



T.C.
BİRÜNİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON TEZLİ YÜKSEK LİSANS
PROGRAMI

ADÖLESAN FUTBOLCULARDA ÜST EKSTREMİTE
PERFORMANSI, CORE ENDURANSI VE DENGE ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Aslıhan PARLAK

DANIŞMAN
Doç.Dr. Zeynep HOŞBAY

Temmuz, 2024



T.C.
BİRÜNİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON TEZLİ YÜKSEK LİSANS
PROGRAMI

ADÖLESAN FUTBOLCULARDA ÜST EKSTREMİTE
PERFORMANSI, CORE ENDURANSI VE DENGE ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Aslıhan PARLAK

DANIŞMAN
Doç.Dr. Zeynep HOŞBAY

Temmuz, 2024

Tez Onay Sayfası



BEYAN

Bu tezin bana ait olduğunu, tez yazım süreci içerisinde herhangi etik dışı bir hareketimin olmadığını, tez içinde bulunan tüm bilgileri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez içerisinde kullanmış olduğum bütün bilgilere kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynakça bölümünde belirttiğimi, yine bu tezin yürütülmesi ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Aslıhan PARLAK



İTHAF

Attığım her adımda yanımda olan ve desteklerini her zaman hissettiğim aileme,



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans ders ve tez süreçlerimin her aşamasında bilgi birikimi ve tecrübesi ile bana yol gösteren, tüm sorularıma zamanını ayırarak sabırla dönüş yapan, tez sürecinin ilerlemesinde büyük katkıları olan değerli tez danışmanım

Doç. Dr. Zeynep HOŞBAY'a

Yüksek lisans ders dönemim boyunca mesleki deneyim ve tecrübelerini derslerinde özenle ve titizlikle paylaşan, fikir ve önerilerini esirgemeyen
Prof. Dr. Uğur CAVLAK'a ve Doç. Dr. Buket AKINCI'ya

Tez veri toplama sürecimde benimle birlikte iki yaka arasında mekik dokuyan, sporcuları ve ekibi ile tanıştıran, çalışmanın yürütülmesi sürecini kolaylaştıran
Op. Dr. Hüseyin KAVAK'a

Tez sürecinde yaşadığım tüm sıkıntılarda tolerans gösteren, desteğini her zaman hissettiren, meslekte geçirdiği yıllar boyunca edindiği tüm bilgi birikimini severek benimle paylaşan kıymetli hocam Fzt. Anıl TEMEL'e

Lisans eğitimimden beri beni yalnız bırakmayan, tüm sıkıntılarımdan ve başarılarımdan ortağı canım arkadaşım Uzm. Fzt. Ahsen TAŞCI'ya

Bugünlere gelebilmemdeki en büyük destekçilerim, hayatımın her anında sevgilerini ve desteklerini hep yanı başımda hissettiğim, canım anneme, tüm meslek hayatımda önümde bir ışık olan, her konuda sonsuz desteğim, ablam Şevval PARLAK
PADIR'a ve kardeşlerime,

Tez sürecimin tüm inişlerinde ve çıkışlarında yanımda olan, desteğini bir an bile esirgemeyen, değerli arkadaşım Ar. Gör. Rabia KUM'a

Bu süreçte çeşitli şekillerde yardıma koşan tüm arkadaşlarıma sonsuz
teşekkürlerimle,

İçindekiler	Sayfa No
İÇ KAPAK.....	-
TEZ ONAY SAYFASI	-
BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ	viii
TABLO LİSTESİ.....	ix
ŞEKİL LİSTESİ.....	x
TÜRKÇE ÖZET VE ANAHTAR KELİMELER	xi
İNGİLİZCE ÖZET VE ANAHTAR KELİMELER.....	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Futbol.....	3
2.2. Futbol Fizyolojisi.....	3
2.3. Futbolda Vücut Biyomekaniği.....	4
2.3.1. Şut Atmanın Biyomekaniği.....	4
2.3.2. Ani Yön Değiştirmelerin Biyomekaniği.....	6
2.3.3. Sıçramanın Biyomekaniği.....	7
2.3.4. Koşu Biyomekaniği.....	7
2.4. Adölesan Dönem ve Futbol.....	7
2.5. Futbolcularda Fiziksel Uygunluk.....	9
2.5.1. Hız ve Koordinasyon.....	9
2.5.2. Çeviklik.....	9
2.5.3. Esneklik.....	10
2.5.4. Güç ve Kuvvet.....	10
2.5.5. Aerobik ve Anaerobik Performans.....	11
2.6. Adölesanlarda Fiziksel Uygunluk.....	11
2.7. Üst Ekstremit ve Gövdenin Futbolda Önemi.....	13
2.8. Fiziksel Performans Testleri.....	13
2.9. Denge.....	15
2.9.1. Denge ve Futbol.....	16
2.9.2. Denge Değerlendirmesi.....	17

2.10. Core Kavramı.....	19
2.10.1. Fonksiyonel Anatomi ve Core Kasları.....	20
2.10.2. Core Stabilizasyon ve Futbol.....	22
2.10.3. Core Değerlendirmesi.....	23
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	25
3.1. Araştırmanın Yeri ve Tarihi.....	25
3.2. Araştırmanın Örneklemi.....	25
3.3.Araştırmaya Dahil Edilme ve Hariç Tutulma Kriterleri	25
3.4. Veri Toplama Araçları.....	27
3.4.1. Üst Ekstremité Performans Değerlendirmesi.....	27
3.4.2. Yıldız Denge Testi.....	29
3.4.3. Core Endurans Değerlendirmesi.....	30
3.5. İstatistiksel Analiz.....	32
4. BULGULAR.....	33
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	45
I. KAYNAKÇA.....	54
II. EKLER.....	77
EK 1: Demografik Bilgi Formu.....	77
EK 2: Veri Toplama Formu.....	78
Ek 3: Bilgilendirilmiş Gönüllü Katılım Onam Formu (Adölesan İçin).....	80
Ek 4: Bilgilendirilmiş Gönüllü Katılım Onam Formu (Aile İçin)	82
Ek 5: Etik Kurul Onayı.....	84
Ek 6: Kurum İzin Yazısı.....	85
III. İntihal Raporu.....	86

SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ

AYD	Ani Yön Değiştirme
ÇAYD	Çaprazlama Adım (İç) Yön Değiştirme
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
FIFA	Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği
FPT	Fiziksel Performans Testleri
KKZÜEST	Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi
ÜEYDT	Üst Ekstremitte Y-Denge Testi
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
YAYD	Yana Adım (Dış) Yön Değiştirme
YDT	Yıldız Denge Testi

TABLO LİSTESİ

Tablo No	Tablo Adı	SayfaNo
Tablo 2.1.	Denge Değerlendirmesinde Sıklıkla Kullanılan Testler.....	18
Tablo 2.2.	Core Kasları Sınıflandırması.....	22
Tablo 4.1.	Demografik verilere ait tanımlayıcı istatistikler.....	35
Tablo 4.2.	KKZÜEST, ÜEYDT, Core Endurans Değerlendirmesi ve YDT sonuçlarının tanımlayıcı istatistikleri.....	36
Tablo 4.3.	YDT ve ÜEYDT dominant ve non-dominant değerlerin farklılığının değerlendirilmesi.....	37
Tablo 4.4.	KKZÜEST ile Core Endurans ve YDT arasındaki ilişki	38
Tablo 4.5.	KKZÜEST ile ÜEYDT arasındaki ilişki.....	39
Tablo 4.6.	ÜEYDT ile Core Endurans değerlendirme arasındaki ilişki.....	40
Tablo 4.7.	YDT ve Core Endurans Testi arasındaki ilişki.....	42
Tablo 4.8.	ÜEYDT ile YDT arasındaki istatistiksel ilişki.....	43

ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ

Şekil No	Şeklin Adı	Sayfa No
Resim 2.1.	Şut atmanın evreleri.....	6
Resim 2.2.	Core Kasları ve Diyafram Rectus Abdominis, Transversus Abdominis...	22
Resim 3.1.	Üst Ekstremité Y-Denge Testi.....	28
Resim 3.2.	Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremité Stabilite Testi.....	29
Resim 3.3.	Yıldız Denge Testi.....	30
Resim 3.4.	Gövde Fleksör Endurans Testi.....	31
Resim 3.5.	Gövde Ekstansör Endurans Testi.....	31
Resim 3.6.	Gövde Lateral Endurans Testleri.....	32



TÜRKÇE ÖZET VE ANAHTAR KELİMELELER

Parlak, A. (2024). Adölesan futbolcularda üst ekstremite performans, core endurans ve denge arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Biruni Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Çalışmanın amacı, 13-16 yaş arasındaki amatör futbolcularda üst ekstremite performansı, denge ve core enduransı arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Araştırmada sporcuların üst ekstremite stabilite, kas gücü, kapalı kinetik zincir ve endurans parametrelerini değerlendirmek için Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi (KKZÜEST), omuz mobilitesi ve stabilitesini değerlendirmek için Üst Ekstremitte Y-Denge Testi (ÜEYDT), core endurans değerlendirmesi için McGill Core Endurans Testi, alt ekstremite dinamik denge değerlendirmesi için Yıldız Denge Testi (YDT) kullanıldı. Her değerlendirme arasında sporcular 15 dakika dinlendikten sonra sözel olarak uygunluğunu belirttikten sonra değerlendirmeye alındı. Dahil edilme ve hariç tutulma kriterlerine uygun, toplam 52 futbolcu çalışmaya dahil edildi. Çalışmanın sonucunda düşük ve orta dereceli olmak üzere üst ekstremite performansı ile denge ve core arasında ilişki olduğu bulundu. KKZÜEST ile core endurans ($p<0.05$) ve YDT ($p<0.05$) değişkenleri arasında anlamlı fakat negatif yönlü bir ilişki bulundu. ÜEYDT ile core endurans ($p<0.05$) ve YDT ($p<0.05$) değişkenleri arasında ise anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki bulundu. Çalışmanın bulguları sonucunda adölesan futbolcularda fiziksel gelişim dönemlerinde denge, stabilite ve motor becerilerinin yetişkinlerle paralel olarak geliştiğini, üst ekstremite performansının, core endurans ve dinamik denge ile ilişkili olduğu ve atletik performansa katkı sağlayabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adölesan, Core, Denge, Sporcu, Üst Ekstremitte Performans

İNGİLİZCE ÖZET VE ANAHTAR KELİMELER

Parlak, A. (2024). Investigation of the relationship between upper extremity performance, core endurance and balance in adolescent football players. Master's Thesis, Biruni University Graduate Institute of Health Sciences, Istanbul.

The aim of the study was to investigate the relationship between upper extremity performance, balance and core endurance in amateur football players aged 13-16 years. In the study, Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) was used to evaluate upper extremity stability, muscle strength, closed kinetic chain and endurance parameters, Upper Extremity Y-Balance Test (UEYBT) was used to evaluate shoulder mobility and stability, McGill Core Endurance Test was used for core endurance evaluation, and Star Excursion Balance Test (SEBT) was used for lower extremity dynamic balance evaluation. After resting for 15 minutes between each assessment, the athletes were evaluated after verbalising their fitness. A total of 52 football player, who met the inclusion and exclusion criteria, were included in the study. As a result of the study, it was found that there was a low and moderate relationship between upper extremity performance and balance and core variables. A significant but negative relationship was found between the CKCUEST and core endurance ($p<0.05$) and lower extremity dynamic balance ($p<0.05$) variables. A significant and positive relationship was found between the UEYBT and core endurance ($p<0.05$) and lower extremity dynamic balance ($p<0.05$) variables. As a result of the findings of the study, it was concluded that during the physical development stages of adolescent soccer players, balance, stability, and motor skills develop in parallel with those of adults, and that upper extremity performance is associated with core endurance and dynamic balance, potentially contributing to athletic performance.

Keywords: Adolescent, Athlete, Balance, Core Upper Extremity Performance

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Futbol, aerobik ve aneorobik kapasiteyi içeren ve çabukluk, dayanıklılık, sürat, hareketlilik, denge ve koordinasyon gibi kavramların sportif başarıyı etkilediği bir branştır (Aslan ve Koç, 2015). Dünyanın en popüler sporu olarak kabul edilen futbola (J. Bangsbo et al., 2006) her yıl 3.9 milyon çocuk ve adölesanın katılım gösterdiği tahmin edilmektedir (FİFA, 2007).

Fiziksel Performans Testleri (FPT), fonksiyonel duruma detaylı bir bakış sağlamak, yaralanmayı öngörmek veya spora dönüş kararı vermek için kullanılmaktadır. Fiziksel performans, kapalı veya açık kinetik zincir testleri kullanılarak değerlendirilmekte; ancak atletik popülasyonlarda kapalı kinetik zincir FPT'leri, açık kinetik zincir FPT'lerine göre daha kapsamlı değerlendirmelere olanak sağlayabilmektedir (Kara et al., 2024).

Alt ekstremitelerde adımlama, çömelme, zıplama, iniş; üst ekstremitelerde itme, çekme, kaldırma ve uzanma gibi aktivitelerde core stabilizasyonundan kaynaklanan hareketler kinetik zincir modeline göre çalışmaktadır. Bu atletik fonksiyonlar tek bir segmentin hareketi sonucu oluşmamaktadır (McMullen and Uhl, 2000; LS and P, 2005). Bu nedenle, pelvis, vertebralar ve kinetik zincirin diğer bölümlerinin koordineli şekilde çalışması için core stabilizasyonu önemlidir. Bu sistem düzgün çalıştığında, kinetik zincir üzerindeki yükler eşit olarak dağılır ve eklemler üzerindeki aşırı yüklenme azalır (Panjabi, 1992; Kibler et al., 2006).

Atletik performans, ekstremiteler veya tüm vücudu içeren fonksiyonel, çeviklik, hız ve güç testleri ile değerlendirilebilir. Kinetik zincir teorisine göre, "zincirde bir kırılma", optimum kuvvet üretiminde azalma ve performansta bir düşüşe yol açabilir (Silfies et al., 2015). Denge, güç ve dayanıklılık parametreleri arasındaki ilişki özellikle yaralanma risklerinin değerlendirilmesi ve önleyici programların geliştirilmesi için bir dayanak noktası oluşturabilmektedir (R. Butler et al., 2014). Literatürde üst ekstemitenin güç ve fonksiyonelliğine ilişkin faktörlerin, dayanıklılık ve performans ile ilişkili olabileceği öne sürülmüştür (Bullock et al., 2018).

Futbol gibi yüksek tempolu ve çok yönlü hareketlerin gerektiği spor dallarında, vücudun stabilitesini koruyabilmesi ve optimal performans gösterebilmesi için core kaslarının aktivasyonu önemlidir. Üst ekstremiteler performansının ise, futbolcuların top kontrolü, pas verme ve şut atma gibi becerilerini etkileyen önemli bir faktör olduğu

varsayılmaktadır. Core enduransı ve dengenin, bu performansın sürdürülebilirliği üzerinde potansiyel etkileri olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı, 13-16 yaş arasındaki amatör futbolcularda üst ekstremité performansı, denge ve core enduransı arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

Araştırmanın hipotezi:

H₀: 13-16 yaş arasındaki amatör futbolcularda üst ekstremité performansı, denge ve core enduransı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H₁: 13-16 yaş arasındaki amatör futbolcularda üst ekstremité performansı, denge ve core enduransı arasında anlamlı bir ilişki vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Futbol

Futbol, iki yüz sekiz ülkede hem izleyici kitlesi hem de aktif olarak oynayan milyonlarca oyuncusu ile (FİFA, 2007) dünyanın en popüler sporlarından biridir (J et al., 2004). “Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği”nin (FIFA) verilerine göre dünyada 128 binden fazla profesyonel olmak üzere (FIFA, 2019) 270 milyondan fazla futbolcu olduğu tahmin edilmektedir (Daneshjoo et al., 2012).

2016 FIFA raporuna göre ise, resmi olarak kayıtlı 38 milyon oyuncunun yarısından fazlası 18 yaş altı genç kategorisine aittir (Giza and Micheli, 2005; Brink et al., 2010; Daneshjoo et al., 2012; Kolstrup et al., 2016). Futbolda genellikle sayıları daha az olan profesyonel oyunculara odaklanılmaktadır, ancak 18 yaşın altındaki katılımcı oranı (resmi olarak kayıtlı 38 milyon oyuncunun 22'si) çok daha yüksektir. 2000 yılından 2006 yılına kadar kayıtlı genç oyuncuların sayısı dünya çapında %7 oranında artış göstermiştir (FİFA, 2007).

Futbol, hücum ve savunma stratejilerini içeren, toplamda 90 dakika süren bir maç boyunca, oyuncuların fiziksel becerilerini kullandığı bir spor dalıdır. Koşu, yürüyüş, aralıklı koşu ve sprintler, futbolcuların hem hücum hem de savunma pozisyonlarında etkili olabilmeleri için önemli olan parametreler arasındadır (Daneshjoo et al., 2012).

2.2. Futbol Fizyolojisi

Futbol; içerisinde değişik yönlerdeki koşular, çeşitli tempolarda koşu ve sprintler, birebir mücadeleler, sıçramalar, şut hareketleri, dönüşler, rakip takım oyuncu baskısına karşı top kontrolü, top kazanmak için gerçekleştirilen müdahaleler ve topla yapılan daha birçok hareketi içeren bir spor branşıdır (J. Bangsbo et al., 1991; Stølen et al., 2005).

Futbol ayrıca döngüsel olmayan ve rastgele hareket değişikliği içeren, çoklu motor becerilerinden oluşan aralıklı bir aktivite şeklidir (Mohr et al., 2005). Futbolun doğası daha çok sprintin akselerasyon (hızlanma) ve deselerasyon (yavaşlama) fazları üzerine temellendirilmiştir (Greig, 2008).

Futbolcular için temel teknik beceriler ve anaerobik güç (yüksek yoğunluklu aktiviteler için gerekli olan) değerleri oldukça önemlidir. Ancak bu değerlerin

karşılaşma süresi boyunca tekrarlanabilir ve sürdürülebilir olması için yeterli aerobik kapasiteye sahip olunması da bir gerekliliktir (Robineau et al., 2012). Futbol, karşılaşma süresi de göz önüne alındığında genel olarak aerobik metabolizmaya bağımlı bir oyun olarak sınıflandırılabilir (Ndlec et al., 2012).

2.3. Futbolda Vücut Biyomekaniği

Spor biyomekaniği; atletik performansı optimize etmek ve yaralanma riskini minimize etmek amacıyla kullanılır. Bu alan, en uygun tekniğin belirlenmesi, belirli bir spor veya egzersizi yapmak için en güvenli yöntemin tespiti, vücut kuvvet yüklenmelerinin analizi, kas aktivasyonu ve yüklenmesinin değerlendirilmesi, spor ve egzersiz ekipmanları ile yüzeylerinin analizi gibi çalışmaları içerir.

Futbol, yürüyüş ve koşudan şut atma, ani yön değişikliği ve kafa vuruşu gibi kompleks motor becerilere kadar çeşitli hareket kalıplarını içerir. Bu hareketlerin analizi, futboldaki fiziksel talepleri incelemek için kapsamlı veriler sunar.

2.3.1. Şut Atmanın Biyomekaniği

Şut atma, futbolcunun topu uzaklaştırmak, pas vermek veya topu kaleye sokmak için yaptığı sert ve hızlı vuruştur. Şut atma, destek bacağının gövdenin dik duruşunu sağlaması, salınım bacağının topa vurması şeklinde oluşur (Nunome et al., 2002). Şut atma sagittal düzlemde salınım bacağının hareketini dört evreye ayırmıştır: (1) geri salınım, (2) bacağın gerilmesi, (3) bacağın hızlanması ve (4) takip (Barfield, 1998; Nunome et al., 2002; Brophy et al., 2007).

Bu evrelerde gerçekleşen olaylar sırasıyla;

Geri Salınım Aşaması:

- Ayak parmağının yerden kesilmesi ile başlar.
- Maksimum kalça ekstansiyonu oluşana kadar sürer.
- Salınım gerçekleşen bacak geriye doğru yer değiştirir.
- Kalça ekleminde ekstansiyon ve diz ekleminde fleksiyon oluşur (Barfield, 1998; Nunome et al., 2002).

Bacağın Gerilmesi Aşaması:

- Maksimum kalça ekstansiyonu ile başlar.
- Salınım bacağının diz fleksiyonunu tamamlaması ile sona erer.

- Diz fleksiyonu aşama boyunca devam eder, kalça fleksiyon yönünde harekete başlar (Barfield, 1998; Nunome et al., 2002).

Bacak Hızlanması Aşaması:

- Salınım ayağının topa temas etmesine kadar sürer.
- Topa vurmak için anterior yönde harekete başlar ve salınım bacağının ivmelenmesi görülür.
- Kalça fleksiyona devam eder ve diz ekstansiyonu başlar (Barfield, 1998; Brophy et al., 2007).

Takip Aşaması:

- Ayağın top temasından salınım bacağının ön yer değiştirmesinin bitişine kadar sürer.
- Kalça fleksiyonu ve diz ekstansiyonunun sönümlenmesi ile sona erer (Nunome et al., 2002).



Resim 2.1. Şut atmada bacak pozisyonları (https://www.instagram.com/p/C87pvi1tZMz/?img_index=1, Milli Takımlar Instagram Gönderisi, 2024, 26 Temmuz)

Yay ve sönümleme işlevleri, şut atma sırasında kas iskelet sistemindeki iki ana işlevdir. Bu fonksiyonlara göre şut atma hareketi, üç ana aşamaya ayrılır (Full and Koditschek, 1999; Nunome et al., 2002; Magee, 2011):

1. **Geri Salınım (Potansiyel Enerji Depolama):** Bu aşama, potansiyel enerjinin depolandığı evredir. Enerji emilimi ve kalça ekstansiyonu ile diz fleksiyonunun yavaşlaması geri salınım aşamasında gerçekleşir.

2. **Bacağın Gerilmesi ve Hızlanması (Kinetik Enerji Dönüşümü):** Bu aşama, potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüşmesiyle salınım bacağının öne ivmelenmesini sağlar. Enerji üretimi ve kalça fleksiyonu ile diz ekstansiyonunun hızlanması bacağın gerilmesi ve hızlanması esnasında görülür.
3. **Takip (Enerji Absorbsiyonu):** Bu aşamada enerji, ekstremitenin yavaşlamasıyla absorbe edilir. Enerji emilimi ve kalça fleksiyonu ile diz ekstansiyonunun sönümlenmesi takip aşamasında gerçekleşir.

Bu aşamalarda kas iskelet sistemi, yay gibi çalışarak enerji depolar ve sönümleme işleviyle enerjiyi absorbe eder (Full and Koditschek, 1999; Nunome et al., 2002; Magee, 2011). Pasif gerginlik ve viskozite ile ilişkili kasların eksantrik kasılmaları, hareket yavaşlamasıyla enerji emilimi ve dağıtımı sayesinde sistemin sönümleme fonksiyonunu sağlar (DL et al., 1978; Lindstedt et al., 2001).

