

**T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**VOLEYBOLCULARDA GÖVDE STABİLİZASYONU İLE ÜST
EKSTREMİTE FONKSİYONEL PERFORMANSI ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

**Berna CANİTEZ AĞAOĞLU
ORCID: 0000-0002-8476-9372**

**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
Muskuloskeletal Fizyoterapi Yüksek Lisans Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

İZMİR

OCAK-2024

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc- 2019970142

**T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**VOLEYBOLCULARDA GÖVDE STABİLİZASYONU İLE ÜST
EKSTREMİTE FONKSİYONEL PERFORMANSI ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

**Berna CANİTEZ AĞAOĞLU
ORCID: 0000-0002-8476-9372**

**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
Muskuloskeletal Fizyoterapi Yüksek Lisans Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK
ORCID: 0000-0002-4592-9812**

İZMİR

OCAK-2024

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
ETİK BEYANI

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlayıp sunduğum “Voleybolcularda Gövde Stabilizasyonu İle Üst Ekstremitte Fonksiyonel Performansı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tezim içinde elde ettiğim verileri, bilgileri, belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tezimde yararlandığım eserlere bilimsel kurallara uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, tezimin özgün olduğunu, tezimin çalışma ve yazımında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İmza

Berna CANITEZ AĞAOĞLU

Tarih: 21.12.2023

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim sürecimde ve tezimin her aşamasında değerli bilgi ve tecrübeleri ile yoluma ışık tutan, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, hoşgörü, sabır ve sevgiyle yaklaşarak bana rehberlik eden öğrencisi olduğum için kendimi çok şanslı hissettiğim ve örnek aldığım çok değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK'a,

Üniversite eğitimimde fizyoterapi ve rehabilitasyon alanını seçmeme ön ayak olan kıymetli hocam Prof. Dr. Salih ANGIN'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca engin bilgi ve deneyimlerini aktaran, her zaman güler yüzle yaklaşan değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Nihal GELECEK'e ve Doç. Dr. Seher ÖZYÜREK'e,

Hayatımın ve tezimin her anında bana destek olan, tüm içtenliği ve enerjisiyle yardımına koşan, tecrübelerini benimle paylaşan canım dostum Uzm. Fzt. Hande Dinçel'e,

Yüksek lisans eğitiminin bana kazandırdığı, yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen Uzm. Fzt. Gülsüm Merve Erarı'ya ve Fzt. Ezgi İrem Küçük'e,

Sporculara ulaşmama ve ölçümleri yapmama olanak sağlayan çalıştığım kurum Manisa Gençlik ve Spor İl Müdürlüğüne, çalışmama destek olan tüm antrenör arkadaşlara ve çalışmaya gönüllü olarak katılan tüm sporculara,

Her koşulda yanımda olup sevgisini ve güvenini hissettiren, uzmanlık eğitimim boyunca beni cesaretlendiren, sonsuz desteğiyle bu süreci benimle birlikte geçiren canım eşim Muhammet Maksut Ağaoğlu'na,

Bugünlere gelmemi sağlayan, hayatımın ve uzmanlık eğitimimin her anında emeği büyük olan, sonsuz sevgi ve destekleriyle yanımda olup beni yüreklendiren canım aileme, annem Esmâ Canıtez'e, babam Halil Canıtez'e ve kardeşim Bilge Canıtez'e,

Tüm kalbimle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TABLolar DİZİNİ	i
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ii
GRAFİKLER DİZİNİ	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Hipotezleri	3
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1 Voleybol	4
2.1.1 Voleybol Oyunu ve Özellikleri.....	4
2.1.2. Voleybolda Mevkiler	4
2.1.3. Voleybolda Teknikler	6
2.2. Gövde Stabilizasyonu.....	10
2.2.1. Gövde Stabilizasyonunun Tanımı.....	10
2.2.2 Gövde Stabilizasyonu Kaslarının Fonksiyonel Anatomisi	12
2.2.3 Gövde Stabilizasyonu Biyomekaniği ve Kinetik Zincir Sistemi	17
2.3. Performans.....	18
2.3.1. Fiziksel Uygunluk.....	18
2.3.2. Fonksiyonel Performans	21
2.3.3. Üst Ekstremitte Fonksiyonel Performansı	22
2.3.4. Üst Ekstremitte Fonksiyonel Performans Testleri	23
2.4. Kor Stabilizasyon ve Performans İlişkisi	25
2.5. Kor Stabilizasyon ve Yaralanma İlişkisi	26
2.6. Voleybol Yaralanmaları	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM	29
3.1. Araştırmanın Tipi	29
3.2. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Planı.....	29
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları.....	29
3.4. Çalışma Materyali	30