2.3.2. Ani Yön Değiştirmelerin Biyomekaniği

Futbolda top sürme manevraları esnasında ani yön değiştirmeler (AYD) görülür. Bu manevralar esnasında, sporcu top kontrolü sağlayıp koşabilmeli ve aniden yön değişikliği yapabilmelidir, bu nedenle AYD, rakibin topu almasını engellemek için kullanılan etkili bir stratejidir (Bangsbo et al., 2000).

AYD manevraları iki şekilde gerçekleştirilir: yana adım (dış) yön değiştirme (YAYD) ve çaprazlama adım (iç) yön değiştirme (ÇAYD) (Magee, 2011). YAYD’de yön değişikliği destek bacağının aksine doğru gerçekleştirilir (Schot et al., 1995). ÇAYD sırasında, bir bacak yere sabitlenir, diğer alt ekstremitte sabit ayağın üzerinden geçirilir ve yeni bir yöne doğru manevra yapılır (Nyland et al., 1999).

Her iki AYD türü de sabitleme ve yön değiştirme aşamalarından oluşur. İlk yer temasında yavaşlama ve itiş evresinde farklı bir yöne doğru hızlanmayı içerir. Her iki AYD manevrası da aşamaların gerçekleştiği sırada büyük miktarda enerji emilimi ve üretimi getirir. Destek bacağının ayak bileği, diz ve kalça ekstansör kaslarının eksantrik kasılmasıyla ilk temastaki tepki kuvvetleri emilir. Depolanan enerji, yön değiştirme için gerekli olan kinetik enerjiyi sağlamak amacıyla ivmelenme aşamasında serbest bırakılır. Zemin-ayak temasını takiben yavaşlama fazı sırasında enerji depolanır ve farklı yöne doğru itici bir kuvvet oluşturmak için geri döndürülür (Andrews et al., 1977; Farley et al., 1991; Nyland et al., 1997; Magee, 2011).

2.3.3. Sıçrama Biyomekaniği

Futbolda sıçrama amacı havadan gelen topları karşılamak için maksimum dikey yüksekliğe ulaşmaktır. Hareket şu aşamalara ayrılabilir: (1) yaylanma; ilk hareket anından maksimum diz fleksiyonuna kadar, (2) itici güç; maksimum diz fleksiyonundan ayakların yer temasının kesilmesine, (3) uçuş; yer temasına kadar havadaki süre, (4) iniş; yere temastan hareketin sonuna kadardır.

Yaylanma sırasında kalça, diz ve ayak bileği eklemlerinde bir fleksiyon evresi olur. Yaylanma hareketi, vücudu itici faza hazırlamak ve gerilme-kısalma etkisini uyarmak için iki amaca hizmet eder.

2.3.4. Koşu Biyomekaniği

Koşu döngüsü, ayağın zemin ile ilk temasından, döngünün bitiminde tekrar temas etmesine kadar geçen sürede alt ekstremitelerin hareketler dizisi olarak tanımlanabilir (Dicharry, 2010). Koşu döngüsü duruş ve salınım olarak 2 evreye ayrılır (Novacheck, 1998; Brukner, 2001; Dugan et al., 2005; Dicharry, 2010) ve duruş fazı %50'den azını, salınım fazı ise %50'den fazlasını oluşturur (Dugan et al., 2005). Koşma, koşu esnasında iki kez gerçekleşen ilave bir süzülme aşaması sebebiyle yürümekten farklıdır (Nicola et al., 2012). Bu süzülme fazı, her iki alt ekstremitenin de yere temas etmediği iki fazın arasında gerçekleşir (Dicharry, 2010). Koşu sırasında addüktör kaslar hem salınım hem de duruş evresinde önemli rol oynar. Alt ekstremiteler; gövde, pelvis ve üst gövde koşu döngüsünde aktif olarak çalışır ve enerjiyi etkili bir şekilde iletir (Nicola et al., 2012).

2.4. Adölesan Dönem ve Futbol

Adölesan dönem, çocukluktan erişkinliğe geçişi belirleyen fiziksel büyüme, cinsel gelişme ve psikososyal olgunlaşma süreçlerini içerir (Tekgül ve ark., 2012a; Tekgül ve ark., 2012b). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından 10-19 yaş grubu “adölesan”, 15-24 yaş grubu ise “Genç” olarak sınıflandırılmaktadır (<https://www.who.int/southeastasia/health-topics/adolescent-health>, 26 Temmuz 2024). Puberte ile başlayan adölesan dönemde beyin, nöroendokrin sistem ve hormon seviyelerinde dalgalanmalar ve üreme sisteminde farklılaşma gibi pek çok değişiklikler meydana gelir (Susman EJ, 2004). Futbolda altyapı sistemi, futbola başlangıç yaşı kişilere bağlı olarak değişkenlik gösterse de müsabaka yaşı günümüzde

10-11 arası değişkenlik göstermektedir. Futbolda sporcular 18 yaşına gelene kadar altyapı kategorisinde değerlendirilmektedirler (Nitel ve ark., 2019).

Bu dönemde, büyüme hormonu ve cinsiyet steroidlerinin artışı nedeniyle vücut yapısı ve kütlesinde (ergenlik büyüme atağı) önemli bir büyüme olur, bu artış hem erkeklerde (12-14 yaş) hem de kızlarda (11-13 yaş) gözlemlenir, (Rogol et al., 2000) ve 15 – 17 yaşa kadar devam eder. Yaşanan bu değişiklikler 18 yaşından bir düzen içine girer (Malina, 2007; Aslan ve ark., 2011).

Bu durum sonucunda hız (Philippaerts et al., 2006), kuvvet (Lillegard et al., 1997; Vrijens, D. (1978), aerobik dayanıklılık (Naughton et al., 2000), kas kütlesi ve kas gücü artar. Adölesan dönemde görülen bu fiziksel, fizyolojik ve psikolojik değişiklikler adölesan çocuklarda spora katılım ve performans açısından kritik bir öneme sahiptir (Erkek ve ark., 2021).

Futbolda performans teknik, taktik, psikolojik, biyomekanik ve fizyolojik alanlar gibi birçok etkene bağlı olarak gelişir. Futbolda özellikle performans ve kuvvet, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve esneklik düzeyleri ile yakından ilişkilidir (Aslan ve Koç, 2015; İri ve ark., 2016).

Temel hareket becerileri, koşma, fırlatma, tekmeleme ve zıplama gibi iki veya daha fazla vücut bölümünün birleşik hareketlerini içeren organize bir dizi temel harekettir. Bu beceriler, spora özgü hareket kalıplarının yapı taşları olarak kabul edilir ve daha sonra öğrenilecek eylemler için çeşitli bir motor repertuarı oluşturur. Bu dönemde geliştirilen motor kalıplar, gelecekteki motor beceriler için temel oluşturur.

Futbolda sporcu performansını belirleyen temel motor özellikler arasında güç, dayanıklılık ve hız özellikleri ön plana çıkmaktadır. Futbolcuların bu özellikleri etkili bir şekilde kullanabilmeleri için öncelikle yeterli fiziksel, fizyolojik ve kondisyonel özelliklere sahip olmaları gerekmektedir. Bu bağlamda, futbolcuların sadece teknik becerilere değil, aynı zamanda fiziksel özelliklerine de odaklanmaları performanslarını belirleyen kritik faktörlerden biridir (Kürkçü ve ark., 2009).

Futbolda atletik performansın optimum seviyede olması için fiziksel uygunluk parametrelerinin geliştirilmesi önemli bir konu iken ideal vücut kompozisyonuna ulaşmak da performans için önem arz etmektedir. Vücut yağ oranının düşük olması fiziksel performansa olumlu etki sağlarken; vücut yağ oranının yüksek olması dayanıklılık sporlarında ekstra enerji kaybına ayrıca kuvvet, çeviklik, sürat ve esneklik gibi parametrelerin olumsuz etkilenmesine sebep olmaktadır (Engels, 2002).

2.5. Futbolcularda Fiziksel Uygunluk

Birçok spor dalı, teknik, taktik bilginin yanı sıra farklı derecelerde çok sayıda fiziksel performans bileşeninin katkısını gerektirir. Bir futbolcunun performansı hız, esneklik, güç, dayanıklılık, koordinasyon ve çeviklik gibi birkaç motor yeteneğe bağlıdır. Fiziksel uygunluk, gerçek maç koşullarındaki yüksek fiziksel talep nedeniyle futbol performansını etkileyen en önemli unsurlardan biridir (Stølen et al., 2005). Fiziksel uygunluk performans ile ölçülmelidir ve performans pek çok parametreden oluşur. Denge, hız, güç, çeviklik, reaksiyon süresi, kuvvet ve kinestetik algı motor performansın özellikleridir ve bu özellikler herhangi bir oyunun becerilerinin performansını artırmada ana rol oynar (Mandeep Singh et al., 2017).

2.5.1. Hız ve Koordinasyon

Futbolda, farklı vücut bölümlerinin hareketinin hızının yanı sıra kısa mesafeleri kat edebilmek için de hız oldukça önemlidir (Mandeep Singh et al., 2017). Bir futbol maçı sırasında bir oyuncunun ortalama sprint mesafesi 600 metre olarak bildirilmiştir (Iaia et al., 2009). Bu mesafenin %96'sı 30 metreden kısadır (Alexandre et al., 2012). Alt ve üst ekstremité kuvvetinin de sprint performansını etkilediği düşünülmektedir (Ducharme et al., 2016).

Koordinasyon, kas aktivasyonunun doğru zamanlaması ve sıralamasıyla, kas kasılmasının uygun şiddetiyle birleşerek, hareketin etkili bir şekilde başlatılmasını, yönlendirilmesini ve kontrol edilmesini sağlar (Kisner et al., 2018). Göz-ayak koordinasyonunun optimal gelişimi ise, top sürme becerilerinin gelişimine önemli ölçüde katkıda bulunur (Prasetyo et al., 2019). Maksimum hızın, koordinasyon becerilerinin öğrenilmesi, pekiştirilmesi ve geliştirilmesi ile başarılabileceği belirtilmektedir (Lloyd et al., 2012).

2.5.2. Çeviklik

Çeviklik, sporcuların hareketlerinin yönünü doğru ve hızlı bir şekilde değiştirme yeteneği olarak tanımlanır ve tepki süresi, güç, kas koordinasyonu ve hareket hızına bağlıdır. Hızlı başlama ve durmalar ve hızlı yön değiştirmeler futbolda iyi bir performans için temeldir (Singh et al., 2019). Futbolcuların maç sırasında topla koşma ve aniden yön değiştirme gibi top sürme manevraları yapabilmeleri gerekir. Bu manevralar genellikle hücum ve savunma stratejileri sırasında ortaya çıkar (Bangsbo et al., 2000).

2.5.3. Esneklik

Esneklik, kısıtlı olmayan, ağrısız bir eklem hareket açıklığı boyunca tek bir eklem veya bir dizi eklemin rahatça ve kolay bir şekilde rotasyon kabiliyetidir. Kas uzunluğu, eklem bütünlüğü ve periartiküler yumuşak doku uzayabilirliğinin hepsi esnekliği belirlemek için etkileşim içindedir (Kisner et al., 2018). Esneklik, futbolun temel bir bileşenidir ve aynı zamanda spor performansının en önemli bileşenlerinden biridir (Peterson et al., 2004). Futbolda, bazı hareket aralıklarındaki kısıtlılık belirli teknik becerileri kısıtlayabilir ve oyuncuların performansını düşürebilir (Nunome et al., 2006; García-Pinillos et al., 2015).

2.5.4. Güç ve Kuvvet

Kas kuvveti, kasın kasılabilen elemanlarının kuvvet üretme derecesini ifade eden, bir kas veya kas grubunun tek bir maksimum çaba sırasında direnci yenmek için uyguladığı en büyük ölçülebilir kuvvettir. Fonksiyonel kuvvet ise, nöromüsküler sistemin fonksiyonel aktiviteler sırasında uygun miktarda kuvveti düzgün ve koordine olarak üretebilme yeteneği ile ilgilidir. Kas gücü, hareketin kuvveti ve hızı ile ilişkilidir ve birim zamanda kas tarafından üretilen iş (kuvvet x mesafe) olarak tanımlanır (kuvvet x mesafe/zaman). Diğer bir deyişle, güç, iş yapma hızıdır (Kisner et al., 2018).

Literatür gücü, kuvvet geliştirmek için gerekli olan temel olarak tanımlamış ve daha güçlü bir sporcunun daha yüksek performans sergileyeceğini öne sürmüşlerdir (Haff and Nimphius, 2012). Kuvvet, güç, maksimum kuvvet, dayanıklılık, çeviklik ve hız gibi biyomotor yeteneklerin ana bileşeni olarak kabul edilir (Peterson et al., 2006; Di Salvo et al., 2007; Girard et al., 2011;). Güç, kuvvet ve hız arasındaki ürün olup, çoğunlukla nöromüsküler sistemin belirli bir zaman diliminde en büyük ivmeyi üretme yeteneğine dayanır (Spiteri et al., 2014; Hanjabam and Kailashiya, 2015; Yu et al., 2021). Kuvvet, güç ve hızın bir ürünüdür ve motor ünite kodlaması, senkronizasyon, ve nöromüsküler inhibisyonun bir sonucudur. Bu nedenle, etkili bir şekilde güç üretebilmek için maksimum kuvvetin geliştirilmesi gereklidir (Peterson et al., 2006; Yu et al., 2021).

2.5.5. Aerobik ve Anaerobik Performans

Anaerobik güç, sporcunun potansiyel enerjisini spesifik bir zamanda güce dönüştürme halidir. Örneğin sıçrama, atlama, fırlatma veya ani hareketler yapabilme yeteneğidir (Fox and Mathews, 1981).

Bir futbol maçında yaklaşık her 90 saniyede bir, 2-4 saniye süren sprint koşuları gerçekleştirilir ve oyuncular her 4-6 saniyede bir kısa süreli aktiviteler yaparlar. Elit düzeydeki oyuncular, 90 dakikalık bir maçta anaerobik eşik seviyesine yakın bir yoğunlukta (maksimum kalp atış hızının %80-90'ı) ortalama 10 km koşar ve bu süre zarfında çok sayıda patlayıcı türde aktivite gerçekleştirilir (Reilly, 1976; Bangsbo et al., 1991; Mohr et al., 2003; Stølen et al., 2005).

Maç sırasında katettikleri mesafeler ve maç sırasında yapılan çeşitli hareket paternleri göz önüne alındığında, oyuncuların yüksek yoğunluklu aktiviteleri en yüksek performansta gerçekleştirmeleri ve yorgunlukla baş ederek teknik ve taktiksel hatalardan kaçınmaları istenmektedir.

Futbolda birkaç saniyelik yüksek yoğunluklu hareketler anaerobik olarak desteklense de, maç süresi boyunca sürekli dayanıklılığın aerobik sistem tarafından desteklendiği bilinmektedir. Futbolcunun aerobik dayanıklılığı, onun yorgunluğa karşı dirençli olduğunu ve yüksek yoğunluklu bir pozisyondan sonra hızla toparlandığını gösterir.

Oyuncunun futboldaki performansı, yoğun egzersizleri düzenli olarak gerçekleştirme kapasitesine bağlıdır. Futbolda performans, oyun boyunca gerçekleştirilen yüksek yoğunluklu koşuların miktarı ve tekrarı ile ilgilidir. Oyuncuların yüksek yoğunluklu aktivitelerle başa çıkabilmeleri için aerobik ve anaerobik antrenman yapmaları gerekir (Di Salvo et al., 2013).

2.6. Adölesanlarda Fiziksel Uygunluk

Fiziksel uygunluk seviyesi, ergenlik dönemindeki futbolcuların biyolojik olgunlaşması ile yakından ilişkilidir. Boy uzama hızı, fiziksel uygunluk gelişiminin büyüklüğünü ve motor koordinasyon performansındaki düşüşü değerlendirmek için iyi bilinen önemli bir kriterdir. Boy uzama hızının yaş ve büyüklüğü ergenlik dönemindeki aktivite seviyesine göre değişir (Bell, 1993). Genç futbolcular için boy uzama hızında tahmini ortalama yaş $13,8 \pm 0,8$ yıl (yılda $9,7 \pm 1,5$ cm) olarak belirlenmiştir (Philippaerts et al., 2006). Futbolcuların aerobik ve anaerobik

performansları bu dönemde en yüksek gelişimi göstermektedir (Philippaerts et al., 2006).

Genç futbolcular bir maç sırasında ortalama 2186-9900 metre yol kat ederler ve bu mesafenin 114-325 metresini sprint oluşturur; maç sırasında 7-61 sprint ve ortalama 0,9-3,6 sıçrama gerçekleştirirler (Strøyer et al., 2004; Taylor et al., 2017).

Çocuklarda ve gençlerde dayanıklılık performansını artıran 3 fizyolojik özellik tanımlanmıştır. Bu özellikler yüksek maksimum oksijen tüketimi (VO₂maks), gecikmiş laktat eşiği ve submaksimal performans sırasında verimli bir enerji harcama ekonomisidir. Bu 3 özelliğinin de genç popülasyonlarda antrenmanla geliştirilebileceği ileri sürülmüştür (Pfeiffer et al., 2008).

Hız parametresi, sinirsel süreçlerin aktivitesine göre değişir ve adölesan dönemde en üst seviyelerine ulaşarak bu gelişimi tamamlar. Bu dönemde koordinatif ve kondisyona dayalı sınırlamalar olmadan hız antrenmanlarının yapılmasının uygun olduğu belirtilmiştir (Mengütay, 2005). Fizyolojik olarak vücudumuz her yaşta antrene edilebilir fakat sporcuların antrenmanlara optimal yanıtlar verebilmesi için doğru dönemlerde en uygun çalışmaları yapması önemlidir. Adölesan dönem, sürat gelişimi açısından kritik bir dönemdir ve bu dönemde yapılan hatalı hız antrenmanlarının ilerleyen yaşta performansı olumsuz etkileyeceği öne sürülmüştür (Balyi, 2001).

Futbolcuların performans seviyesi, uzun süre boyunca çok yönlü görevlerde alt ekstremit ve üst ekstremitenin optimum kas aktivitesi seviyesini koruma yeteneğine bağlıdır. Kuvvet antrenmanı, genç futbolcularda kuvvet kazanımına neden olma ve spora özgü performansları geliştirme potansiyeline sahiptir.

Kas gücü; yaş, cinsiyet, sinir ve endokrin sistem gibi faktörlerle ilişkilidir (Blimkie, 1992). Futbolcuların sahadaki patlayıcı hareketlerini, topa şiddetli vuruşlarını ve mücadele güçlerini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, genç futbolcuların kuvvet gelişimi üzerine yoğunlaşmaları, onların oyun içerisindeki etkinliklerini artırmaktadır. Özellikle genç futbolcular için kuvvet, sahadaki performanslarını belirleyen temel faktörlerden biri olarak görülmektedir. Bu yaş grubundaki futbolcular, gelişim süreçlerinin en kritik aşamalarını yaşamakta ve bu süreçte kuvvetlerini artırmak için uygun egzersiz programlarına ihtiyaç duymaktadırlar (Weineck, 2011).

2.7. Üst Ekstremit ve Gövdenin Futbolda Önemi

Futbolda, şut atma sırasında salınım ve destek ekstremitelerinin kasları, tüm şut döngüsü boyunca aktif kalarak agonist ve antagonist kasların kasılmasına neden olur. Bu, eklem sertliğini ve stabilitesini koruyarak segmentler arasında enerji dağılımı ve transferine olanak tanır. Şut atma sırasında sadece salınım hareketini yapan ekstremit değil; gövde, pelvis, kontralateral üst ekstremit ve destek ekstremitesi de kinetik zincirin devamı olarak oluşan hareket enerjinin topa aktarılmasında önemli bir rol oynar. Tecrübeli oyuncular, acemi oyunculara kıyasla üst vücutta daha yüksek amplitüdümlü hareketler sergileyerek ortaya çıkardıkları kinetik enerjiden faydalanır. Üst gövde ve omuz hareketleri, kinetik zincirin kenetlenmesini ve enerjinin üst vücuttan salınım ekstremitesine transferini iyileştirir, bu da şut atma performansını artırır (Shan and Westerhoff, 2005; Ocarino et al., 2007; Magee, 2011).

Şut atma sırasında üst gövde, vücut dengesini sağlayan tarafa doğru döndürülür ve ekstansiyon yapar. Salınım ekstremitesinin karşı tarafındaki omuzda abdüksiyon ve ekstansiyon olur. Bacağın gerilme ve hızlanma evrelerinde, destek bacağına içe kalça rotasyonu ile pelvis öne doğru döner ve üst gövde şut tarafına döndürülerek fleksiyon gerçekleştirilir. Vücut dengesini sağlayan taraftaki omuzda addüksiyon ve fleksiyon gerçekleşir ve bu taraftaki kol hareketi, kinetik zincirin kenetlenmesini ve potansiyel enerjinin üst vücuttan salınım ekstremitesine transferini geliştirerek üst gövdenin açıl momentumunu artırır (Bezodis et al., 2007). Bu sırada depolanan potansiyel enerji, salınım yapan ekstremiteye büyük bir enerji aktarım sağlar ve konsantrik kasılmalar kinetik zincire enerji ekler (Seyfarth et al., 2000; Shan and Westerhoff, 2005).

Ayağın topa temas etmesinden sonra, üst gövde yapıları da sistemin yavaşlama işlevine katılır. Takip evresinde, üst gövdenin topla temas eden tarafa doğru döndürülmesi, gövdenin fleksiyonu, vuruş yapmayan tarafın pelvisin öne doğru rotasyonu ve omzunun fleksiyonu ile addüksiyonu gibi hareketler yavaşlatmaya katkı sağlayan dorsal miyofasyal yapıları gerer (Lees & Nolan, 1998; Shan and Westerhoff, 2005; Bezodis et al., 2007).

2.8. Fiziksel Performans Testleri

Fiziksel performans testleri (FPT), spor rehabilitasyonu ve yaralanmaların önlenmesinde kuvvet, güç ve çeviklik gibi spor talebiyle ilgili fiziksel fonksiyonları değerlendirmek ve sporcuların fonksiyonel durumlarını ortaya koymak için rutin

olarak kullanılır (Hegedus & Cook, 2015; Borms & Cools, 2018). FPT'ler düşük teknoloji, zaman almayan, taşınabilir ve farklı ortamlarda minimum malzeme ile uygulanabilen kolay bir değerlendirme yöntemidir (Hegedus & Cook, 2015; Tarara et al., 2016). FPT, fonksiyonel duruma kapsamlı bir bakış sağlamak, yaralanma riskini değerlendirmek veya spora dönüş kararı vermek için kullanılır. Fiziksel performans kapalı veya açık kinetik zincir testleri kullanılarak değerlendirilebilir (Taylor et al., 2016).

Özellikle temas sporları olarak kabul edilen birçok spor, açık ve kapalı kinetik zincir hareketlerinin bir kombinasyonunu gerektirir. Bazı sporların taleplerine daha özgü olmasının yanı sıra, kapalı zincir FPT'leri, açık zincir aktiviteleri sırasında değerlendirilmesi daha zor olan birçok fizyolojik performans yönünün (örneğin, stabilite) ölçülmesine olanak tanıyabilir (Prokopy et al., 2008).