3.5. Araştırmanın Değişkenleri	31
3.5.1. Bağımlı Değişkenler	31
3.5.2. Bağımsız Değişkenler	31
3.6. Veri Toplama Araçları.....	31
3.6.1. Tanımlayıcı Değerlendirmeler.....	31
3.6.2. Gövde Kaslarının Statik Enduransının Değerlendirilmesi.....	32
3.6.3. Fonksiyonun Değerlendirilmesi - Tek Bacak Çömelleme Testi.....	34
3.6.4. Fonksiyonel Performans Değerlendirmesi.....	35
3.6.5. Akış Şeması	38
3.7. Verilerin Değerlendirilmesi.....	39
3.8. Araştırmanın Sınırlılıkları	39
3.9. Etik Kurul Onayı	39
4. BULGULAR.....	40
4.1. Demografik ve Tanımlayıcı Bilgiler	40
4.2. Gövde Kaslarının Statik Enduransının Değerlendirmesi	41
4.3. Fonksiyon Değerlendirmesi	42
4.4. Üst Ekstremitte Fonksiyonel Performans Değerlendirmesi	43
4.5. Gövde Stabilizasyonu ile Üst Ekstremitte Fonksiyonel Performansı Arasındaki İlişki.....	44
5. TARTIŞMA	46
5.1. Katılımcıların Demografik ve Tanımlayıcı Bilgileri.....	46
5.2. Gövde Kasları Statik Enduransı ile KKZÜEST İlişkisi	47
5.3. Gövde Kasları Statik Enduransı ile Smaç Hızı İlişkisi.....	51
5.4. Tek Bacak Çömelleme Testi ile KKZÜEST İlişkisi	55
5.5. Tek Bacak Çömelleme Testi ile Smaç Hızı İlişkisi.....	57
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	59
7. KAYNAKLAR	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
8. EKLER.....	72

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Bergmark Sınıflandırması.....	12
Tablo 2. Gibbons ve Comerford Sınıflandırması.....	13
Tablo 3. Araştırma Planı	29
Tablo 4. Katılımcıların demografik ve antropometrik özellikleri.....	40
Tablo 5. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri.....	41
Tablo 6. Gövde kasları statik endürans testleri ölçüm sonuçları	42
Tablo 7. Tek bacak çömelme testi ölçüm sonuçları	43
Tablo 8. Kapalı kinetik zincir üst ekstremité stabilite testi ve smaç hızı ölçüm sonuçları	44



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Servis	6
Şekil 2. Parmak pas	7
Şekil 3. Manşet pas	7
Şekil 4. Blok.....	8
Şekil 5. Smaç.....	9
Şekil 6. Planjon	9
Şekil 7. Kor bölgesi kasları	10
Şekil 8. Abdominal kaslar	14
Şekil 9. Posterior kaslar	15
Şekil 10. Diyafram ve pelvik taban kasları	16
Şekil 11. Torakolumbar fasya	16
Şekil 12. Gövde fleksörleri statik endurans testi.....	32
Şekil 13. Gövde Ekstansörleri Statik Endurans Testi	33
Şekil 14. Lateral Köprü Testi	34
Şekil 15. Tek bacak çömelme testi.....	35
Şekil 16. Kapalı kinetik zincir üst ekstremité stabilizasyon testi ölçümü.....	36
Şekil 17. Smaç hızı ölçümü.....	37

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. Çalışmanın akış grafiği.....	38
--	----



SİMGELER VE KISALTMALAR

ark.	Arkadaşları
BKİ	Beden kütle indeksi
cm	Santimetre
cm²	Santimetre kare
dk	Dakika
EMG	Elektromiyografi
FDPA	Frontal düzlem projeksiyon açısı
Kg	Kilogram
KKZÜEST	Kapalı kinetik zincir üst ekstremité stabilite testi
m	Metre
m²	Metrekare
n	Kişi sayısı
Ort.	Ortalama
p	İstatistiksel yanılma düzeyi
r	Pearson korelasyon katsayısı
SİAS	Spina iliaka anterior süperior
SKK	Sınıf içi korelasyon katsayısı
sn	Saniye
SPSS	Statistical package for social science for windows
SS	Standart sapma
TLF	Torakolumbar fasya
%	Yüzde
°	Derece

VOLEYBOLCULARDA GÖVDE STABİLİZASYONU İLE ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONEL PERFORMANSI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Berna CANITEZ AĞAOĞLU

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

ÖZET

Bu çalışma, voleybolcularda gövde stabilizasyonunun üst ekstremité fonksiyonel performansı ile ilişkisinin incelenmesi amacıyla yapıldı.