Uygulanan testlerin sonuçlarına göre sporcuların performansları belirlenerek oyuncular izlenebilir ve egzersiz planları bu testlerin verilerine göre şekillendirilebilir (Carlo et al., 2010).

Sporcularda yapılan FPT araştırmalarının çoğu alt ekstremiteye odaklanırken, üst ekstremité FPT'lerine ilişkin çalışmaların sayısı azdır ve bu testlerin ölçüm özelliklerine dair sınırlı kanıt bulunmaktadır. (Taylor et al., 2016; Barbosa et al., 2024).

Üst ekstremité değerlendirme testleri, özellikle dinamik testler, ister açık kinetik zincirde (barfiks, fırlatma testi ve gülle atma) ister kapalı kinetik zincirde (tek kol sıçrama testi, üst ekstremité Y-Denge Testi ve Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremité Stabilite Testi) olsun, yalnızca kuvvet ve kas gücündeki olası eksikliklerin belirlenmesini değil, aynı zamanda propriyosepsiyon ve motor kontrolün değerlendirilmesini de sağlar (Falsone et al., 2002; Negrete et al., 2011; Gorman et al., 2012; Tucci et al., 2014).

Üst ekstremité FPT'leri arasında Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremité Stabilite Testi (KKZÜEST), Oturarak Sağlık Topu Atma Testi (SMBT) ve Üst Ekstremité Y Denge Testi (ÜEYDT) baş üstü sporcularda, sağlıklı gönüllülerde, ergenlerde, yaşlı yetişkinlerde ve omuz sıkışma sendromu olan bireylerde iyi ila mükemmel güvenilirlik, izokinetik dinamometre ile geçerlilik ve referans değerler sunmaları nedeniyle sıklıkla kullanılmaktadır (Harris et al., 2011; Tucci et al., 2014; Lee and Kim, 2015; Borms et al., 2016; Borms and Cools, 2018; Declève et al., 2021; Westrick

et al., 2012). Ayrıca, KKZÜEST futbolcularda omuz yaralanmalarını tahmin edebilmiştir (Pontillo et al., 2014).

2.9. Denge

Denge; çeşitli günlük yaşam aktivitelerinin anahtar komponentidir (Kahle and Gribble, 2009). Dik duruş pozisyonunun devamlılığı için duyu bilgilerin algılanması ve entegrasyonu ile hareketin planlanması ve gerçekleştirilmesi basamaklarını içeren kompleks bir süreç olmakla birlikte, yer çekimi merkezini destek zemini içinde kontrol etmek olarak tanımlanmaktadır (Pollock et al., 2000; Kahle and Gribble, 2009; Nashner, 2014). Sabit ve düz bir zeminde ayakta duruş pozisyonu için, iki ayak ve zemin arasındaki birleşim destek yüzeyi olarak adlandırılır (Nashner, 2014).

Ağırlık merkezi, vücut duruş pozisyonuna göre değişiklik gösterir ve dik postürde duran bir kişide, 2. sakral vertebranın hemen önünden geçer (Allison, 2001).

Denge, kinetik zincir boyunca koordineli hareketlerle kontrol edilen kalça, diz ve ayak bileği eklemlerini içerir (Barabas et al., 1996; Michell et al., 2006; Panjan and Sarabon, 2012). Bu hareketler, sporla ilgili hareketlerin akıcılığının yaratılmasında esastır (Plisky et al., 2009; Erkmen et al., 2010; Williams & Allen, 2010; Panjan & Sarabon, 2012; Bhat & Moiz, 2013).

Dengeyi sağlamak için görsel, vestibüler ve proprioseptif sistemler çok önemli bir rol oynamaktadır. Proprioseptif sistem; golgi tendon organı, kas içiği, pacini cisimciği, serbest sinir uçları ve eklemlerindeki ve derideki reseptörlerden oluşmaktadır. Bu yapılardan toplanan bilgilerle dengenin korunması amaçlanır (Proske, 2019). Çünkü bu reseptörler merkezi sinir sistemine postürel düzeltmeler için sürekli bilgi akışı sağlamaktadır (Kuszewski et al., 2015).

Periferik duyu arasında hareket ve oryantasyon hakkında bilgi sağlama açısından en etkili olan duyu görmedir (Nashner, 2014). Özellikle destek yüzeyinin stabil olmadığı zeminlerde görme çok önemli bilgiler sağlar (Paulus et al., 1984; Diener and Dichgans, 1988; Nashner, 2014). Aynı zamanda yerçekimi merkezinin destek yüzeyindeki hizasını da etkiler (Nashner, 2014).

Vestibüler sistemde başın yer çekimine karşı aldığı pozisyonlar ve asansöre veya uçağa binmek gibi horizontal ve vertikal hızlanmalar bu sistem sayesinde algılanır. Semisirküler kanallar baş hareketleri ile uyarılırlar ve vestibüler sinir bir tarafta eksite olurken diğer tarafta inhibe olur (Allison, 2001).

Denge statik ve dinamik denge olmak üzere iki alt bölümde incelenir. Statik denge; hareketsiz ayakta duruş sırasında postural salınımın kontrol edilebilmesi olarak tanımlanmaktadır. Statik dengenin durumunun devam ettirilmesi için minimal hareket ile vücut ağırlık merkezinin ikinci sakral vertebra seviyesinden geçmesi ve destek yüzeyi sınırları içerisinde kalması gerekir (Duncan et al., 1990). Var olan iç ve dış kuvvetlerin eşit biçimde vücutun veya vücutun herhangi bölümüne etki etmesi sonucu oluşturulan sabit kalma durumu statik dengeyi sağlamaktadır (İnal, 2017). Statik dengeden farklı olarak, spora katılımda yaygın olan dinamik denge, destek tabanını değiştirirken dengeyi ve duruşu kontrol etmeyi ve kütle merkezini destek tabanı üzerinde hareket ettirmeyi içerir (Bressel et al., 2007; Merritt et al., 2017). Dinamik denge hareket esnasında oluşan postural değişimlerin önceden tahmin edilmesi ve denge değişikliklerine uygun geri bildirim verilebilmesi olarak tanımlanır (Thorstensson and Karlsson, 1976; Duncan et al., 1990; Widmaier, 2010 Serbest ve ark 2014). Dinamik denge aynı zamanda vücutun fiziksel bir durum veya düşme sonrasında dengeyi (Travis, 1945) sürdürme veya yeniden sağlama yeteneğidir. Koşu veya sıçrama esnasında destek yüzeyi ile bulunan temasın kesilmesine rağmen vücutun denge ahengini sağlayabilmesidir.

2.9.1. Denge ve Futbol

Futbol, dengesiz koşullar altında ve büyük ölçüde tek ayak desteği üzerine odaklanan bir oyundur (Pau et al., 2014). Daha ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde, futbol; şut atma, top sürme ve pas gibi farklı teknik hareketleri çim sahada futbol kramponları ile gerçekleştirmek için tek ayak üzerinde bir denge gerektirmektedir (Paillard et al., 2006).

Postüral salınımı en aza indirme becerisi postüral performans olarak tanımlanabilir (Paillard et al., 2006). Atletik performans ve günlük yaşam aktiviteleri için önemli faktörlerden biri postüral kontroldür (Gribble and Hertel, 2003). Postüral stabilite, spor aktivitelerinin önemli bir parçasıdır ve postüral stabilitedeki eksiklikler, spor verimliliğini engelleyebilir (Cavanaugh et al., 2005).

Futbolcular yüksek hızda koşarken, hızlı bir şekilde yön değiştirirken, pas vermek veya şut atmak için topa güçlü bir şekilde vururken dengelerini korumalıdır. Özellikle rakip oyuncular tarafından engellendikleri ve topu çalmaya çalıştıkları zaman denge performanslarını sürdürebilir kılmaları gerekir (Gerbino et al., 2007).

Destek ayağındaki denge, isabetli atış yapmak için büyük önem taşımaktadır (Paillard et al., 2006). Futbolda oyuncular top sürme, topa sahip olma ve şut hareketleri sırasında topun şiddetini ve yönünü kontrol etmek için dominant (baskın) bacağı kullanırken; non-dominant bacak, temel olarak gerekli teknik manevrayı en iyi şekilde gerçekleştirmek için gerekli stabiliteyi sağlamaktadır (Teixeira, 2011). Non-dominant bacağın, tekrarlanan egzersizler yardımıyla denge becerisinin geliştirilebileceği varsayılmaktadır (Teixeira, 2011).

2.9.2. Denge Değerlendirmesi

Denge, klinik ortamlarda veya sahada uygulanabilen basit testlerden, bilgisayar destekli, kompleks cihazlar yardımıyla yapılabilen ileri ölçümlere kadar pek çok farklı şekilde değerlendirilebilir (Balci ve ark., 2013). Bu cihazların genellikle yüksek fiyatlı, karmaşık ve zaman alıcı olması ve klinik ortamda pratik olmamaları önemli bir dezavantajdır. Çeşitli denge değerlendirme testleri olmasına rağmen temel amaç; postüral kontrolü strese sokmaktır. Bu nedenle, testler sırasında, dinamik ortamlar yeniden canlandırılarak, denge bozuklukları tespit edilir (Balci ve ark., 2013).

Tablo 2.1. Denge Değerlendirmesinde Sıklıkla Kullanılan Testler (Kisner et al., 2018)

Denge Değerlendirme Kategorisi		Kullanılan Klinik Test/ Ölçümler
Statik Denge Değerlendirmesi	Statik denge, farklı duruşları sürdürme becerisi gözlemlenerek değerlendirilebilir.	Romberg Testi
		Tek Bacak Duruş Testi
		Stork Denge Testi
Dinamik Denge Değerlendirmesi	Dinamik denge, hastanın anstabil yüzeylerde ne kadar iyi durabildiği ve yürüme, zıplama ve atlama gibi aktiviteleri ne kadar iyi gerçekleştirebildiği gözlemlenerek değerlendirilebilir.	Beş kez otur-kalk testi (5 × STS)
Öngörülü Postüral Kontrol Değerlendirmesi	Öngörülü postüral kontrol, hastanın öngörülen bir postüral bozukluğa karşı koymak için bir postüral direnç geliştirmesini gerektiren istemli hareketler yapmasını sağlayarak değerlendirilir.	Fonksiyonel Uzanma Testi
		Çok Yönlü Uzanma Testi
		Yıldız Denge Testi
		Y-Denge Testi
Reaktif Postüral Kontrol Değerlendirmesi	Otomatik postüral yanıtlar veya reaktif kontrol, pertürbasyonlara verdiği yanıtla değerlendirilebilir.	Çekme Testi
		İtme ve Bırakma Testi (PRT)
		Postüral Stres Testi
Duyusal Organizasyon	Denge Duyusal İnteraksiyonu Klinik Testi (CTSIB); hastanın sert (stabil) ve köpük (anstabil) zemin üzerinde, gözler açık-kapalı ve baş ‘vizüel dome’ içinde iken 6 farklı pozisyonda değerlendirildiği denge testidir (Balaban et al., 2009).	CTSIB
		Denge Hata Puanlama Sistemi

Tablo 2.1. Denge Değerlendirmesinde Sıklıkla Kullanılan Testler (Kisner et al., 2018)
(Devamı)

Fonksiyonel Aktiviteler Sırasında Denge Değerlendirmesi		Zamanlı Kalk ve Yürü Testi
		Berg Denge Testi
		Tinetti Denge Değerlendirmesi
		Dört Kare Adımlama Testi
		Dinamik Yürüme İndeksi

Denge değerlendirme için yaygın olarak kullanılan testler ve ölçümler kategorize edilmiş halde Tablo 2.1'de sunulmuştur.

Statik denge genellikle daha az karmaşık, cihaz gerektirmeyen yöntemlerle ölçülür. Bir araştırmacı statik dengeyi, bireyin bir ya da iki bacağına üzerinde dururken sabit bir durumu korumaya çalışmasını sağlayarak ölçebilir (Gribble and Hertel, 2003). Dinamik denge testleri, artan sakatlanma risklerini belirlemek amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır (Kiesel et al., 2007; Dennis et al., 2008; Plisky et al., 2006, 2009). Son yıllarda, araştırmacılar sakatlanma paternlerini belirlemek için kapsamlı hareket kalıplarını içeren testler kullanmıştır (Plisky et al., 2006; Kiesel et al., 2007).

Bu hareket kalıplarını içeren testlerden biri Yıldız Denge Testi (YDT)'dir. Sekiz farklı yönde mümkün olduğunca uzağa ulaşmak için kontralateral bacağı kullanarak tek bacaklı duruşu sürdürme yeteneğinin bir ölçüsü olan YDT, dinamik postüral stabiliteyi değerlendirmek ve birçok popülasyonda potansiyel yaralanma riskini tahmin etmek için kullanılır (Gribble & Hertel, 2003; McCrory et al., 2017). YDT, dinamik denge eksikliklerini belirlemede yüksek geçerlilik gösterir ve çeşitli ortamlarda ve popülasyonlarda kullanılabilir; ancak araştırmacılar ve klinisyenler 8 uzanma yönünün fazlalığını ve zaman gereksinimini sorgulamışlardır (Hertel et al., 2006). Sonuç olarak, YDT'nin bir türevi olan Y Denge Testi, alt ekstremité dengesini öngörmede en ilişkili olduğu gösterilen anterior, posteromedial ve posterolateral uzanma yönlerini kullanarak dinamik dengeyi değerlendirir ve uygulama sırasında

zamanı verimli bir şekilde kullanmayı sağlar. Y Denge Testi, propriosepsiyon, güç ve esneklik gerektiren dinamik bir testtir.

Y Denge Testi'nin çocuklar, üniversite sporcuları, ordu mensupları ve sağlıklı yetişkinler arasında geçerli ve güvenilir bir dinamik denge ölçümü olduğu bildirilmiştir (Faigenbaum et al., 2014; Shaffer et al., 2013; Smith et al., 2015).

2.10.Core Kavramı

Core, sözlüğe bakıldığında kelime anlamı olarak "merkez, öz, ana, çekirdek" şeklinde tanımlanmaktadır (Akuthota and Nadler, 2004). Core, fonksiyonel hareketler sırasında stabilizasyon sağlamak için kalça, pelvis, karın ve bel bölgesinde bulunan birçok kas grubunu içerir (Willardson, 2007). Lumbopelvik kalça kompleksi olarak da isimlendirilen core bölgesi, etrafı kaslarla çevrelenen 3 boyutlu silindirik bir alandır. Bu alanın süperiorunu diyafram, anterior ve lateral kısmını abdominal kaslar, posteriordan paraspinal ve gluteal kaslar, inferiordan ise pelvik taban ve kalça kuşağı kasları çevrelemektedir (Akuthota and Nadler, 2004). Kinetik zincirin merkezi olarak görüldüğünden, tüm ekstremitte aksiyonlarının tetikleyicisi ve güç evi (powerhouse) olarak adlandırılır (Handzel, 2003; Akuthota and Nadler, 2004; Faries et al., 2007).

Core, üst ve alt ekstremitte arasında bir köprü oluşturur (Panjabi, 1992) ve proksimalden distale optimal kuvvet üretimi, transferi ve kontrolünü sağlayarak gövde stabilizasyonunu sağlar (Rivera, 2016; Krishna Professor et al., 2020; Amin et al., 2024). Bu üst ve alt ekstremitelere hareket yeteneği sağlar, gücü ekstremitelere yönlendirir ve hareketlerin temelini oluşturur (DK publishing, 2013). Bu kas yapısı, gövde ve omurga üzerinde ekstremitte hareketine bakılmaksızın vücuda stabilizasyon sağlayan doğal bir korse görevi yapar (Akuthota & Nadler, 2004; GÜNAYDIN, 2020).

2.10.1. Fonksiyonel Anatomi ve Core Kasları

Lumbal bölgede bulunan tüm kaslar koordineli bir şekilde çalışarak stabilite ve mobilitiyi sağlar. Bu koordinasyonun gerçekleşmesi için nöral girdilerin ve çıktıların eksiksiz olması gereklidir (Akuthota and Nadler, 2004). Çoğunlukla bazı kasların (TrA ve multifiduslar) önemi savunulsa da tüm core kasları optimal stabilizasyon ve performansa katkı sağlar (Ebenbichler et al., 2001; Akuthota & Nadler, 2004). Gövde fleksör ve ekstansör kaslarının ko-kontraksiyonu omurganın stabilizasyonunu arttırmaktadır (Bergmark, 1989; Gardner-Morse & Stokes, 1998). Core kaslarının Global ve Lokal sistem olarak bilinen iki anatomik alt bölümü vardır. Global sistem,

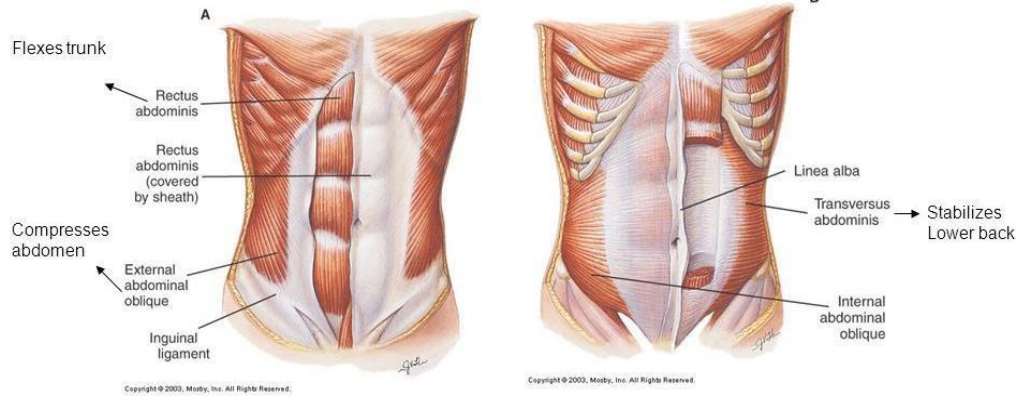
gövdenin ana taşıyıcıları olan eksternal oblikler, rektus abdominis ve erektör spinayı ifade eder. Ayrıca vücut yükünün pelvis ve toraks arasında aktarılmasını sağlar. Lokal sistem ise internal oblikler, multifidus, pelvik taban kasları ve transvers abdominalden oluşur (Bergmark, 1989).



Tablo 2.2. Core Kasları Sınıflandırması (Faries et al., 2007)

Lokal Sistem Kasları		Global Sistem Kasları
Primer Kas Grubu	Sekonder Kas Grubu	
Transversus Abdominis Multifidius	İnternal Oblikler Eksternal Oblikler Pelvik Taban Kasları İliocostalis Longissimus Quadratus Lumborum Diyafram	Rectus Abdominis Psoas Majör Erektör Spinalar İliocostalis (torasik parçası) Obliques eksternus (lateral)

Ancak psoas kası bu sistem tarafından dışarıda bırakılmış, global sistemde kabul edilmiştir. Bu sistem tek vertebral segmentleri kontrol eder ve bu kontrol sonucunda stabilizasyon sağlar (Bergmark, 1989; Brumitt et al., 2013).



Resim 2.2. Core Kasları ve Diyafram Rectus Abdominis, Transversus Abdominis (Akuthota et al., 2008)

2.10.2. Core Stabilizasyon ve Futbol

Core stabilizasyonu, herhangi bir hareket sırasında omurganın ve hatta tüm vücudun dengesini ve stabilizasyonunu sağlamak için gövde kaslarının eş zamanlı kontrakte olmasıdır (Panjabi, 1992). Core bölgesinin aktivasyonu, postüral yer değiştirmeyi azaltarak vertebral kolon dengesini fizyolojik sınırlar içinde tutmaktadır. Bu, hem stabilite hem de mobilite için merkezi sinir sisteminin çok kısa bir süre içinde aktive olduğu anlamına gelmektedir (Peter Reeves et al., 2007).

Putnam, her bir distal segmentin açılal hızının kendi proksimal segmentinin açılal hızı üzerine inşa edildiğı ideal bir "proksimalden distale segment hareketleri dizisi" kavramını tanımlamıştır; bu da proksimal segmentin kontrolünün distal segmentin hareketini etkileyeceğini göstermektedir (Putnam, 1993). Benzer şekilde, Kibler lumbopelvik bölgenin "distal hareketlilik için proksimal stabilite" sağladığını, yani stabil kalarak distal segmentlerin hareketi için bir platform sağlayabileceğini teorize etmiştir (Kibler et al., 2006).

Core kasları, aktivite sırasında alt ekstremitenin ve diz hareketinin stabilize edilmesinde önemli bir rol oynar (Hodges & Richardson, 1997; Kulas et al., 2006; Borghuis et al., 2008). Reaksiyona dayalı görevler sırasında (örn. koşma, iniş) transversus abdominis/internal oblikler omurganın, lumbopelvik bölgenin ve tüm gövde-pelvis segmentinin temel dinamik stabilizatörleridir (Ambegaonkar et al., 2014) ve destek tabanına göre gövde pozisyonunu kontrol eder (Kulas et al., 2006). Transversus abdominis, alt vücut hareketleri sırasında aktive olan ilk kastır (Kulas et al., 2006).

Araştırmalar, bir sporcunun core kaslarının verimli bir şekilde işlev görmesi gerektiğini, böylece performansı artırabileceğini, sakatlıkları önleyebileceğini ve rehabilite olabileceğini öne sürmektedir. Güçlü bir core ekstremitelere gerçekleşen eylemleri daha verimli bir şekilde gerçekleştirir ve bu da artan atletik performans ve azalan sakatlık oranı ile sonuçlanır (Krishna Professor et al., 2020).

Core kasları; pas, top kontrolü, şut atma, sıçrama, statik duruşlarda bekleme süresi, dengede durma, oyun içerisinde yapılan ani manevralar gibi hemen hemen bütün hareketlerde rol oynar. Bu özelliğinden dolayı core egzersizleri ile hem atletik performansı arttırmak hem de karşılaşılabilecek sakatlanmalara koruyucu bir yaklaşım oluşturmak mümkün olabilir (Kibler et al., 2006).

Core ile ilgili antrenmanlar, spora özgü hareketlerin sporcular tarafından daha az enerji harcanarak yapılmasına olanak sağlar ve bu durumda sporcular uzun süreli çalışmanın neden olduğu yorgunluğun etkilerine daha az maruz kalırlar (Söyler ve ark., 2020).

2.10.3. Core Değerlendirilmesi

Core stabilizasyonunun değerlendirilmesi üzerine önemli çalışmalar bulunmasına rağmen, hala güvenilir ve pratik bir klinik değerlendirme aracı bulunmamaktadır (Friedrich et al., 2017). Klinikte yardımcı cihazlar veya izometrik

kuvvet testleri, statik veya dinamik endurans testleri, video analizli postüral kontrol testleri, sağlık topu fırlatma ve stabilite platformları kullanılmaktadır (Ito et al., 1996; Moreland et al., 1997; Liemohn, 2005; McDonald et al., 2011; Waldhelm & Li, 2012; McGill, 2015). Köprü testleri; kuvveti, kassal enduransı ve birçok kasın aynı anda aktive olarak gövdeyi kontrol edebilme yeteneğini değerlendirdiğinden daha fonksiyonel testler olarak kabul edilmektedir (LS et al, 2005). Ayrıca izokinetik cihazlarla yapılan değerlendirmeler de kuvvet, endurans gibi core stabilizasyonun farklı parametrelerini bir arada değerlendirdiğinden kullanışlıdır (Ito et al., 1996).

Dinamometre kullanılarak yapılan gövde izometrik kuvvet testleri uygulayan kişinin kuvvetinden etkileneceği için güvenilir olmadığı belirlenmiştir (Moreland et al., 1997; Friedrich et al., 2017). İzokinetik testlerle de korelasyonunun çok düşük olduğu düşünülmektedir (Latikka et al., 1995; Cowley & Swensen, 2008). Ek olarak, core kuvveti birden fazla kasın eyleme özgü paternlerde kontrakte olması ile ortaya çıktığından, core kaslarında izole olarak bir kasın kuvvetini testlemek tartışmalı bir konudur (Faries et al., 2007).

Endurans testlerinin zamana dayalı normal değerleri bulunmaktadır. Bu nedenle endurans testleri core kuvvet testlerinden daha güvenilirdir. Ancak endurans testleri, core stabilizasyonun önemli parametrelerinden biri olan nöromusküler kontrolü etkili olarak değerlendiremez (Ito et al., 1996; Reiman et al., 2010; Waldhelm & Li, 2012; McGill, 2015; Friedrich et al., 2017).

Core kuvvet ve endurans değişkenleri video analiz yöntemleri ile değerlendirilebilmektedir. Yüz üstü köprü, yan köprü ve sırt üstü köprü egzersizlerinin her birinde 3 seviye vardır. Seviyelerin her konumu, en az yirmi saniye kaydedilerek 3D analiz teknikleriyle incelenir. Pelviste ortaya çıkan eğim, rotasyon, düşme ve dikey yer değiştirme miktarları belirlenip analiz edilir (McDonald et al., 2011).

Sağlık topu fırlatma testi 2 kg ağırlığındaki topun fırlatıldığı mesafe ölçülerek yapılır ve core stabilizasyonunun güç bileşenini değerlendirendirir. Testin sonuçlarının tutarlılığı ve güvenilirliği kanıtlanmıştır (Cowley and Swensen, 2008).

Core stabilizasyonun stabilite platformları ile gerçekleştirilen değerlendirmeleri, denge ve koordinasyon ile olan ilişkisine dayandırılmaktadır. Dik duruş postüründe vücut dengesi stabilizasyonun bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. Bu platformlar farklı pozisyonlar ve ekstremiteler hareketleri ile birlikte uygulanabilir. Testin sonuçlarının tutarlılığı ve güvenilirliği kanıtlanmıştır (Cosio-Lima et al., 2003; Liemohn, 2005)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Yeri ve Tarihi

Araştırma, Arel Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığından 10.05.2024 tarihli 2024/10 sayılı toplantısında alınan 19. numaralı etik kurul onayı ve Helsinki Deklarasyonu Kurallarına uygun olarak yürütüldü. Araştırma, 21.03.2024-12.06.2024 tarihleri arasında Op. Dr. Hüseyin KAVAK'ın ortopedi ve travmatoloji polikliniğinde gerçekleştirildi.

3.2. Araştırmanın Örneklemi

Araştırma örneklem büyüklüğü hesaplamak için G-Power Ver.3.0.10 programı kullanıldı. Bauer ve arkadaşları tarafından 2022 yılında adölesan amatör hentbol sporcularında üst ekstremité Y-denge testi ve core endurans değerlendirdikleri çalışma referans alınarak 0,49 etki büyüklüğü ve %5 anlamlılık düzeyi ve %95 güç seviyesi ile araştırmaya katılması gereken sporcu sayısı 40 olarak belirlendi.

Dahil edilme ve hariç tutulma kriterlerine uygun, toplam 52 sporcu çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya katılacak olan sporcu ve ailelerine, yapılacak değerlendirmeler ile ilgili bilgi verildi ve 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' (Ek.3, Ek.4) okutulup, aile ve sporcunun onayları alındı.

3.3. Araştırmaya Dahil Edilme ve Hariç Tutulma Kriterleri

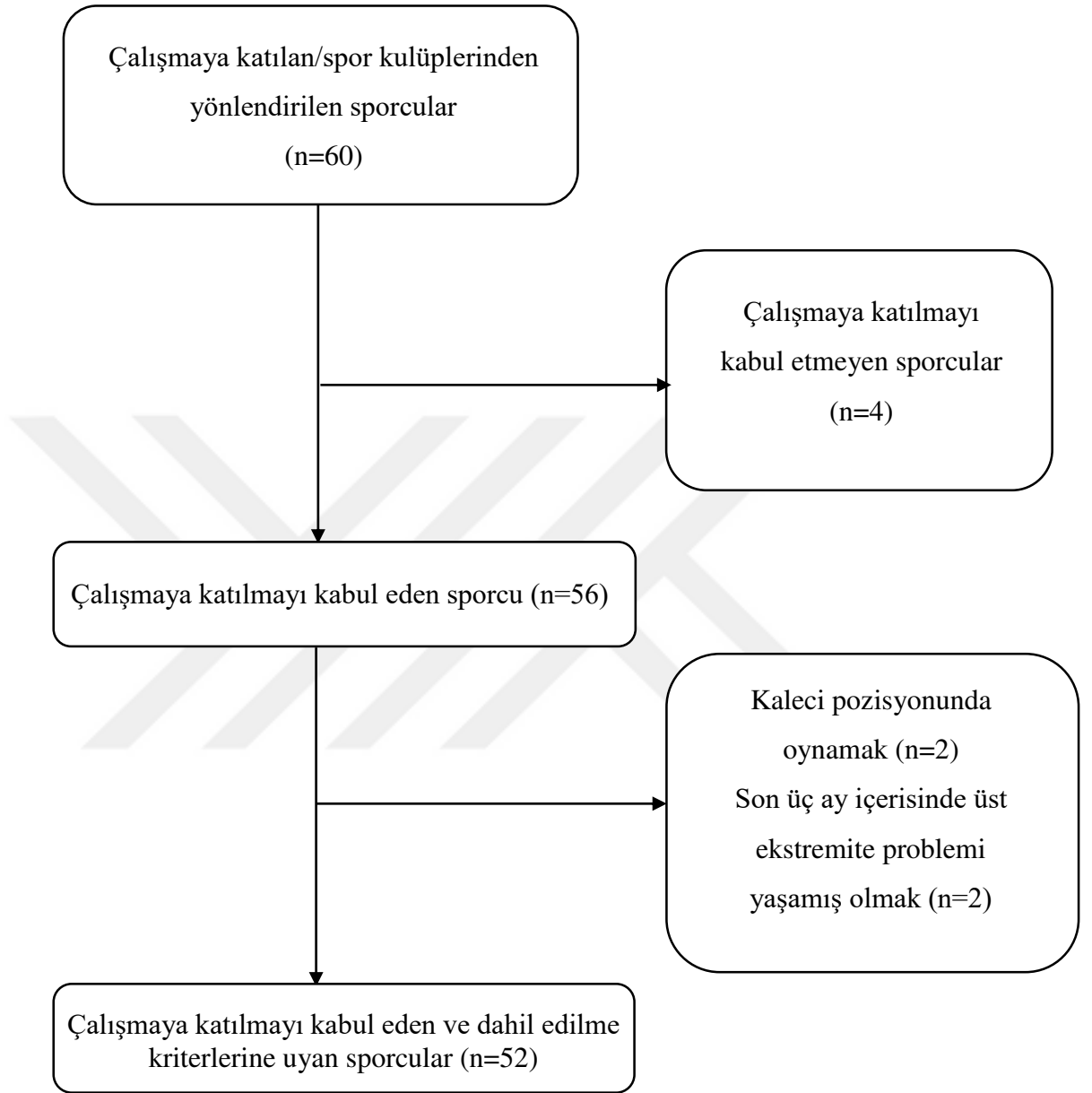
Dahil Edilme Kriterleri

- 13-16 yaş arasında olan sporcular
- Herhangi bir futbol takımında aktif olarak en az 1 yıldır amatör olarak futbol oynuyor olması
- Haftada en az 3 gün 60 dakika düzenli futbol oynuyor olması

Hariç Tutulma Kriterleri

- Son üç ay içerisinde kas iskelet sistemini içeren yaralanma öyküsü olması
- Kaleci pozisyonunda oynuyor olması
- Çalışmaya katılmaya engel olabilecek herhangi bir hastalığa (kardiyak, ortopedik veya nörolojik) sahip olması

- Son 6 ay içerisinde cerrahi öykü bulunması
- Yaralanma nedeni ile başka bir fizyoterapi programına dahil olması



Şekil 3.1. Çalışmanın Akış Diyagramı

Sporcuların antropometrik ölçümleri ve diğer bilgileri Demografik Bilgi Formu (Ek.1) ile KKZÜEST, ÜEYDT, McGill Core Endurans Testi, YDT parametreleri ise Veri Toplama Formu (Ek.2) kullanılarak değerlendirildi.

Demografik Bilgi Formu: Sporculara ait yaş (yıl), boy (cm), kilo (kg), vücut kitle kitle indeksi(vki), üst ekstremite uzunluğu, alt ekstremite uzunluğu, dominant el ve

ayak bilgisi, futbolcunun oynadığı pozisyon, düzenli kullandığı ilaçlar, ameliyat öyküsü, spor yılı, haftalık antrenman sayısı, günde kaç saat fiziksel olarak aktif olduğu bilgileri not edildi.

3.4. Veri Toplama Araçları

3.4.1. Üst Ekstremité Performans Değerlendirmeleri:

A. Üst Ekstremité Y-Denge Testi (*Upper Extremity Y-Balance Test-ÜEYDT*): Omuz mobilitesi ve stabilitesini değerlendirmek için kullanılan testlerden biridir (Schwartz et al., 2020). Testleme için Pires ve ark., 2018 çalışmasında kullanılan Y Balance Test Kiti açılımları referans alınarak bantlar ile Y harfi oluşturuldu. Posterior yönler arasında 90°, anterior ve posterior yönler arasında ise 135° açı ile zemine yapıştırıldı. Bantlar medial, inferolateral ve superolateral uzanma yönlerini temsil ediyordu. Her sporcu dominant üst ekstremité 90° omuz abduksiyon ve dirsek ekstansiyonunda, 3. metakarpal eklem bantların kesişim noktasında sabit, ayaklar omuz genişliğinde açık olacak şekilde sınav pozisyonunda teste başlandı. Dominant el sabit iken non-dominant el ile medial (MD), inferolateral (IL) ve superolateral (SL) yönlerle doğru ara vermeden yapılacak uzanmalar istendi ve ulaşılan maksimum uzaklık cm cinsinden kaydedildi. Dirsek fleksiyonu ya da sınav pozisyonunun bozulması durumlarında test tekrar edildi (Gorman et al., 2012; Kara ve ark., 2024).

Sporcuların ulaştıkları uzaklıklar test esnasında işaretlendi ve test sonunda mezura ile ölçülerek kaydedildi. Sporcunun üst ekstremité uzunluğu omuz 90 derece abduksiyon pozisyonunda orta parmağın C7 servikal vertebra çıkıntısına kadar en yakın yarım santimetreye kadar ölçüldü. Değerlerin standardizasyonu için kompozit bir skor oluşturdu ve $[(\text{her yöndeki ortalama erişimin toplamı}) / (3 \times \text{üst ekstremité uzunluğu})] \times 100$ formülü ile hesaplandı (Myers et al., 2017; Kara et al., 2024).



Resim 3.1.Üst Ekstremitte Y Denge Testi

B. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi (KKZÜEST)
(Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test-CKCUEST): Üst ekstremitte stabilite, kas gücü, kapalı kinetik zincir ve endurans parametrelerini değerlendirmek için kullanıldı (Goldbeck & Davies, 2000). Bir bant 90 cm uzunluğunda kesilerek yere sabitlendi. Sporcular iki üst ekstremitte bu bandın iki ucunda olacak şekilde, dirsekler ekstansiyonda sınav pozisyonuna alındı. Başla komutu ile bir el yerden kaldırılarak diğer elin dorsumuna dokunduktan sonra başlangıç pozisyonuna geri dönüldü ve aynı hareket diğer el ile tekrarlandı. Sporcudan 15 saniye içerisinde yapabileceği maksimum tekrar sayısı istendi. Test 3 kez tekrarlandı. Yorgunluğu önlemek için her test arası 45 sn. dinlenme molaları verildi. Ayakların birbirinden uzaklaştığı ve sınav pozisyonunun belirgin olarak bozulduğu durumlarda test geçersiz sayıldı. Yapılan 3 test kaydedilerek, bu 3 değerın ortalaması skor olarak alındı bu ortalama bireyin boyuna bölünerek sonuçlar elde edildi (Oliveira et al., 2017; Kara ve ark., 2024).



Resim 3.2. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi

3.4.2. Yıldız Denge Testi (YDT) (Star Excursion Balance Test-SEBT): Sporcuların dinamik denge değişimini değerlendirmek için kullanıldı. Dinamik dengeyi ölçmek için kullanılan YDT orijinal versiyonu, zemine yapıştırılmış bir bantlarla oluşturulan bir ızgaranın merkezinden 45° açıyla uzanan 8 yönden oluşmaktadır (Appiah-Dwomoh et al., 2016). Ancak test yönlerinin bazılarının kullanılmasına gerek olmadığı bildirilmiş ve daha kısa bir versiyonu önerilmiştir (Hertel et al., 2006). Test için ölçüm yapılacak alanın zeminine 3 adet bant yapıştırıldı. İlk erişim yönü apeksin anterioruna hizalandı; diğer ikisi posteromedial ve posterolateral yönlerde ilkine 135° olacak şekilde hizalanarak yerleştirildi (Coughlan et al., 2012). Sporcudan bantların kesiştiği noktaya dominant ayağını koyması ve diğer ayağı ile maksimum uzanma yaparak her yöne parmak ucu ile dokunması istendi. Ulaşılan maksimum uzaklık işaretlenerek mezura ile ölçülerek santimetre cinsinden kaydedildi. Test non-dominant taraf için de tekrarlandı. Sporcunun uzanma yaptığı ayağının yerle tam temas etmesi, topuğunun kalkması veya destek ayağının hareket etmesi, ellerini belinden ayrılması, uzanma sırasında dengesini koruyamayıp düşmesi durumlarında test tekrarlandı (Hertel et al., 2006; Plisky et al., 2006; Mahajan, 2017; Karagiannakis et al., 2020).

Sporcunun alt ekstremitte uzunluğu mezura yardımı ile spina iliaca anterior superior çıkıntıdan medial malleole kadar olan mesafe ölçülerek santimetre cinsinden kaydedildi (Terry et al., 2005). Normalizasyon için, 3 denemenin ortalama erişim mesafesi uzuv uzunluğuna (cm) bölündü ve yüzde puanı için 100 ile çarpıldı. Kompozit uzanma skoru, normalize edilmiş 3 erişim mesafesinin toplamının ekstremitte uzunluğunun 3 katına bölünüp 100 ile çarpılmasıyla hesaplandı (Holden et al., 2014; Appiah-Dwomoh et al., 2016).



Resim 3.3. Yıldız Denge Testi

3.4.3. Core Endurans Değerlendirmesi:

Sporcularda core enduransı McGill's Core Endurans testleri ile değerlendirildi.

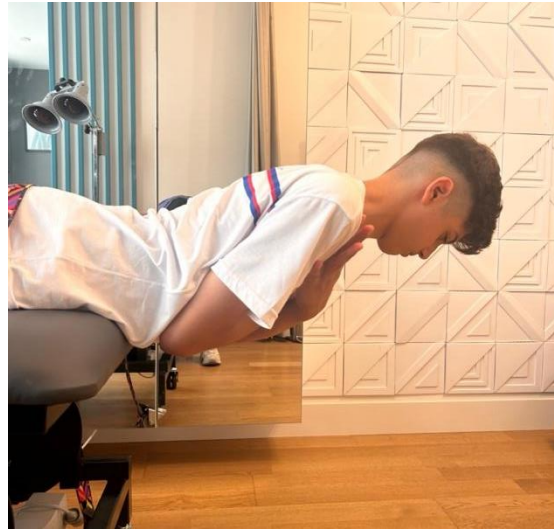
- Gövde Fleksörleri Endurans Testi
- Gövde Ekstansör Endurans Testi
- Gövde Lateral Endurans Testleri

Gövde Fleksör Endurans Testi: Gövde fleksör kaslarının enduransını değerlendirmek için kullanıldı. Sporcu, dizleri 90 derece ve gövdesi 60 derece olacak şekilde sırtı düz, eller karşı omuzlarda çapraz olacak şekilde değerlendirme öncesi sırtı desteklenerek pozisyonlandı. Ayaklar bir kemer yardımıyla veya fizyoterapist tarafından sabitlendi ve sporcunun sırt desteği kesilerek bu pozisyonu mümkün olduğunca koruması istendi. Gövde açısını kaybaldığı gözlemlendiğinde test sonlandırıldı ve geçen süre saniye cinsinden kaydedildi (Ambegaonkar et al., 2014; McGill, 2015; Shamsi et al., 2016; Kocahan ve ark., 2018; Suner-Keklik ve ark., 2022).



Resim 3.4. Gövde Fleksör Endurans Testi

Gövde Ekstansör Endurans Testi: Gövde ekstansör kasların enduransını değerlendirmek için kullanıldı. Sporcu pelvis (spina iliaca anterior superior) sedye ile temasta), diz ve ayak bileği sedyede sabit, elleri sedyenin kenarına konulan bir sandalye ile üst vücuda destek olacak şekilde yüzüstü yatırıldı. Fizyoterapist tarafından ayak bileklerinden tutularak vücut sabitlendi ve sporcudan ellerini omuzlarında çapraz yaparak üst gövdesini sedye hizasından yukarıda kaldırması ve burada mümkün olduğu kadar kalması istendi. Üst gövdenin sedye hizasından aşağı düştüğü gözlemlendiğinde test sonlandırıldı ve geçen süre saniye cinsinden not edildi (Ambegaonkar et al., 2014; McGill, 2015; Kocahan ve ark., 2018; Suner-Keklik ve ark., 2022).



Resim 3.5. Gövde Ekstansör Endurans Testi

Gövde Lateral Endurans Testleri: Gövde lateral core kaslarının enduransını değerlendirmek için kullanıldı. Teste yan yatış pozisyonunda başlandı. Sporcunun dizleri düz olacak şekilde, ayakları tandem duruşunda pozisyonlanıp, önde kalan ayak üste gelecek şekilde yerleştirilmesi, alttaki dirseği ile vücudunu desteklemesi ve üstteki dirseği karşı omuza yerleştirmesi istendi. Sporcu kalçasını minderden kaldırırken sadece üç noktadan (dirsek ve ayaklar) destek alması söylendi. Kalça mindere yaklaştığında veya başka bir yerden destek alındığında test sonlandırıldı ve geçen süre kaydedildi (Swain & Redding, 2014; Shamsi et al., 2016; Mohammad Ali Nasab Firouzjah E, 2020).



Resim 3.6. Gövde Lateral Endurans Testi

3.5. İstatistiksel Analiz:

Tüm istatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 26.0 programında %95 güven düzeyinde ve $\alpha=0.05$ anlamlılık seviyesinde analiz edildi. Verilerin tanımlayıcı istatistikleri ortalama $\pm$ standart sapma ya da medyan (min-max) ile açıklandı. Kategorik verilerin tanımlayıcı istatistikleri frekans(yüzde) ile açıklandı. Verilerin normallik dağılımı Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Normal dağılıma sahip verilerin bağımsız iki grup arasındaki kıyaslamaları Bağımsız Örneklem t testi ile, normal dağılıma sahip olmayan verilerin bağımsız iki grup arasındaki kıyaslamaları Mann Whitney U testi ile incelendi. Numerik değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesinde normal dağılım varsayımı sağlandığında Pearson korelasyon katsayısı, normal dağılım varsayımı sağlanmadığında Spearman korelasyon katsayısı kullanıldı. Korelasyon

katsayısı 0.00-0.25 çok zayıf ilişki, 0.26-0.49 zayıf ilişki, 0.50-0.69 orta ilişki, 0.70-0.89 yüksek ilişki ve 0.90-1 çok yüksek ilişki ölçütlerine göre yorumlandı.



4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan 52 futbolcu dahil edildi. Futbolcuların 52(%100)'si erkektir. Yaş ortalaması 13.25 ± 1.08 yıl, boy ortalaması 159.75 ± 12.39 cm ve vücut kütle indeksi (VKİ) ortalaması 18.63 ± 2.27 kg/m² idi. Mevki dağılımı incelendiğinde 17(%32.7) kişi bağlantı, 5(%9.6) kişi forvet, 11(%21.2) kişi defans ve 19(%36.5) orta saha pozisyonunda oynadığı belirlendi. Futbolcuların 2(%3.8)'si 2 yıl, 50(%96.2)'si 2 yıl üzerinde spor yapmaktadır. Futbolcuların haftalık antrenman sayısı incelendiğinde 11(%21.2) kişi haftada 2-3, 17(%32.7) kişi haftada 4-5 ve 24(%46.2) kişi ise haftanın her günü antrenman yapmaktadır. Futbolcuların alt ekstremité uzunluğu ortalaması 91.05 ± 7.06 cm, üst ekstremité uzunluğu ortalaması ise 78.06 ± 11.56 cm olarak belirlendi. Demografik verilere ilişkin sonuçlar Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Demografik verilere ait tanımlayıcı istatistikler

Demografik Veriler (n=52)	Tanımlayıcı İstatistik	
Cinsiyet, n (%)	<i>Erkek</i>	52(%100)
Mevki, n (%)	<i>Bağlantı</i>	17(%32.7)
	<i>Forvet</i>	5(%9.6)
	<i>Defans</i>	11(%21.2)
	<i>Orta Saha</i>	19(%36.5)
Spor Yılı, n (%)	2	2(%3.8)
	2+	50(%96.2)
Haftalık Antrenman Sayısı, n (%)	2-3	11(%21.2)
	4-5	17(%32.7)
	<i>Her gün</i>	24(%46.2)
Yaş, yıl (Ort ± SS)		13.25±1.08
Boy, cm (Ort ± SS)		159.75±12.39
Kilo, kg (Ort ± SS)		48.38±12.31
VKİ, kg/m ² (Ort ± SS)		18.63±2.27
Alt Ekstremit Uzunluğu, cm (Ort ± SS)		91.05±7.06
Üst Ekstremit Uzunluğu, cm (Ort ± SS)		78.06±11.56

Veriler ortalama ± standart sapma ya da frekans (yüzde) ile açıklanmıştır.