Çalışmaya Manisa Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü bünyesinde voleybol oynayan 50 gönüllü sporcu (23E, 27K; yaş: $17,44 \pm 2,7$ yıl; Beden Kütle İndeksi: $20,79 \pm 2,84$ kg/m²) dahil edildi. Katılımcılara gövde fleksörleri statik endurans testi, gövde ekstansörleri statik endurans testi, sağ ve sol lateral köprü testi kullanılarak gövde kaslarının statik endurans değerlendirilmesi, tek bacak çömelme testi kullanılarak gövde stabilizasyonu fonksiyonel değerlendirilmesi, kapalı kinetik zincir üst ekstremité stabilite testi (KKZÜEST) ve hız ölçer ile smaç hızı ölçümünden oluşan üst ekstremité fonksiyonel performans değerlendirilmesi yapıldı.

Voleybolcularda gövde stabilizasyonu ile üst ekstremité fonksiyonel performansı arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson Korelasyon Analizi kullanıldı. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda; smaç hızı ile gövde ekstansörleri statik enduransı arasında orta ($r=0,502$), sağ ve sol lateral gövde kasları enduransı arasında zayıf ($r=0,389$), ($r=0,333$), KKZÜEST ile gövde ekstansörleri statik enduransı arasında zayıf ($r=0,292$) derecede olumlu yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0,05$). KKZÜEST ile tek bacak çömelme testi arasında zayıf ($r=-0,357$) derecede olumsuz yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0,05$). Ancak gövde fleksörleri statik enduransı ile bir ilişki saptanmadı ($p>0,05$).

Yaş aralığı 13-40 olan voleybol oyuncularında gövde stabilizasyonunun KKZÜEST ve smaç hızı ölçümü ile değerlendirdiğimiz üst ekstremité fonksiyonu ile ilişkisinin ilk kez araştırıldığı çalışmamızda bulduğumuz sonuçlara göre; gövde ekstansör kaslarının enduransını artırmak performansı geliştirmek açısından faydalı bir strateji olabilir. Bu önerinin kanıtlanması için ileri araştırmalar yapılmalıdır.

Anahtar Sözcükler: baş üstü sporcu, kas enduransı, smaç hızı

Tezin sayfa adedi: 84

Danışman: Doç. Dr. Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK

**INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN CORE
STABILIZATION AND UPPER EXTREMITY FUNCTIONAL
PERFORMANCE IN VOLLEYBALL PLAYERS**

Master Thesis

Berna CANITEZ AĞAOĞLU

DOKUZ EYLÖL UNIVERSITY HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Department of Physiotherapy and Rehabilitation

ABSTRACT

This study was planned to investigate the relationship between core stabilization and upper extremity functional performance in volleyball players.

50 volunteer athletes (23M, 27F; age: 17.44 ± 2.7 years; Body Mass Index: 20.79 ± 2.84 kg/m²) playing volleyball within the Manisa Provincial Directorate of Youth and Sports were included in the study. Trunk static stabilization was evaluated with; static endurance test for trunk flexors, static endurance test for trunk extensors, and right and left lateral bridge test, functional trunk stabilization with; single-leg squat test, upper extremity function with; spike speed test using radar gun and closed kinetic chain upper extremity stability test (CKCUEST).

Pearson Correlation Analysis was used to determine the relationship between core stabilization and upper extremity functional performance in volleyball players. As a result of the statistical analysis; a moderate positive significant correlation was found between spike speed and trunk extensors static endurance ($r=0.502$), a weak positive significant correlation between right and left lateral trunk muscles endurance ($r=0.389$), ($r=0.333$), and a weak positive significant correlation between CKCUEST and trunk extensors static endurance ($r=0.292$), ($p<0.05$). A weak negative significant relationship was found between CKCUEST and the single leg squat test ($r=-0.357$), ($p<0.05$). However, no relationship was detected with trunk flexors static endurance ($p>0.05$).