Tablo 4.2. KKZÜEST, ÜEYDT, Core Endurans Değerlendirmesi ve YDT sonuçlarının tanımlayıcı istatistikleri

n=52		Ort ± SS
KKZÜEST (Dokunma sayısı)		25±5
KKZÜEST		6.56±1.52
ÜEYDT-Kompozit Skor Dominant		94.09±14.18
ÜEYDT-Kompozit Skor Non-Dominant		94.45±15.02
Core Endurans	Fleksiyon	135.23±83.62
	Ekstansiyon	114.77±57.45
	Sağ Lateral	84.06±32.17
	Sol Lateral	90.60±37.29
YDT Kompozit Uzanma Skoru Dominant		100.58±16.15
YDT Kompozit Uzanma Skoru Non-Dominant		103.32±16

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

Kısaltmalar: Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremité Stabilité Testi, ÜEYDT: Üst Ekstremité Y-Denge Testi, YDT: Yıldız Denge Testi

Sporculara uygulanan KKZÜEST, ÜEYDT, Core Endurans Değerlendirmesi ve YDT sonuçlarından elde edilen skorların tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.3. YDT ve ÜEYDT dominant ve non-dominant değerlerin farklılığının değerlendirilmesi

	Dominant	Non-Dominant	p-değeri ^{a,b}
YDT			
Anterior	83.95(67.78-122.10)	85.69(72.24-125.65)	0.137 ^b
Posterolateral	92.08±12.51	94.38±10.39	0.310 ^a
Posteromedial	94.91±14.19	97.14±12.09	0.390 ^a
Kompozit Uzanma Skoru	98.08(76.84-141.92)	99(80.11-144.73)	0.339 ^b
Üst Ekstremité Y-Denge Testi			
Kompozit Skor	91.80(71.32-141.11)	94.06(64.73-147.41)	0.894 ^b
Medial	87.04±11.37	87.07±8.78	0.988 ^a
Inferolateral	73.79±13.78	70.44±15.11	0.239 ^a
Superolateral	56.02±8.52	60.05±10.68	0.036^a

^a: Bağımsız Örneklem t testi,

^b: Mann Whitney U testi,

Veriler ortalama ± standart sapma ve medyan(min-max) ile açıklanmıştır.

Kısaltmalar: Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremité Stabilite Testi, ÜEYDT: Üst Ekstremité Y-Denge Testi, YDT: Yıldız Denge Testi

YDT ve Uzanma Skoru, ÜEYDT dominant ve non-dominant değerlerin farklılığının değerlendirilmesine ilişkin yapılan analiz sonuçları Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3' e göre YDT dominant ve non-dominant değerleri arasındaki farklılık incelenmiş olup istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık **bulunmadı** ($p>0.05$). Benzer şekilde ÜEYDT, medial ve inferolateral dominant ve non-dominant değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık **bulunmadı** ($p=0.894$).

ÜEYDT superolateral dominant ve non-dominant değerleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup ($p=0.036$) dominant değerleri non-dominant değerlere kıyasla **anlamlı olarak daha düşük bulundu**.

Tablo 4.4. KKZÜEST ile Core Endurans ve YDT arasındaki ilişki

			KKZÜEST	
YDT	Dominant	Anterior	r	-0.231
			p-değeri**	0.100
		Posterolateral	r	-0.308
			p-değeri*	0.026
		Posteromedial	r	-0.371
			p-değeri*	0.007
		Kompozit Uzanma Skoru	r	-0.370
			p-değeri**	0.007
	Non-Dominant	Anterior	r	-0.203
			p-değeri**	0.148
		Posterolateral	r	-0.224
			p-değeri*	0.110
		Posteromedial	r	-0.285
			p-değeri*	0.041
		Kompozit Uzanma Skoru	r	-0.309
			p-değeri**	0.026
Core Endurans	Fleksiyon	r	-0.767	
		p-değeri**	p<0.001	
	Ekstansiyon	r	-0.708	
		p-değeri*	p<0.001	
	Sağ Lateral	r	-0.664	
		p-değeri**	p<0.001	
	Sol Lateral	r	-0.581	
		p-değeri**	p<0.001	

*: Pearson Korelasyon katsayısına ait p-değeridir.

**:Spearman Korelasyon katsayısına ait p-değeridir.

r: Korelasyon Katsayısı.

Kısaltmalar: Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilité Testi, YDT: Yıldız Denge Testi

KKZÜEST ile Core Endurans ve YDT arasındaki ilişkinin değerlendirilmesine ilişkin yapılan analiz sonuçları Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4'te KKZÜEST ile Core Endurans ve YDT arasındaki ilişki değerlendirildiğinde KKZÜEST ile dominant ekstremitte posterolateral, posteromedial uzanma mesafesi ve kompozit uzanma skoru, non-dominant taraf posteromedial uzanma mesafesi ve kompozit uzanma skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı, negatif ve düşük dereceli bir **ilişki vardır** ($p<0.05$).

KKZÜEST ile core fleksiyon, ekstansiyon, sağ lateral ve sol lateral arasında istatistiksel olarak anlamlı, negatif ve orta dereceli bir **ilişki vardır** ($p<0.001$).

Diğer değişkenler ile KKZÜEST arasında anlamlı bir ilişki **bulunmadı** ($p>0.05$).

Tablo 4.5. KKZÜEST ile ÜEYDT arasındaki ilişki

			KKZÜEST	
ÜEYDT	Dominant	Medial	r	-0.227
			p-değeri*	0.106
		İnferolateral	r	-0.324
			p-değeri*	0.019
		Superolateral	r	-0.182
			p-değeri*	0.198
		Kompozit Skor	r	-0.313
		p-değeri**	0.024	
	Non-Dominant	Medial	r	-0.366
			p-değeri*	0.008
		İnferolateral	r	-0.332
			p-değeri*	0.016
		Superolateral	r	-0.144
			p-değeri*	0.310
Kompozit Skor		r	-0.313	
	p-değeri*	0.024		

*: Pearson Korelasyon katsayısına ait p-değeridir.

**.:Spearman Korelasyon katsayısına ait p-değeridir.

r: Korelasyon Katsayısı.

Kısaltmalar: Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremité Stabilite Testi, ÜEYDT: Üst Ekstremité Y-Denge Testi.

Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremité Stabilite Testi (KKZÜEST) ile Üst Ekstremité Y-Denge Testi (ÜEYDT) arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılan istatistiksel analiz sonuçları Tablo 4.5’da verilmiştir.

Tablo 4.5 incelendiğinde KKZÜEST ile ÜEYDT arasındaki ilişki değerlendirilmiş olup, KKZÜEST ile dominant ekstremité inferolateral, kompozit skor, non-dominant taraf medial, inferolateral ve kompozit skor değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı, negatif ve düşük dereceli bir **ilişki vardır** ($p<0.05$). Diğer değişkenler ile KKZÜEST arasında anlamlı bir **ilişki bulunmadı** ($p>0.05$).

Tablo 4.6. ÜEYDT ile Core Endurans değerlendirmesi arasındaki ilişki

				Core Endurans			
				Fleksiyon	Ekstansiyon	Sağ Lateral	Sol Lateral
ÜEYDT	Dominant	Medial	r	0.144	0.112	0.285	0.306
			p-değeri	0.307**	0.431**	0.041*	0.027**
		İnferolateral	r	0.238	0.392	0.474	0.544
			p-değeri	0.089**	0.004**	p<0.001*	p<0.001**
		Superolateral	r	0.066	0.059	0.252	0.242
			p-değeri	0.642**	0.680**	0.071*	0.085**
		Kompozit Skor	r	0.259	0.332	0.227	0.328
			p-değeri	0.063**	0.016**	0.106**	0.018**
	Non-Dominant	Medial	r	0.253	0.320	0.336	0.268
			p-değeri	0.070**	0.021**	0.015*	0.055**
		İnferolateral	r	0.383	0.464	0.545	0.569
			p-değeri	0.005**	0.001**	p<0.001*	p<0.001**
		Superolateral	r	-0.007	0.128	0.187	0.221
			p-değeri	0.959**	0.365**	0.184*	0.115**
		Kompozit Skor	r	0.283	0.385	0.202	0.277
			p-değeri	0.042**	0.005**	0.151*	0.047**

*: Pearson Korelasyon katsayısına ait p-değeridir.

**.:Spearman Korelasyon katsayısına ait p-değeridir.

r: Korelasyon Katsayısı.

Kısaltmalar: Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremité Stabilité Testi, ÜEYDT: Üst Ekstremité Y-Denge Testi.

ÜEYDT ile Core Endurans değerlendirmesi arasındaki istatistiksel ilişkinin incelenmesine yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.6’de verilmiştir.

Tablo 4.6’ye göre ÜEYDT ile Core Endurans arasındaki ilişki incelenmiş olup, dominant ekstremité medial uzanma mesafesi ile core fleksiyon ve ekstansiyon test sonuçları arasından anlamlı bir **ilişki yoktur** ($p>0.05$), core sağ lateral ve sol lateral test sonuçları arasında ise anlamlı, pozitif ve düşük bir **ilişki vardır** ($p<0.05$).

Dominant ekstremitéde inferolateral uzanma mesafesi ile core fleksiyon test sonuçları arasında anlamlı bir **ilişki yoktur** ($p>0.05$) ancak core ekstansiyon, sağ

lateral ve sol lateral test sonuçları arasında ise anlamlı, pozitif ve düşük bir **ilişki vardır** ($p<0.05$).

Dominant ekstremitte superolateral uzanma mesafesi ile core endurans test sonuçları arasında anlamlı bir **ilişki bulunmadı** ($p>0.05$).

Dominant ekstremitte kompozit skoru ile core fleksiyon ve sağ lateral arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$), core ekstansiyon ve sol lateral arasında ise anlamlı, pozitif ve düşük dereceli bir **ilişki vardır** ($p<0.05$).

Non-dominant taraf medial uzanma mesafesi ile core fleksiyon ve sol lateral test sonuçları arasında anlamlı bir **ilişki bulunmadı** ($p>0.05$), core ekstansiyon ve sağ lateral test sonuçları arasında ise anlamlı, pozitif ve düşük dereceli bir **ilişki bulundu**. ($p<0.05$)

Non-dominant taraf inferolateral uzanma mesafesi ile core fleksiyon, ekstansiyon, sağ lateral ve sol lateral test sonuçları arasında anlamlı, pozitif ve düşük dereceli bir **ilişki bulundu** ($p<0.05$).

Non-dominant taraf superolateral uzanma mesafesi ile core endurans testleri arasında anlamlı bir **ilişki bulunmadı** ($p>0.05$).

Non-dominant taraf kompozit skoru ile core sağ lateral test sonucu arasında anlamlı bir **ilişki olmayıp** ($p>0.05$) core fleksiyon, ekstansiyon ve sol lateral test sonuçları arasında anlamlı, pozitif ve düşük dereceli bir **ilişki vardır** ($p<0.05$).

Tablo 4.7. YDT ve Core Endurans Testi arasındaki ilişki

			Core Endurans				
			Fleksiyon	Ekstansiyon	Sağ Lateral	Sol Lateral	
YDT	Dominant	Anterior	r	0.386	0.319	0.086	0.068
		p-değeri	0.005**	0.021**	0.543**	0.630**	
		Posteriolateral	r	0.536	0.407	0.165	0.166
		p-değeri	p<0.001**	0.003**	0.242*	0.240**	
		Posteriomedial	r	0.535	0.415	0.257	0.138
		p-değeri	p<0.001**	0.002**	0.066*	0.329**	
		Kompozit Uzanma Skoru	r	0.576	0.466	0.182	0.186
		p-değeri	p<0.001**	p<0.001**	0.197**	0.187**	
	Non-Dominant	Anterior	r	0.270	0.104	-0.024	-0.009
		p-değeri	0.053**	0.463**	0.867**	0.948**	
		Posteriolateral	r	0.357	0.280	0.136	0.103
		p-değeri	0.009**	0.044**	0.338*	0.468**	
		Posteriomedial	r	0.375	0.306	0.134	0.038
		p-değeri	0.006**	0.028**	0.344*	0.787**	
		Kompozit Uzanma Skoru	r	0.422	0.317	0.074	0.046
		p-değeri	0.002**	0.022**	0.604**	0.744**	

*: Pearson Korelasyon katsayısına ait p-değeridir.

**:.Spearman Korelasyon katsayısına ait p-değeridir.

r: Korelasyon Katsayısı.

YDT ve Core Endurans Testi arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.7’da verilmiştir.

Tablo 4.7’a göre YDT dominant ekstremitte anterior, posterolateral, posteromedial uzanma mesafeleri ve kompozit uzanma skoru, non-dominant tarafta posteriomedial ve kompozit uzanma skoru ile core fleksiyon ve core ekstansiyon test sonuçları arasında anlamlı, pozitif ve düşük dereceli bir **ilişki vardır** ($p<0.05$).

Non-dominant taraf posteriolateral uzanma mesafesi ile core ekstansiyon test sonucu arasında anlamlı, pozitif ve düşük dereceli bir **ilişki vardır** ($p<0.05$).

Tablo 4.8. ÜEYDT ile YDT arasındaki istatistiksel ilişki

			YDT									
			Dominant			Non- Dominant						
					Postero medial	Kompozit Uzanma Skoru			Postero medial	Kompozit Uzanma Skoru		
ÜEYDT	Dominant	Anterior	Posterolateral			Anterior	Posterolateral					
		Medial	r	0.166	0.155	0.252	0.071	0.168	0.218	0.235	0.005	
			p-değeri	0.240**	0.272*	0.071*	0.616**	0.234**	0.120*	0.094*	0.973**	
		İnferolateral	r	-0.030	0.130	0.069	-0.053	-0.158	-0.042	-0.024	-0.155	
			p-değeri	0.830**	0.359*	0.625*	0.711**	0.262**	0.766*	0.864*	0.273**	
		Superolateral	r	0.040	0.223	0.123	-0.054	0.063	0.183	0.109	-0.078	
		p-değeri	0.780**	0.113*	0.383*	0.705**	0.656**	0.195*	0.441*	0.582**		
		Kompozit Skor	r	0.284	0.442	0.192	0.506	0.234	0.411	0.251	0.513	
			p-değeri	0.042**	0.001**	0.174**	p<0.001**	0.095**	0.002**	0.072**	p<0.001**	
	Non-Dominant	Medial	r	0.188	0.343	0.249	0.146	0.121	0.301	0.305	0.091	
			p-değeri	0.182**	0.013*	0.075*	0.302**	0.393**	0.030*	0.028*	0.522**	
		İnferolateral	r	0.104	0.316	0.293	0.134	-0.036	0.145	0.145	-0.041	
			p-değeri	0.463**	0.022*	0.035*	0.343**	0.801**	0.304*	0.306*	0.774**	
		Superolateral	r	-0.073	0.149	0.244	-0.054	-0.048	0.114	0.281	-0.053	
		p-değeri	0.606**	0.292*	0.081*	0.706**	0.736**	0.422*	0.044*	0.709**		
		Kompozit Skor	r	0.223	0.477	0.291	0.525	0.194	0.427	0.342	0.529	
			p-değeri	0.113**	p<0.001*	0.036*	p<0.001**	0.167**	0.002*	0.013*	p<0.001**	

*:Pearson Korelasyon katsayısına ait p-değeridir.

**Spearman Korelasyon katsayısına ait p-değeridir.

r: Korelasyon Katsayısı.

Kısaltmalar: ÜEYDT: Üst Ekstremité Y-Denge Testi, YDT: Yıldız Denge Testi

ÜEYDT ile YDT arasındaki istatistiksel ilişkinin incelenmesine yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8’e göre ÜEYDT ile YDT arasındaki ilişki incelenmiştir. Buna göre ÜEYDT kompozit skor değerleri ile YDT dominant ekstremitte anterior, posterolateral, kompozit uzanma skoru, non-dominant taraf posterolateral kompozit uzanma skoru, arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif ve düşük dereceli bir **ilişki vardır** ($p<0.05$).

ÜEYDT non-dominant taraf medial uzanma mesafesi ile YDT dominant ekstremitte posterolateral, non-dominant taraf posterolateral ve posteromedial arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif ve düşük dereceli bir **ilişki vardır** ($p<0.05$).

ÜEYDT non-dominant taraf inferolateral ile YDT dominant ekstremitte posterolateral, posteromedial arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif ve düşük dereceli bir **ilişki vardır** ($p<0.05$).

ÜEYDT non-dominant taraf superolateral ile YDT non-dominant taraf posteromedial arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif ve düşük dereceli bir **ilişki vardır** ($p<0.05$).

ÜEYDT non-dominant taraf kompozit skor ile YDT dominant ekstremitte posterolateral, posteromedial, kompozit uzanma skoru, non-dominant taraf posterolateral, posteromedial ve kompozit uzanma skoru arasında anlamlı, pozitif ve düşük dereceli bir **ilişki vardır** ($p<0.05$).

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bir futbol okuluna bağlı olarak düzenli antrenmana ve kulüp maçlarına katılım gösteren 13-16 yaş aralığındaki adölesan futbolcularda üst ekstremite performansının core endurans ve denge ile ilişkisini incelemeyi amaçladığımız çalışmamızda düşük ve orta dereceli olmak üzere üst ekstremite performansı ile denge ve core endurans arasında ilişki olduğu belirlendi. KKZÜEST ile core endurans ve alt ekstremite dinamik denge değişkenleri arasında anlamlı fakat negatif yönlü bir ilişki, ÜEYDT ile core endurans ve denge değişkenleri arasında ise anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki bulundu.

Literatürde pek çok çalışma futbolcularda aerobik ve anaerobik performans, alt ekstremite kuvvet ve dayanıklılık, çeviklik, alt ekstremite fonksiyonelliği, esneklik ve mobilite gibi parametrelerin değerlendirilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Şut atma, kafa vuruşu yapmak için zıplama, taç atışı kullanma veya ikili mücadeleler sırasında üst ekstremite ve üst gövde fonksiyonları futbolcunun performansını etkilemektedir ancak bu konu ile ilgili çalışmalar azdır.

Denge ve core stabilizasyonun adölesan çocuklarda spor performansının önemli bir bileşeni olup yaralanma riskini belirlemede etkili olduğu, spora dönüş sırasında klinik kararı etkileyebileceği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Krishna Professor et al., 2020; Picot et al., 2021).

Futbolda yaralanma riskinin değerlendirilmesi sürecinde, üst ekstremite performansı da önemli bir parametre olarak dikkate alınmalıdır. Üst ekstremite ve core stabilitesini, kontralateral üst ekstremite hareketliliğini aynı anda inceleyen ve atletik performans için gerekli dinamik stabiliteyi değerlendirebilen ÜEYDT testi adölesan futbolcularda kullanılabilir (Aslan ve ark., 2011; Myers et al., 2017). Ayrıca, ÜEYDT tek taraflı üst ekstremite dinamik fonksiyonunu tamamen kapalı kinetik zincir bağlamında değerlendirmek için tasarlanmış ilk güvenilir test olduğu bildirilmiştir (Myers et al., 2017). Bu çalışmada da bu nedenle ÜEYDT testini kullandık. ÜEYDT sırasında adölesan futbolcular sınav pozisyonunu tek ekstremite ile korumakta zorlandı.

KKZÜEST, klinik ortamda hızlı ve kolay bir şekilde uygulanabilmesi, üst ekstremite çeviklik ve gücünü aynı anda test edebilme yeteneği ile değerli bir klinik testtir. Sınav pozisyonunda gerçekleştirilen test, nöromüsküler kontrol için önemli bir

bileşendir (Pontillo and Sennett, 2020). Dinamik stabilite ve core kuvvetiyle ilişkili olan KKZÜEST, futbolda üst ekstremité performansı ve yaralanma riski değerlendirmesinde sporcuların potansiyel zayıflıklarını belirleyerek yaralanmaların önlenmesi ve performansın artırılması açısından önemli bir rol oynamaktadır (Torabi et al., 2024).

YDT sporcuların performans seviyelerini ve antrenman programlarının etkinliğini değerlendirmek, rehabilitasyon sürecinin ilerleyişini takip etmek için etkili bir araçtır. Ayrıca, YDT yaralanma riskini belirlemek ve önleyici stratejiler geliştirmek için de kullanılabilir. Bu çalışmada literatüre paralel olarak klinikte kullanım pratiği sağlamak amacıyla geliştirilen ve anterior, posteromedial ve posterolateral yönleri içeren kısaltılmış versiyon kullanıldı. YDT değerlendirmesi esnasında adölesan bireylerde testin sonuçlarında oluşabilecek herhangi bir güvenilirlik problemi olmaması adına test tekrarlı şekilde anlatıldı ve her sporcunun deneme yapmasına izin verildi.

Linek ve ark. 2017 yılında adölesan çocuklarda YDT'nin kullanılabileceğini belirtmiştir. Bu değerlendirmenin dominant ve non-dominant taraftaki farklılığı Bigoni ve arkadaşları (2017) tarafından araştırılmış ve fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada literatür ile paralel olarak adölesan çocuklarda uygulanan YDT dominant ve non-dominant taraftaki değerler arasında fark olmadığı bulundu.

Schwartz ve ark. 2019 yılında ÜEYDT testinin adölesan sporcularda kullanılabileceğini, Butler ve ark. (2014) üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmada ÜEYDT skorlarının dominant ve non-dominant taraf ile arasında anlamlı fark olmadığı gösterilmiştir. Ayrıca çalışmada sağlam ekstremitenin ÜEYDT performansı için uygun bir referans olarak kullanılabileceği belirtilmiştir. Bu çalışmada benzer olarak ÜEYDT testi skorlarında dominant ve non-dominant taraflar arasında anlamlı fark bulunmadı.

Güçlü core kaslarına sahip bireylerde, üst ekstremité hareketleri sırasında core kasları genellikle hareketten önce aktive olur. Bu, hareketin stabilitesini artıran bir "feed-forward" yani ileri besleme mekanizması olarak işlev görür. Bu durum, bir sporcunun core stabilitesi ve gücünün, kaslarını daha koordineli bir şekilde kullanmasını ve daha fazla kuvvet üretmesini etkileyebileceğini ortaya koymaktadır (Brumitt & Dale, 2009; Radwan et al., 2014; Vasseljen et al., 2012).

Çalışmalara göre, güçlü bir core, enerjiyi üst ve alt ekstremitelere verimli bir şekilde aktarır ve böylece zor manevraların agresif hareketler sırasında gerçekleştirilmesine olanak tanır (Krishna Professor et al., 2020; Shinkle et al., 2012).

Amerikan futbolcuları üzerinde yaralanma riskini belirlemek için yapılan çalışmada, sezon öncesi KKZÜEST değerlendirmeleri ile sezon boyunca yaşanabilecek omuz yaralanması riskinin tespit edilebileceği bildirilmiştir. Çalışma yetersiz core stabilitesinin gelecekteki üst ekstremitte yaralanmaları için potansiyel bir risk faktörü olarak dikkate alınması gerektiğini önermektedir (Pontillo et al., 2014).

Bauer ve Muehlbauer, 2022 yılında yaptıkları çalışmada core antrenmanının kas dayanıklılığı, omuz stabilitesi ve atletik performans üzerindeki etkileri incelenmiş, KKZÜEST sonuçlarında antrenman sonrasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Myers ve ark. 2017 yılında yaptıkları çalışmada KKZÜEST'in, patlayıcı güç, core ve üst ekstremitte stabilitesi ve asimetrisini de değerlendirdiği bildirilmektedir.

Freeman ve ark. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, şınav pozisyonunda yapılan üst ekstremiteleri içeren hareketler rektus abdominis kasını daha fazla aktive etmekte olduğu söylenmiş; bu nedenle, KKZÜEST'te daha yüksek puanlar elde etmek için rektus abdominis kasının daha dayanıklı olması gerektiği söylenmiştir.

Bu çalışmada KKZÜEST ve core endurans testlerinin tamamı ile arasında anlamlı, orta düzeyde fakat negatif yönlü bir ilişki bulundu. Bunun çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş grubundan kaynaklandığı düşünüldü. Antrenman deneyimi, şınav pozisyonunda yapılan bir harekette kas aktivasyonlarını etkileyebilir (Freeman et al., 2006; Calatayud et al., 2017). Adölesan çocuklarda kinetik zincirde kas kuvvetsizliği, potansiyel enerjiyi aktaramama ve büyüme ve gelişme sürecinin devam ediyor oluşu ile ekstremitelerdeki koordinasyon ve stabilizasyon eksikliği bu ilişkiye sebep olarak gösterilebilir.

Bu çalışmada değerlendirilen diğer bir parametre ise KKZÜEST ve YDT testleri arasındaki ilişkidir. Dastan ve ark. 2021 yılında yaptıkları çalışmada multiple skleroz tanılı hastalarda üst ekstremitte fonksiyonu ile denge arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu belirtmiş, araştırmanın sonucunda gövde, üst ve alt ekstremitelerin bir bütün olarak ele alınması gerektiği söylemiştir. İnme hastaları ile yapılan bir diğer çalışmada ise üst ekstremitte fonksiyonu ile gövde kontrolü ve denge arasında bir ilişki bulunmuş, bu nedenle, denge ve hareketliliği artırmak için gövde kontrolü kadar üst ekstremitteye de odaklanmak gerektiğini belirtilmiştir (Arslan ve ark., 2021).

Bu çalışmada KKZÜEST ve YDT arasındaki istatistiksel ilişki incelenmiş olup, YDT ve KKZÜEST arasında anlamlı fakat negatif yönlü bir ilişki bulundu. Bu sonucun bir sebebi olarak, üst ekstremitede stabilite için gerekli kas kuvvetinin ağırlık merkezinin yer değiştirmesi ile dinamik dengeyi negatif yönlü etkilediği düşünüldü.

Güncel literatür incelendiğinde değişkenler arasındaki ilişkinin nörolojik problemler üzerinde araştırıldığı görüldü ve sporcularda bu konuda yapılmış bir çalışmaya rastlanılmadı. Bu çalışma sonuçlarının literatüre yeni bir bakış kazandıracağı görüşüne varıldı.

Bu çalışma kapsamında, sporcuları değerlendirmek için kullanılan üst ekstremité performans testleri arasındaki ilişkiler de incelendi. Goldbeck ve Davies, 2000 yılında KKZÜEST'in glenohumeral eklemin dinamik stabilitesini, yanı sıra güç ve hızı da dikkate aldığını belirtmiştir. Gorman ve ark, 2012 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada KKZÜEST'in sporcularda stabilite ve torasik mobilite gibi önemli fiziksel parametreleri değerlendirmek için yeterince etkili olmadığını bildirmiş ve bu boşlukları kapatmak için ÜEYDT'yi geliştirmişlerdir.

Kara ve ark. KKZÜEST sırasında üst ekstremitéde daha fazla stabilite sağlandığını ve bunun uygulanan yer tepki kuvvetini arttırarak üst ekstremiteler ile belirli bir zaman diliminde yapılan tekrar sayısında yüksek skorların elde edilmesini sağladığı belirtilmiştir. FPT'lerde daha yüksek skorlar elde etmek için hızın önemli bir rol oynadığı söylenmiş, ancak ÜEYDT'nin bireylerin ne kadar uzağa ulaşabileceğine odaklandığı belirtilmiştir.

Baş üstü sporcularında glenohumeral hareket açıklıkları, omuz rotatorlarının izometrik kas kuvveti ve gövde kas dayanıklılığının KKZÜEST, ÜEYDT ve Üst Ekstremité Rotasyon Testi ile olan ilişkileri araştırılmış, KKZÜEST ve ÜEYDT skorlarını etkileyen fiziksel parametrelerin birçoğunun farklı olduğu gösterilmiştir (Kara ve ark., 2024)

Westrick ve arkadaşlarının 2012 yılında yaptıkları çalışmada dominant ve non-dominant taraflar arasında ÜEYDT ve KKZÜEST arasında istatistiksel olarak anlamlı, sırasıyla düşük ve orta düzeyde bir korelasyon bulunmuş, bu sonuçların, iki testin birbiriyle ilişkili olduğu ancak farklı fonksiyonları ölçtüğü belirtilmiştir.

Her iki test de şınav pozisyonunda stabilize olmayı gerektirir. Ancak, ÜEYDT tamamen kapalı kinetik zincir yeteneğini ölçerken, KKZÜEST hem açık hem de kapalı kinetik zincir görevlerini birleştirir ve üst ekstremité pliometrik yeteneğini değerlendirir (Westrick et al., 2012).

Bu çalışmada literatürle paralel olarak KKZÜEST ve ÜEYDT testleri arasında anlamlı fakat negatif yönlü bir korelasyon bulundu. Adölesan futbolcularda KKZÜEST ve ÜEYDT testleri arasındaki ilişki, yetişkin sporcularla benzer sonuçlar gösterdi. Bunun nedeni olarak adölesan bireylerin denge, stabilite ve motor becerilerinin gelişmekte olması olarak yorumlandı. Adölesan futbolcuların antrenman sırasında farklı yüklenmelere maruz kalmaları, bu testlerdeki performanslarını etkileyebilir. Test sonuçları adölesan sporcuların egzersiz programlarının şekillendirilmesinde ve yaralanma riskini belirlemede kullanılabilir.

KKZÜEST, test sırasında gövde rotasyonu yapılmadan vücudun baştan topuklara kadar nispeten düz bir çizgide tutulmasını gerektirir. KKZÜEST sırasında rektus abdominis kasının aktivasyon seviyesinin, standart bir sınavla karşılaştırıldığında ve hızlı bir ekstremitte hareketinde (referansta bahsedilen alkışlı sınav) iki katından fazla arttığı gösterilmiştir (Freeman et al., 2006).

KKZÜES testinden farklı olarak, ÜEYDT, ağırlık merkezinin daha fazla yer değiştirmesini (örneğin, medial uzanma) içerir ve gövdenin karşı tarafta rotasyon kontrolünü (örneğin, inferolateral uzanma) gerektirir. Bu nedenle, ÜEYDT'de eksternal obliklerin diğer karın kaslarından daha belirgin bir rol oynadığı düşünülebilir (Freeman et al., 2006).

Westrick ve ark. (2012) ÜEYDT güvenilirliğini incelemek, dominant kolun ÜEYDT performansı üzerindeki etkilerini değerlendirmek ve ÜEYDT'nin farklı test bileşenleri ile ilişkisini belirlemek amacıyla 18-19 yaş aralığında bulunan sağlıklı üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında ÜEYDT testi ile core endurans testleri arasında ilişki olduğunu belirtmiştir. 2022 yılında genç yetişkinler üzerinde yapılan benzer bir araştırmada üniversite sporcularında core stabilitesi ölçümlerinin sporcularda üst ekstremitte atletik performans ölçümlerinin çoğu ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (Nuhmani, 2022).

Bauer ve ark. (2022) genç erkek hentbol oyuncularında omuz hareketliliği/stabilitesi ve atış hızı arasındaki ilişkileri araştırdıkları çalışmalarında, core enduransı ile ÜEYD testi arasında anlamlı bir ilişki bulurken core enduransının arttırılmasının üst ekstremitte performansına katkı sağlayacağını belirtmiştir.

Bu çalışmada da benzer olarak ÜEYD testinin farklı uzanma yönlerinin core endurans testlerinden özellikle gövde lateral endurans ve ekstansiyon endurans süresi arasında anlamlı ilişki bulundu. Bunun nedeni olarak kolun uzatılması esnasında core kaslarının daha çok aktif olmasından kaynaklandığı düşünüldü.

Core stabilizasyon ağırlık merkezindeki hareket alanının oranını düşürür, nöromüsküler sistemi geliştirir, sonuç olarak postüral salınımı azaltır (Leetun et al., 2004). Postüral düzeltmeler ile aktivite sırasında destek yüzeyinin dışına doğru yer değiştiren yer çekimi merkezi tekrar destek yüzeyi içerisinde tutmak amaçlanır. Bu postüral düzeltmelerin yapılabilmesi için core bölgesi kaslarının aktive olarak lumbal omurgayı stabilize etmesi gerekir (Willardson, 2007).

Ambegaonkar ve ark. 2014 yılında yaptıkları çalışmada üniversite düzeyindeki kadın sporcularda sol lateral core endurans ile sağ posteromedial YDT skorları arasında anlamlı ilişki bulurken, diğer yönlerde ilişki bulamamışlardır. Sonuç olarak, dinamik alt ekstremitte hareketleri sırasında core kaslarının iki taraflı olarak aktif olması gerektiğini düşündüklerinden bu bulguya şüpheyile yaklaşmışlardır.

Gordon ve ark. (2013) core stabilite ve denge arasında anlamlı bir korelasyon bulmamıştır. Bu sonuçlarda transversus abdominis core stabiliteye olan katkısı ile alakalı olduğu yorumu yapılmıştır. Core kaslarının istemli aktivasyonunu sağlayan katılımcıların dahil olduğu çalışmada, core kaslarını aktive etmeyen katılımcılara göre daha iyi sonuçlar elde ettikleri ortaya konulmuştur (Shirey et al., 2012).

Luo ve ark. 2023 yılında yayınlandıkları sistematik derlemede futbolcularda core endurans antrenmanlarının alt ekstremitte performansı ve kuvvet değişkenlerinde iyileşme sağladığı gösterilmiştir.

Önceki çalışmaların aksine 2020 yılında üniversite düzeyindeki futbolcularda core endurans ile dinamik denge arasındaki ilişkiye bakılan çalışmada, core endurans ile dinamik denge arasında bir ilişki bulunamamıştır (Krishna Professor et al., 2020).

Bu çalışmada ise YDT değerlendirmesinde her iki alt ekstremitte özellikle posteromedial ve posterolateral yönleri ve kompozit uzanma skorları ile core endurans testlerinin fleksiyon ve ekstansiyon enduransı arasında kayda değer fakat düşük dereceli bir ilişki bulundu. Bu ilişki iki değişken arasındaki bağlantının birden çok faktörden etkilendiğini, adölesan futbolcularda dinamik dengenin diğer egzersiz yaklaşımları ile egzersiz programlarına eklenmesinin core stabilitesine ve atletik performansa etki edebileceği yorumu yapıldı.

Bu çalışmanın YDT kompozit uzanma skorları incelendiğinde, core fleksiyon ve ekstansiyon değerleri ile pozitif yönlü, anlamlı bir ilişki bulunması, test sırasında anterior ve posterior yönlerle uzanma yapılması ile üst gövdenin dik pozisyonunda tutulması için core kaslarının aktif bir şekilde çalışması yorumu yapılabilir. Çalışmada yaş gruplarının küçük olması, küçük yaş gruplarında oblik kaslara yönelik spesifik

egzersiz yapılmaması ve futbolun asimetrik bir spor olmasından kaynaklı dominant etkilenim olmasının bu iki parametre arasındaki ilişkiyi etkilediği düşünüldü.

Dinamik denge, motor becerilerin gelişiminde önemli bir rol oynar ve eksikliği, spor yaralanmalarına zemin hazırlayan bir risk faktörüdür. YDT, hem amatör hem de profesyonel futbolcular üzerinde yapılan çeşitli araştırmalarda kullanılmıştır.

Vivo-Fernández ve ark. (2015) bu çalışmadaki futbolcuların yaş gruplarına benzer yaştaki futbolcularda yaptıkları çalışmada YDT kullanarak üst ve alt ekstremitte dinamik denge arasındaki korelasyonu incelenmiş ve futbolcularda YDT ile değerlendirilen alt ve üst ekstremitte dinamik denge arasında önemli bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bayrak ve ark. 2021 yılında yaptıkları çalışmada farklı güreş stillerinde güreşçilerin YDT skorlarını karşılaştırmışlardır. Güreşçilerin aynı sporun farklı stillerinde yarışmalarına rağmen YDT skorlarının benzer olduğu görülmüştür ve benzer kompozit skora sahip sporcuların farklı uzanma skorları aldıkları belirlenmiştir. Bunun sonucunda güreşçilerin yaralanma riskinin değerlendirilmesi ve koruyucu programlarının oluşturulması için kompozit skor ile uzanma skorlarının incelenmesi, güreş sporcuları için alt ekstremitte YDT ve üst ekstremitte YDT'nin birlikte kullanılması önerisinde bulunmuşlardır.

Bu çalışmada ÜEYDT kompozit skorları ve YDT kompozit uzanma skorları arasında anlamlı sonuçlara ulaşıldı. Güncel literatür incelendiğinde bu iki değişken arasındaki ilişki için sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılmıştır. Adölesan futbolcularda üst ekstremitte dinamik denge düzeyinin iyi olması, performansını olumlu etkileyebileceği gibi postural salınımını düzenlemesine yardımcı olacağı, ayrıca oluşabilecek sakatlıkların önleyebilmesinde etkili olduğu yorumu yapılabilir. Adölesan futbolcuların performans değerlendirmesi ve antrenman programlarının şekillendirilmesi açısından önemli katkılar sağlayacağı düşünüldü.

Çalışmanın Güçlü Yanları

Çalışmanın erkek futbolcular ile gerçekleştirilmiş olması ve homojen bir dağılım göstermesi, araştırmamızın güçlü yanlarından biridir. Literatürde üst ekstremitte performans testleri ile core endurans ilişkisini inceleyen pek çok çalışma bulundu ancak üst ekstremitte performans testleri ile alt ekstremitte dinamik denge arasındaki ilişkiyi inceleyen az sayıda çalışmaya rastlandı. KKZÜEST ve ÜEYDT ile YDT testleri arasında bakılan bu ilişki çalışmanın güçlü yönüdür. Literatürde sınırlı

kalmış bu alanla alakalı bulgular bu çalışmanın literatüre özgün katkı sunduğunu göstermektedir. Çalışma, 13-16 yaş aralığındaki futbolcular üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu yaş grubu, spor performansının ve atletik gelişimin kritik bir dönemini temsil eder, bu da çalışmanın bulgularını daha değerli kılmaktadır.

Çalışmanın Limitasyonları

Değerlendirme sırasında kullanılan testler subjektif değerlendirmeler olup objektif verilerin elde edilebileceği bir ölçüm yapılmamasının çalışmanın limitasyonu olduğu düşünüldü. Bir diğer sınırlayıcı faktörün ise değerlendirmeler için sezon öncesi veya sonrası gibi bir zaman aralığının belirlenmemesi olduğu düşünüldü. Yaralanma riskinin ayrıca değerlendirilmemiş olması çalışmanın bir diğer limitasyon olarak kabul edildi.

Sonuçlar

- Üst ekstremité, core endüransı ve denge 13-16 yaş aralığındaki futbolcularda atletik performansı etkilemektedir.
- Adölesan futbolcularda üst ekstremité dinamik denge düzeyinin iyi olması, performansı olumlu etkilemektedir.
- ÜEYDT ve KKZÜEST testleri üst ekstremité performansının farklı fonksiyonlarını değerlendirirler.
- Adölesan futbolcularda KKZÜEST ve ÜEYDT testleri arasındaki ilişki, denge, stabilite ve motor becerileri yetişkinlerle benzer sonuçlar gösterir; bu sonuçlar, antrenman programlarının düzenlenmesi ve yaralanma riskinin belirlenmesinde kullanılabilir.
- Üst ekstremité fiziksel performans testleri ile alt ekstremité denge testleri arasındaki ilişki egzersiz programları planlanırken göz önünde bulundurulmalıdır.

Öneriler

- Olgu sayısının artırılarak futbolcuların mevkilerine göre ayrı ayrı değerlendirmelerinin yapılacağı çalışmalara ihtiyaç vardır.
- Sporcular bir egzersiz programına dahil edilerek üst ekstremité performans ve core endürans arasındaki ilişki incelenerek kanıt düzeyi daha yüksek çalışmalar yapılabilir.

- Daha büyük ve farklı örneklem gruplarında, farklı branşlarda sporcular ile yapılabilir.



I. KAYNAKÇA

Adolescent health SEARO. Retrieved July 21, 2024, from <https://www.who.int/southeastasia/health-topics/adolescent-health>

Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., & Fredericson, M. (2008). Core stability exercise principles. *Current Sports Medicine Reports*, 7(1), 39–44.

Akuthota, V., & Nadler, S. F. (2004). Core strengthening. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85(3 Suppl 1), S86–S92.

Allison, L. and F. K. (2001). Balance and vestibular disorders, *Neurological rehabilitation*. (4th ed., Vols. 616–60).

Ambegaonkar, J. P., Mettinger, L. M., Caswell, S. V., Burt, A., & Cortes, N. (2014). Relationships Between Core Endurance, Hip Strength, And Balance In Collegiate Female Athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(5), 604.

Amin, W. M., Ali, O. I., Malik, S., Draj, S. A. I., Masoud, F. A. M., Sohail, A. M. I., Al Amer, A. M., Khurayzi, R. H. H., & Ahmed, M. M. (2024). Effects of Pilates Exercises on Core Stability After Recovery from COVID-19: A Randomized Controlled Trial. *Journal of multidisciplinary healthcare*, 17, 753–763.

Andrews, J. R., McLeod, W. D., Ward, T., & Howard, K. (1977). The cutting mechanism. *The American Journal of Sports Medicine*, 5(3), 111–121.

Appiah-Dwomoh, E. K., Müller, S., Hadzic, M., & Mayer, F. (2016). Star Excursion Balance Test in Young Athletes with Back Pain. *Sports (Basel, Switzerland)*, 4(3), 44.

Arslan, S. A., Uğurlu, K., Demirci, C. S., & Keskin, E. D. (2021). Investigating the relation between upper extremity function and trunk control, balance and functional mobility in individuals with stroke. *J Health Sci Med*, 4(2), 127–131.

Aslan, C. S., & Koç, H. (2015). Amatör Futbolcuların Seçilmiş Fiziksel, Fizyolojik ve Motorik Özelliklerinin Mevkilerine Göre Karşılaştırılması. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(1), 56–65.

Aslan, C. S., Koç, H., & Köklü, Y. (2011). Sporcu Ve Sedanter Erkeklerde 18-30 Yaş Periyodunun Kuvvet, Anaerobik Güç Ve Esneklik Üzerine Etkileri. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 20(1), 48–53.

Bağırhan, T. (Çev.) (2011), Futbolda kondisyon antrenmanı. Spor Yayınevi ve Kitabevi, Weineck, J.

Balaban, Ö., Nacı, B., Erdem, H. R., & Karagöz, A. (2009). Denge Fonksiyonunun Değerlendirilmesi. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*, 12, 133–139.

Balci, B. D., Akdal, G., Yaka, E., & Angin, S. (2013). Vestibular rehabilitation in acute central vestibulopathy: a randomized controlled trial. *Journal of Vestibular Research : Equilibrium & Orientation*, 23(4–5), 259–267.

Balyi, I. (2001). Sport system building and long-term athlete development in British Columbia. Coaches report, 8(1), 22-28.

Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 665–674.

Bangsbo, J., Nørregaard, L., & Thorsø, F. (1991). Activity profile of competition soccer. *Canadian journal of sport sciences = Journal canadien des sciences du sport*, 16(2), 110–116.

Barabas, A., Bretz, K., & Kaske, R. (1996). Stabilometry Of The Flamingo Balance Test.

Barbosa, G. M., Calixtre, L. B., Fonseca Fialho, H. R., Locks, F., & Kamonseki, D. H. (2024). Measurement properties of upper extremity physical performance tests in athletes: a systematic review. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 28(1).

Barfield, W. R. (1998). The biomechanics of kicking in soccer. *Clinics in Sports Medicine*, 17(4), 711–728.

Bauer, J., Gruber, M., & Muehlbauer, T. (2022). Correlations between core muscle strength endurance and upper-extremity performance in adolescent male sub-elite handball players. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4.

Bauer, J., & Muehlbauer, T. (2022). Effects of a 6 week core strengthening training on measures of physical and athletic performance in adolescent male sub-elite handball players. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 1037078.

Bayrak, A., & Yıldırım, N. (2021). Grekoromen ve Serbest Stil Güreşçilerde Alt Ve Üst Ekstremitte Y Denge Test Skorlarının Karşılaştırılması. *Spormetre The Journal of Physical Education and Sport Sciences*, 19(1), 65–78.

Bell, W. (1993). Body size and shape: A longitudinal investigation of active and sedentary boys during adolescence. *Journal of Sports Sciences*, 11(2), 127–138.

Bergmark, A. (1989). Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavica. Supplementum*, 230(S230), 1–54.

Bezodis, N., Trewartha, G., Wilson, C., & Irwin, G. (2007). Contributions of the non-kicking-side arm to rugby place-kicking technique. *Sports Biomechanics*, 6(2), 171–186.

Bhat, R., & Moiz, J. A. (2013). Comparison of Dynamic Balance in Collegiate Field Hockey and Football Players Using Star Excursion Balance Test. *Asian Journal of Sports Medicine*, 4(3), 221.

Bigoni, M., Turati, M., Gandolla, M., Augusti, C. A., Pedrocchi, A., La Torre, A., Piatti, M., & Gaddi, D. (2017). Balance in young male soccer players: dominant versus non-dominant leg. *Sport Sciences for Health*, 13(2), 253–258.

Bikram Singh, L., Mitra, S., Scholar, R., & Professor, A. (2019). Comparative Assessment of Motor Fitness among different Positional Field Hockey Players, *International Journal Of Research Culture Society*, 3 (1), 23-27.

Blimkie, C. (1992). Resistance training during pre- and early puberty: efficacy, trainability, mechanisms, and persistence. *Canadian Journal of Sport Sciences = Journal Canadien Des Sciences Du Sport*, 17(4), 264–279.

Bliss, L. S., & Teeple, P. (2005). Core stability: the centerpiece of any training program. *Current sports medicine reports*, 4(3), 179–183.

Borghuis, J., Hof, A. L., & Lemmink, K. A. P. M. (2008). The importance of sensory-motor control in providing core stability: implications for measurement and training. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 38(11), 893–916.

Borms, D., & Cools, A. (2018). Upper-Extremity Functional Performance Tests: Reference Values for Overhead Athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 39(6), 433–441.

Borms, D., Maenhout, A., & Cools, A. M. (2016). Upper Quadrant Field Tests and Isokinetic Upper Limb Strength in Overhead Athletes. *Journal of Athletic Training*, 51(10), 789–796.