According to the results we found in our study that we evaluated the relationship between core stabilization and upper extremity function via CKCUEST and spike speed measurement for the first time in volleyball players between the ages of 13-40; increasing the endurance of trunk extensor muscles may be a useful strategy to improve performance. Further studies should be conducted to prove this suggestion.

Keywords: muscle endurance, overhead athlete, spike speed

Page number: 84

Advisor: Assoc. Dr. Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK



1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Voleybol omuzun tekrarlı baş üstü hareketlerini içermesi nedeniyle baş üstü spor olarak adlandırılır. Bu sportif aktivite sırasında omuz eklemindeki yapılar yüksek oranda zorlanmaktadır (1). Baş üstü atma, fırlatma, vurma hareketleri, hareketin doğru ve hızlı yapılması için tüm vücudu kullanan karmaşık faaliyetlerdir (2). Bu aktiviteler, kuvvetlerin sırayla ve uygun şekilde aktarılmasına, hareketlerin en iyi şekilde yapılmasına izin veren ve vücut bölümlerinin mekanik bağlantılarına atıfta bulunan kinetik zincirin aktivasyonu ile gerçekleşir (3,4). Atma, fırlatma ve vurma hareketleri alt ekstremiteler ve gövde bölgesinin hem hareket hem de stabilizasyonu ile başlayan, enerjinin üst ekstremiteye aktarılması ile devam eden el ve parmaklardan topun serbest bırakılması ile sonlanan hareketlerdir. Etkili bir fırlatma hareketi, kinetik zincirin tüm segmentlerinde optimize edilmiş anatomi, fizyoloji ve mekanik gerektirir (5). Gövde stabilizasyonu, fırlatma hareketi esnasında ileri yönde hareket halindeki kolu yavaşlatmak amacıyla gerekli olan kasın aktivasyonunun yaklaşık %85'lik kısmından gövde ve peri-skapular kasların sorumlu olması nedeniyle fırlatma için hayati bir bileşendir (6). Atma hareketi sırasında kalça kaslarının oluşturduğu kuvvetler, gücün başlatılması ve aktarılmasında rol alır (7). Torakolomber fasyada (TLF) atma/fırlatma aktiviteleri sırasında kinetik zincirde yer alır ve alt ekstremiteleri gluteus maksimus kasından latissimusdorsi kası yoluyla üst ekstremitelere bağlar. Multifidus ve transversus abdominis dahil olmak üzere derin sırt ve gövde kaslarını kapsar (4).

Alt ekstremita ve gövdeden iletilen kuvvetin TLF aracılığıyla üst ekstremitede oluşturulan kuvvet ile birleşmesiyle en yüksek seviyede güç üretilmiş olur. Voleybol sporunda özellikle orta oyuncu ve smaçörlerin ataktaki yeneklerinin skoru direk olarak etkilemesi sebebiyle (8), smaç vurma tekniği, takımların sayı kazanmasına yarayan en önemli hücum becerisidir (9,10). Topun yönüne ve hızına bağlı olarak smaç vuruş tekniğinin başarısı etkilenir (11). Yeterli güce sahip olan voleybolcu kol salınımı sırasında yüksek hıza ulaşarak diğer sporculara oranla topa sert biçimde vurma imkanını kazanır. (12,13). Dinamik gövde kontrolü smacın hızını ve gücünü belirlemede önemlidir (13). Smaç vuruşu sırasında kuvvet huni biçiminde gövdeden başlayarak ve rotator kılıf kaslarına ve glenohumeral ekleme yayılır. Omuzun

konsantrik internal rotasyonu ile birlikte eksentrik eksternal rotasyonu ile topa vuruş gerçekleşir (14,15). Sporcu smaç vuruşu için sıçrama yapmadan önce gövdesini kontrol altında tutmalı ve yerden enerji transferini gerçekleştirmelidir (16).

Gövde ve alt ekstremité kasları ele aktarılan kinetik enerjinin %50'sinden fazlasını ürettiği için bu kasların kuvvet gelişimi önemlidir (3,4). Buna göre daha hızlı ve becerili, iyi bir üst ekstremité performansı için kinetik zincirin iyi çalışması gerekirken, kinetik zincirdeki problemler kötü atış performansına yol açabilir (5). Performansın temel bileşenleri içinde yer alan kuvvet, stabilizasyon ve ilişkili nöromusküler kontrol, yaralanmalardan korunmak için de önemlidir (17). Voleybol bir temas sporu olmadığı halde yaralanma riskleri bakımından basketbol, buz pateni ve futbol branşlarından sonra yer alır. Son zamanlarda sporcuların voleybol branşına katılımında önemli biçimde artış meydana gelmektedir. Bu duruma bağlı olarak yaralanma üzerine çalışmalar yoğun şekilde yapılmaya başlamıştır (18,19).