Bressel, E., Yonker, J. C., Kras, J., & Heath, E. M. (2007). Comparison of Static and Dynamic Balance in Female Collegiate Soccer, Basketball, and Gymnastics Athletes. *Journal of Athletic Training*, 42(1), 42.

Brink, M. S., Visscher, C., Arends, S., Zwerver, J., Post, W. J., & Lemmink, K. A. P. M. (2010). Monitoring stress and recovery: new insights for the prevention of

injuries and illnesses in elite youth soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 44(11), 809–815.

Brophy, R. H., Backus, S. I., Pansy, B. S., Lyman, S., & Williams, R. J. (2007). Lower extremity muscle activation and alignment during the soccer instep and side-foot kicks. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 37(5), 260–268.

Brumitt, J., & Dale, R. B. (2009). Integrating shoulder and core exercises when rehabilitating athletes performing overhead activities. *North American Journal of Sports Physical Therapy: NAJSPT*, 4(3), 132–138.

Brumitt, J., Matheson, J. W., & Meira, E. P. (2013). Core stabilization exercise prescription, part I: current concepts in assessment and intervention. *Sports Health*, 5(6), 504–509.

Bullock, G. S., Schmitt, A. C., Chasse, P. M., Little, B. A., Diehl, L. H., & Butler, R. J. (2018). The Relationship Between Trunk Rotation, Upper Quarter Dynamic Stability, and Pitch Velocity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(1), 261–266.

Butler, R., Arms, J., Reiman, M., Plisky, P., Kiesel, K., Taylor, D., & Queen, R. (2014). Sex differences in dynamic closed kinetic chain upper quarter function in collegiate swimmers. *Journal of Athletic Training*, 49(4), 442–446.

Butler, R. J., Myers, H. S., Black, D., Kiesel, K. B., Plisky, P. J., Claude T. Moorman, 3rd, & Queen, R. M. (2014). Bilateral Differences In The Upper Quarter Function Of High School Aged Baseball And Softball Players. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(4), 518.

Calatayud, J., Vinstrup, J., Jakobsen, M. D., Sundstrup, E., Colado, J. C., & Andersen, L. L. (2017). Mind-muscle connection training principle: influence of muscle strength and training experience during a pushing movement. *European Journal of Applied Physiology*, 117(7), 1445–1452.

Carlo, C., Manzi, V., Impellizzeri, F., Weston, M., & Alvarez, J. C. B. (2010). Relationship between endurance field tests and match performance in young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(12), 3227–3233.

Cavanaugh, J. T., Guskiewicz, K. M., & Stergiou, N. (2005). A nonlinear dynamic approach for evaluating postural control: new directions for the management of sport-related cerebral concussion. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 35(11), 935–950.

Cosio-Lima, L. M., Reynolds, K. L., Winter, C., Paolone, V., & Jones, M. T. (2003). Effects of physioball and conventional floor exercises on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women. *Journal of strength and conditioning research*, 17(4), 721–725.

Coughlan, G. F., Fullam, K., Delahunt, E., Gissane, C., & Caulfield, B. M. (2012). A comparison between performance on selected directions of the star excursion balance test and the Y balance test. *Journal of Athletic Training*, 47(4), 366–371.

Cowley, P. M., & Swensen, T. C. (2008). Development and reliability of two core stability field tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 619–624.

Daneshjoo, A., Mokhtar, A. H., Rahnama, N., & Yusof, A. (2012). The Effects of Injury Preventive Warm-Up Programs on Knee Strength Ratio in Young Male Professional Soccer Players. *PLoS ONE*, 7(12), 50979.

Dastan, S., Aygunduz Yapici, N., & Ozdogar, A. T. (2021). Investigating the Relationship Between Balance and Upper Extremity Function in People with Multiple Sclerosis. *Journal of Multiple Sclerosis Research*, 1(3), 79–83.

Declève, P., Van Cant, J., & Cools, A. M. (2021). Reliability of the Modified CKCUEST and correlation with shoulder strength in adolescent basketball and volleyball players. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 25(5), 536–543.

Dellal, A., da Silva, C. D., Hill-Haas, S., Wong, delP., Natali, A. J., De Lima, J. R., Bara Filho, M. G., Marins, J. J., Garcia, E. S., & Chamari, K. (2012). Heart rate monitoring in soccer: interest and limits during competitive match play and training, practical application. *Journal of strength and conditioning research*, 26(10), 2890–2906.

de Oliveira, V. M., Pitangui, A. C., Nascimento, V. Y., da Silva, H. A., Dos Passos, M. H., & de Araújo, R. C. (2017). Test-Retest Reliability Of The Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (Ckcuest) In Adolescents: Reliability Of Ckcuest In Adolescents. *International journal of sports physical therapy*, 12(1), 125–132.

Dennis, R. J., Finch, C. F., Elliott, B. C., & Farhart, P. J. (2008). The reliability of musculoskeletal screening tests used in cricket. *Physical Therapy in Sport : Official Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 9(1), 25–33.

Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F. J., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3), 222–227.

Di Salvo, V., Pigozzi, F., González-Haro, C., Laughlin, M. S., & De Witt, J. K. (2013). Match performance comparison in top English soccer leagues. *International Journal of Sports Medicine*, 34(6), 526–532.

Dicharry, J. (2010). Kinematics and kinetics of gait: from lab to clinic. *Clinics in Sports Medicine*, 29(3), 347–364.

Diener, H. C., & Dichgans, J. (1988). Chapter 22 On the role of vestibular, visual and somatosensory information for dynamic postural control in humans. *Progress in Brain Research*, 76(C), 253–262.

Ducharme, S. W., Wu, W. F. W., Lim, K., Porter, J. M., & Geraldo, F. (2016). Standing Long Jump Performance With an External Focus of Attention Is Improved

as a Result of a More Effective Projection Angle. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(1), 276–281.

Dugan, S. A., & Bhat, K. P. (2005). Biomechanics and analysis of running gait. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 16(3), 603–621.

Duncan, P. W., Weiner, D. K., Chandler, J., & Studenski, S. (1990). Functional Reach: A New Clinical Measure of Balance. *Journal of Gerontology*, 45(6), M192–M197.

Dvorak, J., Junge, A., Graf-Baumann, T., & Peterson, L. (2004). Football is the most popular sport worldwide. *The American journal of sports medicine*, 32(1 Suppl), 3S–4S.

Ebenbichler, G. R., Oddsson, L. I. E., Kollmitzer, J., & Erim, Z. (2001). Sensory-motor control of the lower back: implications for rehabilitation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(11), 1889–1898.

Engels, H. J., Currie, J. S., Lueck, C. C., & Wirth, J. C. (2002). Bench/step training with and without extremity loading. Effects on muscular fitness, body composition profile, and psychological affect. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 42(1), 71–78.

Erkek, A., Uzun, A., & Emre, M. (2021). Orta Ergenlik Dönemindeki Futbolcularda Yaşın Sürat Performansına Etkisi. *Sportive*, 4(1), 57-68.

Erkmen, N., Taşkin, H., Sanioğlu, A., Kaplan, T., & Baştürk, D. (2010). Relationships between Balance and Functional Performance in Football Players. *Journal of Human Kinetics*, 26, 21–29.

Faigenbaum, A. D., Myer, G. D., Fernandez, I. P., Carrasco, E. G., Bates, N., Farrell, A., Ratamess, N. A., & Kang, J. (2014). Feasibility And Reliability of Dynamic Postural Control Measures in Children in First Through Fifth Grades. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(2), 140.

Falsone, S. A., Gross, M. T., Guskiewicz, K. M., & Schneider, R. A. (2002). One-arm hop test: reliability and effects of arm dominance. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 32(3), 98–103.

Faries, M. D., & Greenwood, M. (2007). Core training: Stabilizing the confusion. *Strength and Conditioning Journal*, 29(2), 10–25.

Farley, C. T., Blickhan, R., Saito, J., & Taylor, C. R. (1991). Hopping frequency in humans: a test of how springs set stride frequency in bouncing gaits. *Journal of Applied Physiology* (Bethesda, Md. : 1985), 71(6), 2127–2132.

FIFA, Professional Football Report, (2019).

FIFA Big Count 2006: 270 million people active in football. (2007).

Fonseca, S. T., Ocarino, J. D. M., Silva, P. L. P., & Aquino, C. F. (2007). Integration of stresses and their relationship to the kinetic chain. Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation. St Louis: Saunders Elsevier, 476-86.

Fox, E. L., & Mathews, D. K. (1981). The Physiological Basis of Physical Education and Athletics, 3th edition, Saunders College Pub. 677.

Freeman, S., Karpowicz, A., Gray, J., & McGill, S. (2006). Quantifying muscle patterns and spine load during various forms of the push-up. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(3), 570–577.

Friedrich, J., Brakke, R., Akuthota, V., & Sullivan, W. (2017). Reliability and Practicality of the Core Score: Four Dynamic Core Stability Tests Performed in a Physician Office Setting. *Clinical Journal of Sport Medicine : Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 27(4), 409–414.

Full, R. J., & Koditschek, D. E. (1999). Templates and anchors: neuromechanical hypotheses of legged locomotion on land. *Journal of Experimental Biology*, 202(23), 3325–3332.

Furtado, P. A. P., Borges, M., Camões, J. C., & Muniz, D. D. de P. (2020). Efeitos do FIFA 11+ em variáveis do desempenho físico. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 11(46), 571–577.

García-Pinillos, F., Ruiz-Ariza, A., Moreno del Castillo, R., & Latorre-Román, P. (2015). Impact of limited hamstring flexibility on vertical jump, kicking speed, sprint, and agility in young football players. *Journal of Sports Sciences*, 33(12), 1293–1297.

Gardner-Morse, M. G., & Stokes, I. A. F. (1998). The effects of abdominal muscle coactivation on lumbar spine stability. *Spine*, 23(1), 86–92.

Gerbino, P. G., Griffin, E. D., & Zurakowski, D. (2007). Comparison of standing balance between female collegiate dancers and soccer players. *Gait and Posture*, 26(4), 501–507.

Girard, O., Mendez-Villanueva, A., & Bishop, D. (2011). Repeated-sprint ability part I: Factors contributing to fatigue. *Sports Medicine*, 41(8), 673–694.

Giza, E., & Micheli, L. J. (2005). Soccer injuries. *Medicine and sport science*, 49, 140–169.

Goldbeck, T. G., & Davies, G. J. (2000). Test-Retest Reliability of the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test: A Clinical Field Test. *Journal of Sport Rehabilitation*, 9(1), 35–45.

Gordon, A. T., Ambegaonkar, J. P., & Caswell, S. V. (2013). Relationships Between Core Strength, Hip External Rotator Muscle Strength, And Star Excursion Balance Test Performance In Female Lacrosse Players. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(2), 97.

Gorman, P. P., Butler, R. J., Plisky, P. J., & Kiesel, K. B. (2012). Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(11), 3043–3048.

Greig, M. (2008). The influence of soccer-specific fatigue on peak isokinetic torque production of the knee flexors and extensors. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(7), 1403–1409.

Gribble, P. A., & Hertel, J. (2003). Considerations for Normalizing Measures of the Star Excursion Balance Test. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 7(2), 89–100.

Gribble, P. A., Hertel, J., & Plisky, P. (2012). Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *Journal of Athletic Training*, 47(3), 339–357.

Günaydın, E. E. (2020). Sporcu ve Sedanterlerde Core Stabilizasyon Kuvvetinin Denge Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. *Journal of International Social Research*, 13(69), 1494–1501.

Haff, G. G., & Nimphius, S. (2012). Training principles for power. *Strength and Conditioning Journal*, 34(6), 2–12.

Handzel, T. M. (2003). Core training for improved performance. *NSCA's Performance Training Journal*, 2(6), 26–30.

Hanjabam, B., & Kailashiya, J. (2015). Gender Difference in Fatigue Index and its Related Physiology. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 59(2), 170–174.

Harris, C., Wattles, A. P., Debeliso, M., Sevene-Adams, P. G., Berning, J. M., & Adams, K. J. (2011). The seated medicine ball throw as a test of upper body power in older adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(8), 2344–2348.

Hegedus, E. J., & Cook, C. E. (2015). Return to play and physical performance tests: evidence-based, rough guess or charade? *British Journal of Sports Medicine*, 49(20), 1288–1289.

Hertel, J., Braham, R. A., Hale, S. A., & Olmsted-Kramer, L. C. (2006). Simplifying the star excursion balance test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 36(3), 131–137.

Hodges, P. W., & Richardson, C. A. (1997). Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Physical Therapy*, 77(2), 132–144.

Holden, S., Boreham, C., Doherty, C., Wang, D., & Delahunt, E. (2014). Dynamic postural stability in young adolescent male and female athletes. *Pediatric Physical Therapy: The Official Publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 26(4), 447–452.

İnal S.H. (2017). Spor ve Egzersizde Vücut Biyomekaniği. Sözkese Matbaacılık, 45-49

İri, R., Yilmaz, A., & Aktuğ, Z. B. (2016). Elit Futbol ve Hentbolcuların Fiziksel Uygunluk Düzeyleri ve Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması, *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 19-25

Iaia, M. F., Rampinini, E., & Bangsbo, J. (2009). High-Intensity Training in Football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(3), 291–306.

Ito, T., Shirado, O., Suzuki, H., Takahashi, M., Kaneda, K., & Strax, T. E. (1996). Lumbar trunk muscle endurance testing: An inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77(1), 75–79.

Kahle, N. L., & Gribble, P. A. (2009). Core Stability Training in Dynamic Balance Testing Among Young, *Healthy Adults. Athletic Training & Sports Health Care*, 1(2), 65–73.

Kara, F., Ergin Gedik, G., & Şahinoğlu, E. (2024). The associations of physical parameters with the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test, the Upper Quarter Y Balance Test, and the Upper Limb Rotation Test in professional overhead athletes. *Physical Therapy in Sport : Official Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 67, 90–103.

Karagiannakis, D. N., Iatridou, K. I., & Mandalidis, D. G. (2020). Ankle muscles activation and postural stability with Star Excursion Balance Test in healthy individuals. *Human Movement Science*, 69, 102563.

Kibler, W. Ben, Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 36(3), 189–198.

Kiesel, K., Plisky, P. J., & Voight, M. L. (2007). Can Serious Injury in Professional Football be Predicted by a Preseason Functional Movement Screen? *North American Journal of Sports Physical Therapy : NAJSPT*, 2(3), 147.

Kisner, C., Borstad, J., Colby, L. A., & F.A. Davis Company. (2018). *Therapeutic exercise : foundations and techniques*. 1124.

Kocahan, T., & Akinoğlu, B. (2018). Determination of the relationship between core endurance and isokinetic muscle strength of elite athletes. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(3), 413–418.

Kolstrup, L. A., Koopmann, K. U., Nygaard, U. H., Nygaard, R. H., & Agger, P. (2016). Injuries during football tournaments in 45,000 children and adolescents. *European Journal of Sport Science*, 16(8), 1167–1175.

Krishna Professor, H. S., Memorial, L., Shetty Professor, S., Raj Post Graduate Student, A. S., Krishna, H. S., Shetty, S., & Raj, A. S. (2020). Relationship between

core endurance and dynamic balance in college level football players: A pilot study. ~ 149 ~ *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 7(5), 149–153.

Kulas, A. S., Schmitz, R. J., Shultz, S. J., Henning, J. M., & Perrin, D. H. (2006). Sex-Specific Abdominal Activation Strategies During Landing. *Journal of Athletic Training*, 41(4), 381.

Kürkçü, R., Afyon, Y. A., Yaman, Ç., & Özdağ, S. (2009). 0-12 yaş grubundaki futbolcu ve badmintoncularda bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(1), 548-556

Latikka, P., Battié, M. C., Videman, T., & Gibbons, L. E. (1995). Correlations of isokinetic and psychophysical back lift and static back extensor endurance tests in men. *Clinical Biomechanics*, 10(6), 325–330.

Laurent, C. (2018). Micromechanics of Ligaments and Tendons. *Multiscale Biomechanics*, 489–509.

Lee, D. R., & Kim, L. J. (2015). Reliability and validity of the closed kinetic chain upper extremity stability test. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(4), 1071–1073.

Lees, A., & Nolan, L. (1998). The biomechanics of soccer: a review. *Journal of Sports Sciences*, 16(3), 211–234.

Leetun, D. T., Ireland, M. L., Willson, J. D., Ballantyne, B. T., & Davis, I. M. C. (2004). Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(6), 926–934.

Liemohn, W. P., Baumgartner, T. A., & Gagnon, L. H. (2005). Measuring core stability. *Journal of strength and conditioning research*, 19(3), 583–586.

Lillegard, W. A., Brown, E. W., Wilson, D. J., Henderson, R., & Lewis, E. (1997). Efficacy of strength training in prepubescent to early postpubescent males and females: effects of gender and maturity. *Pediatric Rehabilitation*, 1(3), 147–157.

Lindstedt, S. L., LaStayo, P. C., & Reich, T. E. (2001). When active muscles lengthen: Properties and consequences of eccentric contractions. *News in Physiological Sciences*, 16(6), 256–261.

Linek, P., Sikora, D., Wolny, T., & Saulicz, E. (2017). Reliability and number of trials of Y Balance Test in adolescent athletes. *Musculoskeletal Science and Practice*, 31, 72–75.

Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Meyers, R. W., Moody, J. A., & Stone, M. H. (2012). Long-term athletic development and its application to youth weightlifting. *Strength and Conditioning Journal*, 34(4), 55–66.

Luo, S., Soh, K. G., Zhang, L., Zhai, X., Sunardi, J., Gao, Y., & Sun, H. (2023). Effect of core training on skill-related physical fitness performance among soccer players: A systematic review. *Frontiers in Public Health*, 10, 1046456.

Magee, D. J., Manske, R. C., Zachazewski, J. E., & Quillen, W. S. (2010). *Athletic and sport issues in musculoskeletal rehabilitation*. Elsevier Health Sciences.

Mahajan, A. (2017). Use of star excursion balance test in assessing dynamic proprioception following anterior cruciate ligament injury. ~ 1 ~ *International Journal of Orthopaedics Sciences*, 3(3), 1–05.

Malina, R. (2007). Physical fitness of children and adolescents in the United States: status and secular change. *Medicine and Sport Science*, 50, 67–90.

Mandeep Singh, K., Singh, K., Kumar, S., & Singh Chhina, S. (2017). Relationship of Physical Fitness Parameters with Performance among the College Level Football Players. *Int J Cur Res Rev*, 9(20), 30-34

McCrory, P., Meeuwisse, W., Dvořák, J., Aubry, M., Bailes, J., Broglio, S., Cantu, R. C., Cassidy, D., Echemendia, R. J., Castellani, R. J., Davis, G. A., Ellenbogen, R., Emery, C., Engebretsen, L., Feddermann-Demont, N., Giza, C. C., Guskiewicz, K. M., Herring, S., Iverson, G. L., Johnston, K. M., ... Vos, P. E. (2017). Consensus statement on concussion in sport-the 5th international conference on concussion in sport held in Berlin, October 2016. *British journal of sports medicine*, 51(11), 838–847.

McDonald, D. A., Delgadillo, J. Q., Fredericson, M., McConnell, J., Hodgins, M., & Besier, T. F. (2011). Reliability and Accuracy of a Video Analysis Protocol to Assess Core Ability. *PM and R*, 3(3), 204–211.

McGill, S. (2015). *Low Back Disorders* 3rd Edition. 424.

McGill, S. M., Childs, A., & Liebenson, C. (1999). Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(8), 941–944.

McMullen, J., & Uhl, T. L. (2000). A Kinetic Chain Approach for Shoulder Rehabilitation. *Journal of Athletic Training*, 35(3), 329.

Mengütay, S. (2005). Çocuklarda hareket gelişimi ve spor. Morpa Kültür yayınları.

Merritt, E. D., Brown, C. N., Queen, R. M., Simpson, K. J., & Schmidt, J. D. (2017). Concussion History and Time Since Concussion Do not Influence Static and Dynamic Balance in Collegiate Athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*, 26(6), 518–523.

Michell, T. B., Ross, S. E., Blackburn, J. T., Hirth, C. J., & Guskiewicz, K. M. (2006). Functional Balance Training, With or Without Exercise Sandals, for Subjects With Stable or Unstable Ankles. *Journal of Athletic Training*, 41(4), 393.

Mohammad Ali Nasab Firouzjah E, D. H. N. AA. (2020). Effect of core stability training on the endurance and strength of core in basketball players with trunk dysfunction. *J. Rehabil. Sci. Res.*, 7(2), 80–86.

Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519–528.

Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2005). Fatigue in soccer: a brief review. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 593–599.

Moreland, J., Finch, E., Stratford, P., Balsor, B., & Gill, C. (1997). Interrater reliability of six tests of trunk muscle function and endurance. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 26(4), 200–208.

Myers, H., Poletti, M., & Butler, R. J. (2017). Difference in Functional Performance on the Upper-Quarter Y-Balance Test Between High School Baseball Players and Wrestlers. *Journal of Sport Rehabilitation*, 26(3), 253–259.

Nashner, L. M. (2014). Practical biomechanics and physiology of balance. *Balance function assessment and management*, 431.

Naughton, G., Farpour-Lambert, N. J., Carlson, J., Bradney, M., & Van Praagh, E. (2000). Physiological issues surrounding the performance of adolescent athletes. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 30(5), 309–325.

Ndlec, M., McCall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2012). Recovery in soccer: part I - post-match fatigue and time course of recovery. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 42(12), 997–1015.

Negrete, R. J., Hanney, W. J., Kolber, M. J., Davies, G. J., & Riemann, B. (2011). Can Upper Extremity Functional Tests Predict The Softball Throw For Distance: A Predictive Validity Investigation. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 6(2), 104.

Nicola, T. L., & Jewison, D. J. (2012). The anatomy and biomechanics of running. *Clinics in Sports Medicine*, 31(2), 187–201.

Novacheck, T. F. (1998). The biomechanics of running. *Gait & Posture*, 7(1), 77–95.

Nuhmani S. (2022). Correlation between Core Stability and Upper-Extremity Performance in Male Collegiate Athletes. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 58(8), 982.

Nunome, H., Asai, T., Ikegami, Y., & Sakurai, S. (2002). Three-dimensional kinetic analysis of side-foot and instep soccer kicks. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(12), 2028–2036.

Nunome, H., Ikegami, Y., Kozakai, R., Apriantono, T., & Sano, S. (2006). Segmental dynamics of soccer instep kicking with the preferred and non-preferred leg. *Journal of Sports Sciences*, 24(5), 529–541.

Nyland, J. A., Caborn, D. N. M., Shapiro, R., & Johnson, D. L. (1999). Crossover Cutting during Hamstring Fatigue Produces Transverse Plane Knee Control Deficits. *Journal of Athletic Training*, 34(2), 137–143.

Nyland, J. A., Shapiro, R., Caborn, D. N. M., Nitz, A. J., & Malone, T. R. (1997). The effect of quadriceps femoris, hamstring, and placebo eccentric fatigue on knee and ankle dynamics during crossover cutting. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 25(3), 171–184.

Fonseca, S. T., Ocarino, J. D. M., Silva, P. L. P., & Aquino, C. F. (2007). Integration of stresses and their relationship to the kinetic chain. Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation. St Louis: Saunders Elsevier, 476-86.

Onağ, Z., & Çevik, S. (2019). Türkiye’de Altyapıdan Futbolcu Yetiştirmemesinin Nedenleri ve Çözüm Önerileri Üzerine Nitel Bir Araştırma. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(2), 326-343.

Paillard, T., Noé, F., Rivière, T., Marion, V., Montoya, R., & Dupui, P. (2006). Postural Performance and Strategy in the Unipedal Stance of Soccer Players at Different Levels of Competition. *Journal of Athletic Training*, 41(2), 172.

Panjabi, M. M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of Spinal Disorders*, 5(4), 383–389.

Panjan, A., & Sarabon, N. (2012). Review of Methods for the Evaluation of Human Body Balance. *Sport Science Review*, 19(5–6).

Pau, M., Ibba, G., & Attene, G. (2014). Fatigue-induced balance impairment in young soccer players. *Journal of Athletic Training*, 49(4), 454–461.

Paulus, W. M., Straube, A., & Brandt, T. H. (1984). Visual stabilization of posture. Physiological stimulus characteristics and clinical aspects. *Brain : A Journal of Neurology*, 107 (Pt 4)(4), 1143–1163.

Peter Reeves, N., Narendra, K. S., & Cholewicki, J. (2007). Spine stability: the six blind men and the elephant. *Clinical Biomechanics* (Bristol, Avon), 22(3), 266.

Peterson, M. D., Alvar, B. A., & Rhea, M. R. (2006). The contribution of maximal force production to explosive movement among young collegiate athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 867–873.

Peterson, M. D., Rhea, M. R., & Alvar, B. A. (2004). Maximizing Strength Development In Athletes: A Meta-Analysis To Determine The Dose-Response Relationship. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(2), 377–382.

Pfeiffer, K. A., Lobelo, F., Ward, D. S., & Pate, R. R. (2008). Endurance Trainability of Children and Youth. *The Young Athlete*, 84–95.

Philippaerts, R. M., Vaeyens, R., Janssens, M., Van Renterghem, B., Matthys, D., Craen, R., Bourgois, J., Vrijens, J., Beunen, G., & Malina, R. M. (2006). The

relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 24(3), 221–230.

Picot, B., Terrier, R., Forestier, N., Fourchet, F., & McKeon, P. O. (2021). The Star Excursion Balance Test: An Update Review and Practical Guidelines. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 26(6), 285–293.

Pires, E. D., & Camargo, P. R. (2018). Analysis of the kinetic chain in asymptomatic individuals with and without scapular dyskinesis. *Clinical Biomechanics*, 54, 8–15.

Plisky, P. J., Gorman, P. P., Butler, R. J., Kiesel, K. B., Underwood, F. B., & Elkins, B. (2009). The Reliability of an Instrumented Device for Measuring Components of the Star Excursion Balance Test. *North American Journal of Sports Physical Therapy : NAJSPT*, 4(2), 92.

Plisky, P. J., Rauh, M. J., Kaminski, T. W., & Underwood, F. B. (2006). Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 36(12), 911–919.

Pollock, A. S., Durward, B. R., Rowe, P. J., & Paul, J. P. (2000). What is balance? *Clinical Rehabilitation*, 14(4), 402–406.

Pontillo, M., Spinelli, B. A., & Sennett, B. J. (2014). Prediction of in-season shoulder injury from preseason testing in division I collegiate football players. *Sports Health*, 6(6), 497–503.

Prasetyo A, Doewes M., Purnama S. K. (2019) Development of football sports agility model in special preparation stage. *Journal of Education, Health and Sport*. 9(6):130-136.

Prokopy, M. P., Ingersoll, C. D., Nordenschild, E., Katch, F. I., Gaesser, G. A., & Weltman, A. (2008). Closed-kinetic chain upper-body training improves throwing

performance of NCAA Division I softball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 1790–1798.

Proske, U. (2019). Exercise, fatigue and proprioception: a retrospective. *Experimental Brain Research*, 237(10), 2447–2459.

Putnam, C. A. (1993). Sequential motions of body segments in striking and throwing skills: descriptions and explanations. *Journal of Biomechanics*, 26 Suppl 1(SUPPL. 1), 125–135.

Radwan, A., Francis, J., Green, A., Kahl, E., Maciurzynski, D., Quartulli, A., Schultheiss, J., Strang, R., & Weiss, B. (2014). Is There A Relation Between Shoulder Dysfunction And Core Instability? *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(1), 8.

Reilly, T., & Thomas, V. (1976). A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *Journal of Human Movement Studies*, 2(2), S. 87-97.

Reiman, M. P., Krier, A. D., Nelson, J. A., Rogers, M. A., Stuke, Z. O., & Smith, B. S. (2010). Reliability of alternative trunk endurance testing procedures using clinician stabilization vs. traditional methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 730–736.

Rivera, C. E. (2016). Core and Lumbopelvic Stabilization in Runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 27(1), 319–337.

Robineau, J., Jouaux, T., Lacroix, M., & Babault, N. (2012). Neuromuscular fatigue induced by a 90-minute soccer game modeling. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(2), 555–562.

Rogol, A. D., Clark, P. A., & Roemmich, J. N. (2000). Growth and pubertal development in children and adolescents: effects of diet and physical activity. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 72(2 Suppl), 521S–8S.

Roy, T. C., Springer, B. A., McNulty, V., & Butler, N. L. (2010). Physical Fitness. *Military Medicine*, 175(suppl_8), 14–20.

Schot, P., Dart, J., & Schuh, M. (1995). Biomechanical analysis of two change-of-direction maneuvers while running. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 22(6), 254–258.

Schwartz, G., Beurskens, R., & Muehlbauer, T. (2020). Discriminative validity of the lower and upper quarter Y balance test performance: a comparison between healthy trained and untrained youth. *BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation*, 12(1), 73

Schwartz, G., Brueckner, D., Schedler, S., Kiss, R., & Muehlbauer, T. (2019). Reliability And Minimal Detectable Change Of The Upper Quarter Y-Balance Test In Healthy Adolescents Aged 12 To 17 Years. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 14(6), 927–934.

Serbest, K., ve Erdoğan O. (2014). İskelet Kaslarının Yapısı ve Biyomekaniği. *Akademik Platform Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 2(3), 41–51.

Seyfarth, A., Blickhan, R., & Van Leeuwen, J. L. (2000). Optimum take-off techniques and muscle design for long jump. *The Journal of Experimental Biology*, 203(Pt 4), 741–750.

Shaffer, S. W., Teyhen, D. S., Lorenson, C. L., Warren, R. L., Koreerat, C. M., Straseske, C. A., & Childs, J. D. (2013). Y-balance test: a reliability study involving multiple raters. *Military Medicine*, 178(11), 1264–1270.

Shamsi, M. B., Rezaei, M., Zamanlou, M., Sadeghi, M., & Pourahmadi, M. R. (2016). Does core stability exercise improve lumbopelvic stability (through endurance tests) more than general exercise in chronic low back pain? A quasi-randomized controlled trial. *Physiotherapy Theory and Practice*, 32(3), 171–178.

Shan, G., & Westerhoff, P. (2005). Full-body kinematic characteristics of the maximal instep soccer kick by male soccer players and parameters related to kick quality. *Sports Biomechanics*, 4(1), 59–72.

Shinkle, J., Nesser, T. W., Demchak, T. J., & McMannus, D. M. (2012). Effect of core strength on the measure of power in the extremities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(2), 373–380.

Shirey, M., Hurlbutt, M., Johansen, N., King, G. W., Wilkinson, S. G., & Hoover, D. L. (2012). The Influence Of Core Musculature Engagement On Hip And Knee Kinematics In Women During A Single Leg Squat. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(1), 1.

Silfies, S. P., Ebaugh, D., Pontillo, M., & Butowicz, C. M. (2015). Critical review of the impact of core stability on upper extremity athletic injury and performance. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 19(5), 360.

Smith, C. A., Chimera, N. J., & Warren, M. (2015). Association of y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(1), 136–141.

Söyler, M., Kayantaş, İ., Günay M., ve. (2020). Core Antrenmanının Yatay Sıçrama Performans Özelliğine Etkisi (Bir Meta-Analiz Çalışması). *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(4), 2560–2567.

Spiteri, T., Nimphius, S., Hart, N. H., Specos, C., Sheppard, J. M., & Newton, R. U. (2014). Contribution of strength characteristics to change of direction and agility performance in female basketball athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(9), 2415–2423.

Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Medicine* (Auckland, N.Z.), 35(6), 501–536.

Strøyer, J., Hansen, L., & Klausen, K. (2004). Physiological Profile and Activity Pattern of Young Soccer Players during Match Play. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(1), 168–174.

Suner-Keklik, S., Numanoglu-Akbas, A., Cobanoglu, G., Kafa, N., & Guzel, N. A. (2022). An online pilates exercise program is effective on proprioception and core muscle endurance in a randomized controlled trial. *Irish Journal of Medical Science*, 191(5), 2133–2139.

Susman EJ, R. A. (2004). Puberty and Psychological Development. In: “Handbook of Adolescent Psychology” (S. L. (eds) Lerner RM, Ed.; 2th ed.). Hoboken, New Jersey. John Wiley&Sons, Inc.

Swain, C., & Redding, E. (2014). Trunk muscle endurance and low back pain in female dance students. *Journal of Dance Medicine & Science : Official Publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, 18(2), 62–66.

Tarara, D. T., Fogaca, L. K., Taylor, J. B., & Hegedus, E. J. (2016). Clinician-friendly physical performance tests in athletes part 3: a systematic review of measurement properties and correlations to injury for tests in the upper extremity. *British Journal of Sports Medicine*, 50(9), 545–551.

Taylor, J. B., Wright, A. A., Dischiavi, S. L., Townsend, M. A., & Marmon, A. R. (2017). Activity Demands During Multi-Directional Team Sports: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 47(12), 2533–2551.

Taylor, J. B., Wright, A. A., Smoliga, J. M., DePew, J. T., & Hegedus, E. J. (2016). Upper-Extremity Physical-Performance Tests in College Athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*, 25(2), 146–154.

Teixeira, L. (2011). Leg Preference and Interlateral Asymmetry of Balance Stability in Soccer Players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(1).

Tekgöl, N., Aykanat Göktay, G., Dirik, N., Karademirci, E., & Öngel, K. (2012). Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Aile Hekimliği Kliniği, Alsancak Gençlik Danışmanlık ve Sağlık Hizmet Merkezi Örneği, ÇİDEM. *Smyrna Tıp Dergisi*, 33–35.

Tekgöl, N., Dirik, N., Karademirci, E., Bıçakçı, B., & Ongel, K. (2012). Ergen ebeveynlerinin ergenlik hakkındaki bilgi ve tutumlarının değerlendirilmesi. *İzmir Tepecik Eğitim Hastanesi Dergisi*, 22(1), 59–62.

Terry, M. A., Winell, J. J., Green, D. W., Schneider, R., Peterson, M., Marx, R. G., & Widmann, R. F. (2005). Measurement variance in limb length discrepancy: clinical and radiographic assessment of interobserver and intraobserver variability. *Journal of Pediatric Orthopedics*, 25(2), 197–201.

Thorstensson, A., & Karlsson, J. (1976). Fatiguability and Fibre Composition of Human Skeletal Muscle. *Acta Physiologica Scandinavica*, 98(3), 318–322.

Travis, R. C. (1945). An experimental analysis of dynamic and static equilibrium. *Journal of Experimental Psychology*, 35(3), 216–234.

Tucci, H. T., Martins, J., Sposito, G. D. C., Camarini, P. M. F., & De Oliveira, A. S. (2014). Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test (CKCUES test): a reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15(1).

Vasseljen, O., Unsgaard-Tøndel, M., Westad, C., & Mork, P. J. (2012). Effect of core stability exercises on feed-forward activation of deep abdominal muscles in chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Spine*, 37(13), 1101–1108.

Vivo-Fernández I., Salinas-Palacios V., Jimeno-Serrano FJ., Sánchez-Heredia MA., Escolar-Reina P., & García-Vidal JA. (2015, February). Correlation Between Upper And Lower Quarter Dynamic Balance In Fotballers. Conference: 4th Congress of the European College of the Sport & Exercise Physicians - 7th Muscletech Network.

Vrijens, D. (1978). Muscle strength development in the pre-pubescent and post-pubescent age. *Medicine and Science in Sports*, 11, 152-158.

Waldhelm, A., & Li, L. (2012). Endurance tests are the most reliable core stability related measurements. *Journal of Sport and Health Science*, 1(2), 121–128.

Westrick, R. B., Miller, J. M., Carow, S. D., & Gerber, J. P. (2012). Exploration Of The Y-Balance Test For Assessment Of Upper Quarter Closed Kinetic Chain Performance. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(2), 139.

Widmaier, EP., Raff, H., Strang, KT. Üreme. Vander İnsan Fizyolojisi (Çev. Ed: Özgünen, T., Solakoğlu, Z.), s.595-642. Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara. (2018)

Willardson, J. M. (2007). Core stability training: applications to sports conditioning programs. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 979–985.

Williams, G. N., & Allen, E. J. (2010). Rehabilitation of Syndesmotic (High) Ankle Sprains. *Sports Health*, 2(6), 460.

Yu, L., Altieri, C., Bird, S. P., Corcoran, G., & Jiuxiang, G. (2021). The Importance of In-Season Strength and Power Training in Football Athletes: A Brief Review and Recommendations. *International Journal of Strength and Conditioning*, 1(1).

Zazulak, B. T., Hewett, T. E., Reeves, N. P., Goldberg, B., & Cholewicki, J. (2007). The effects of core proprioception on knee injury: a prospective biomechanical-epidemiological study. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(3), 368–373.

II. EKLER

Ek 1: Demografik Bilgi Formu

ADI-SOYADI :

YAŞ :

EĞİTİM DURUMU: Ortaöğretim () Lise()

KİLO: BOY : VKİ:

Üst Ekstremité Uzunluğu:

Alt Ekstremité Uzunluğu:

Dominant taraf: El Sağ () Sol () Ayak Sağ () Sol ()

Oynadığı Mevki: Dış Bağlantılar () Forvet () Stoper/Defans () Orta Saha ()

Son 3 ayda bir sakatlanma geçirdiniz mi? () Evet () Hayır

Ne Kadar Zamandır Spor Yapıyor?: 1 YIL () 2 YIL () 2 VEYA 2+ ()

Antrenman sıklığı: Haftada 1 kez () Haftada 2-3 () Haftada 4-5 () Hergün ()

Ek 2: Veri Toplama Formu

KAPALI KİNETİK ZİNCİR ÜST EKSTREMİTE STABİLİTE TESTİ

1.Değerlendirme:

2.Değerlendirme:

3.Değerlendirme:

Tekrar Sayısı:

CORE ENDURANS DEĞERLENDİRME:

ENDURANS (Saniye)	SÜRE
Flekesör	
Ekstansör	
Sağ Lateral	
Sol Lateral	

Y Denge Testi Üst Ekstremitte (cm)		Medial			Inferolateral			Superolateral		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Sağ	Deneme									
	Ortalama									
Sol	Deneme									
	Ortalama									

DENGE DEĞERLENDİRME:

Yıldız Denge Testi (cm)	Sağ				Sol			
	1.	2.	3.	Ort.	1.	2.	3.	Ort.
Anterior								
Anteriomedial								
Medial								
Posteromedial								

Posterior								
Posteriolateral								
Lateral								
Anterolateral								



Ek 3: Bilgilendirilmiş Gönüllü Katılım Onam Formu (Adölesan İçin)

Sevgili arkadaşım, katıldığın bu çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı “**Adölesan Futbolcularda Üst Ekstremitte Performansı, Denge ve Core Enduransı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi**”dir. Çalışmanın amacı, 13-16 yaş arasındaki amatör futbolcularda üst ekstremitte performansı, denge ve core enduransı arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Bu çalışmaya katıldığın takdirde, klinikte değerlendirmeleriniz yapılacaktır. Değerlendirmeler sırasında yaş, boy, kilo, cinsiyet gibi bazı değerlendirme verileri kaydedilecektir. Değerlendirme yaklaşık 30 dakika sürecektir. Bu çalışmada bize destek olacağın için şimdiden çok teşekkürler.

Bu amaçla kullanılan değerlendirmelerin sonuçları yalnızca araştırma kapsamındaki çalışmalarda kullanılacaktır.

Bu çalışmaya katılmak ve yukarıdaki işlemi yapmak size hiçbir zarar vermeyecek uygulanacak olan uygulamalarda herhangi bir risk bulunmamakla birlikte bir ağrı ortaya çıkarmayacak, maddi ve manevi yük getirmeyecek, sigorta kuruluşunuzdan herhangi bir ücret talep edilmeyecektir.

Araştırma ile ilgili sizden doldurmanızı istediğimiz formları doğru bir şekilde doldurmanızı ve herhangi bir şikayetiniz ya da rahatsızlığınız olduğunda bize bildirmeniz gerekmektedir. Bu çalışmaya katılmama veya katılsanız bile çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacı da sporcuyla çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır.

Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve sadece etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanıldığında sizi tanımlayan hiçbir bilgi açıklanmayacak ve isminiz **gizli tutulacaktır**.

Katılımınız için teşekkür ederiz.

Sorumlu araştırmacı: Arş. Gör Aslıhan PARLAK

“Adölesan Futbolcularda Üst Ekstremitte Performansı, Denge ve Core Endüransı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” isimli çalışmada sporcuya/gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. **Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı.** Bu çalışmayı istediğim zaman ve herhangi bir neden belirtmek zorunda kalmadan bırakabileceğimi ve bıraktığım takdirde herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacağımı anladım.

Araştırma sırasında herhangi bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda, herhangi bir saatte Fzt.Aslıhan PARLAK maralı telefon üzerinden ulaşabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belirli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. **Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllük içerisinde kabul ediyorum.**

Gönüllünün Adı /Soyadı /İmzası /Tarih

Açıklama Yapan Kişinin Adı /Soyadı /İmzası /Tarih

Onama Tanıklık Eden Kişinin Adı Soyadı: İmza/Tarih:

Ek 4: Bilgilendirilmiş Gönüllü Katılım Onam Formu (Aile İçin)

Katıldığınız bu çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı “**Adölesan Futbolcularda Üst Ekstremitte Performansı, Denge ve Core Enduransı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi**”dir. Çalışmanın amacı, 13-16 yaş arasındaki amatör futbolcularda üst ekstremitte performansı, denge ve core enduransı arasındaki ilişkinin incelenmesi elde edilen veriler ile sporcunun atletik performansına katkı sağlamak ve arttırmaktır. Bu çalışmaya katıldığınız takdirde, sporcunun antrenman yaptığı tesis içerisinde değerlendirmeleriniz yapılacaktır. Değerlendirmeler sırasında yaş, boy, kilo, cinsiyet gibi bazı değerlendirme verileri kaydedilecektir. Değerlendirme yaklaşık 30 dakika sürecektir. Bu çalışmada bize destek olacağın için şimdiden çok teşekkürler.

Bu amaçla kullanılan değerlendirmelerin sonuçları yalnızca araştırma kapsamındaki çalışmalarda kullanılacaktır.

Bu çalışmaya katılmak ve yukarıdaki işlemi yapmak size hiçbir zarar vermeyecek uygulanacak olan uygulamalarda herhangi bir risk bulunmamakla birlikte bir ağrı ortaya çıkarmayacak, maddi ve manevi yük getirmeyecek, sigorta kuruluşunuzdan herhangi bir ücret talep edilmeyecektir.

Araştırma ile ilgili sizden doldurmanızı istediğimiz formları doğru bir şekilde doldurmanızı ve herhangi bir şikayetiniz ya da rahatsızlığınız olduğunda bize bildirmeniz gerekmektedir. Bu çalışmaya katılmama veya katılsanız bile çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacı da sporcuyu çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır.

Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve sadece etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanıldığında sizi tanımlayan hiçbir bilgi açıklanmayacak ve isminiz **gizli tutulacaktır.**

Katılımınız için teşekkür ederiz.

“Adölesan Futbolcularda Üst Ekstremitte Performansı, Denge ve Core Enduransı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” isimli çalışmada sporcuya/gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. **Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı.** Bu çalışmayı istediğim zaman ve herhangi bir neden belirtmek zorunda kalmadan bırakabileceğimi ve bıraktığım takdirde herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacağımı anladım.

Araştırma sırasında herhangi bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda, herhangi bir saatte Fzt.Aslıhan PARLAK’a numaralı telefon üzerinden ulaşabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belirli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. **Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllük içerisinde kabul ediyorum.**

Gönüllünün Adı /Soyadı /İmzası /Tarih

Açıklama Yapan Kişinin Adı /Soyadı /İmzası /Tarih

Onama Tanıklık Eden Kişinin Adı Soyadı: İmza/Tarih:

Ek 5: Etik Kurul Onayı



T.C.
İSTANBUL AREL ÜNİVERSİTESİ
Etik Kurul 10/05/2024 tarih ve 2024/10 No'lu
Kurul Kararı

KARAR NO-19: Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Arş Gör. Aslıhan Parlak'ın Biruni Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Zeynep Hoşbay ve Fenerbahçe Spor Kulübü Op. Dr. Hüseyin Kavak ile yürüttüğü "Adölesan Futbolcularda Üst Ektremite Performansı, Denge ve Core Enduransı Aarsındaki İlişkinin İncelenmesi" isimli çalışması görüşüldü. Yapılan görüşmeler sonucunda; Arş Gör. Aslıhan Parlak'ın Biruni Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Zeynep Hoşbay ve Fenerbahçe Spor Kulübü Op. Dr. Hüseyin Kavak ile yürüttüğü çalışmanın raportörün görüşü doğrultusunda (Ek-19) etik ilkelere uygun olduğuna katılanların oy birliği ile karar verildi.

Ek 6: Kurum İzin Yazısı

26/03/2024

AREL ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Araştırma Etik Kurulu Başkanlığına

Sorumlu araştırmacısı Uzm. Fzt. Aslıhan PARLAK olan ‘Adölesan Futbolcularda Üst Ekstremité Performansı, Denge ve Core Endüransı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi’ isimli araştırmanın değerlendirme yöntemlerini içeren kısmının kliniğimizde yapılması uygun bulunmuştur.

Bilgilerinize saygılarımla arz ederim.

Op. Dr. Hüseyin KAVAK
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

III. İNTİHAL RAPORU

ADÖLESAN FUTBOLCULARDA ÜST EKSTREMİTE PERFORMANSI, CORE ENDURANSI VE DENGİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 15	% 13	% 6	% 7
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 3
2	dspace.gazi.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
4	yayin.ieu.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
5	Submitted to Bahcesehir University Öğrenci Ödevi	% 1
6	gcris.pau.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
7	Submitted to Dumlupinar University Öğrenci Ödevi	% 1
8	Toptaş, Gözde. "Koklear İmplantlı çocuklarda Gürültüde Konuşmayı Anlama Becerisinin	<% 1