Gövde instabilitesi durumunda voleybolcularda sırt ve bel ağrısının yanı sıra omuz, diz ve kalçada da patolojiler meydana gelmektedir (20). Son yıllarda yapılan çalışmalar sırasında sporcularda iyi gövde stabilizasyonuna sahip olduğunda yaralanmaların görülme sıklığının azaldığı ve bu bakımdan koruyucu olduğu gözlenmiştir (21). Voleybolda en sık gözlenen kas iskelet hastalıklarında kronik olanlar % 33 oranında diz, % 20 oranında omuz, %18 oranında bel ve sırt bölgeleridir (22). Omuz, bel ve sırt bölgelerindeki yaralanmaların sıkça gözlenmesinin sebebi öncelikli olarak voleybolda smaç aktivitesinde strese maruz kalınmasına bağlanmaktadır. Smaç vuruşu sırasında spinal kolonda aynı anda güçlü rotasyon ve hiperekstansiyon oluşur (18). Omurgada meydana gelen ciddi yüklenmeler sebebiyle voleybolda gövde kas fonksiyonlarının iyileşmesi ve gelişmesi gereklidir (19). İstenen hareketin en iyi şekilde ve yaralanmadan korunarak yerine getirilmesi, dolayısıyla performansın artması da bu bileşenlerdeki gelişmeyle sağlanabilir.

Gövde stabilizasyonu ve performans ilişkisi açısından bakıldığında geriye dönük sağlık topu atma testi ile gövde stabilizasyonu arasında pozitif korelasyon gösterilmiştir (23). Hentbol, beyzbol, futbol benzeri branşlarda yapılan çalışmalarda, kor stabilizasyonun üst ekstremité performansı ile arasında anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir (24,25). Ancak bu veya benzer bir çalışma ile voleybolcularda smaç hızı ve KKZÜEST ile belirlenen üst ekstremitenin fonksiyonel performansı ve gövde

stabilizasyonu arasındaki ilişki incelenmemiştir. Çalışmamız; voleybolcularda, gövde stabilizasyonu ile üst ekstremité fonksiyonel performansı arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk çalışma olduğundan hem yaralanmaları önleme hem de değerlendirme ve tedaviye yön verme açısından sporcu sağlığına ve literatüre önemli katkı sağlayacağını düşünmekteyiz. Ayrıca çalışmamızın diğer güçlü yönleri 1. üst ekstremitenin fonksiyonel performansını belirlemede çok yönlü bilgiler elde edebilme hedefiyle, son zamanlarda önerildiği üzere açık ve kapalı kinetik zinciri kullanan ve direk olarak sportif fonksiyona yönelik çoklu testleme yapılmış olması, 2. sonuçlarımızın voleybolcu grubunda üst ekstremité fonksiyonel performansı ve gövde stabilizasyonu arasındaki ilişkiye göre egzersiz programlarının oluşturulmasında kanıta dayalı olarak üst ekstremité performans artışı planlanmasına katkıda bulunma potansiyeli olması, 3. yöntem olarak titiz, yüksek kalitede ve istatistiksel olarak uygun şekilde belirlenmiş olgu sayısı ile planlanan ve yanlılık riskini en aza indirmeyi hedeflemiş bir araştırma olması, 4. fonksiyonel gövde stabilizasyonunu belirlemek amacıyla tek bacak çömelme testinin kullanılarak kor stabilizasyonun çok yönlü değerlendirilmiş olmasıdır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı; voleybolcularda gövde stabilizasyonunun üst ekstremité fonksiyonel performansı ile ilişkisinin incelenmesidir.

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

A: H_0 : Voleybolcularda gövde stabilizasyonunun KKZÜEST performansı ile ilişkisi yoktur.

A: H_1 : Voleybolcularda gövde stabilizasyonunun KKZÜEST performansı ile ilişkisi vardır.

B: H_0 : Voleybolcularda gövde stabilizasyonunun smaç hızı performansı ile ilişkisi yoktur.

B: H_1 : Voleybolcularda gövde stabilizasyonunun smaç hızı performansı ile ilişkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Voleybol

2.1.1 Voleybol Oyunu ve Özellikleri

Voleybol, fileyle iki eşit parçaya ayrılmış oyun alanında altışar kişiden oluşan iki takım ile oynanan bir spordur. Amaç, topu filenin üstünden rakip takımın sahasına göndererek yere düşürmek ve rakip takımın aynı hedefe ulaşmasını engellemektir. Her takıma, top kendi sahasına girdiğinde topa üç vuruş (blok temasına ek olarak) yapma hakkı verilir. Takımlar altı asil ve altı yedek olarak 12 oyuncudan oluşur. Kadroya maçta oynamak üzere en fazla 14 oyuncu kaydedilebilir. Top oyuna servis atışı ile girer ve ralli başlar. Ralli, top oyun alanında yere düşene, "dışarı" çıkana ya da takımlardan birinin hatasına kadar sürer. Voleybolda ralliyi üstünlükle bitiren takım bir puan elde eder (Ralli Puan Sistemi). Savunma takımı ralliyi kazandığında bir puan ve servis kullanma sırasını elde eder. Oyuncular daha sonra pozisyonlarını değiştirirler ve saat yönünde dönerek pozisyon alırlar. Voleybol oyunu beş adet set üstünden oynanır, üç setin sahibi olan takım maçı kazanır. Oyun sahası 9 x 18 m'lik simetrik dikdörtgendir ve her tarafı üç metre genişliğe sahip serbest bölgeyle çevrilidir. Yüzey düz, yatay ve düzgün olmalıdır. Erkeklerde kullanılan file yüksekliği 2,43 m, kadınlarda ise 2,24 m boyutundadır. Voleybol topu küreseldir ve esnek bir deri veya sentetik deri ile kaplanmıştır. Topun çevresi 65-67 cm, ağırlığı ise 260-280 gr.'dır. Rengi tekdüze bir açık renk veya beyaz, sarı ve mavinin birleşimi olabilir (26).

2.1.2. Voleybolda Mevkiler

2.1.2.1. Pasör

Pasör oyun kurucudur ve takım içinde düzenlenen hücum planının uygulanmasındaki rolü önemlidir (27). Genellikle top oyun alanına girdikten sonraki ikinci pas pasör tarafından kullanılır. Pasörün zamanlaması ve attığı pas ne kadar iyi olursa hücum o kadar etkili olur. Aynı zamanda sıçrayarak atılan paslar rakibin yaptığı bloğu bozmak için de tercih edilir (28).

2.1.2.2. Orta Oyuncu

Görevi orta oyuncu olan sporcular blok ve hücumda görev aldıklarından takım için önemlidirler (29). Ön hatta oynadıklarında genelde üçüncü bölgede, arka hatta olduklarında ise genelde altıncı bölgede görev alırlar (30). Takım içindeki görevleri; orta bölgede blokların kuruluşu, köşelerde ikili blokların kuruluşu aynı zamanda hızlı ve aldatici hücumlarla rakibin bloğunu etkisizleştirmektir (31). Yanlara doğru hızlı hareket etme becerisi orta oyuncular için avantaj sağlar (12).

2.1.2.3. Köşe Oyuncu (Dört Numara Smaçörü)

Literatürde smaçör, dört numara oyuncusu veya sol smaçör gibi farklı isimler de kullanılabilir. Pasörün bazı zor pozisyonlarda tercih ettiği oyuncudur. Köşe oyuncunun tüm pasları kullanabilecek yetenekte olması önemlidir. Libero oyuncusu ile birlikte servis karşılama görevini üstlenen oyunculardır (12).

2.1.2.4. Pasör çaprazı

Pasör çaprazı ön hatta hücum ve blok yaparak, arka hatta ise geri hat hücumu yaparak aldığı sayılarla takımına katkı sağlar (12). Sıçrama yeteneği iyi olan genellikle sol elini kullanan, uzun boylu oyuncular bu pozisyonda tercih edilmektedir (29). Pasör çaprazı oyuncuların uluslararası arenada yüksek pas atmada ve geri hat alanında daha çok başarılı bulundukları ortaya çıkmıştır (32).

2.1.2.5. Libero

Libero, servis karşılama görevini büyük oranda üstlenerek takımın savunmaya en çok katkı sağlayan oyuncusudur. Libero sistemi voleybolun savunma yönünü kuvvetlendirmiştir. Aynı zamanda libero sistemi ile kısa boya sahip sporculara da üst seviye voleybolda yer verilmesi sağlanmıştır (33). Libero oyuncusunun servis atış hakkı yoktur ve kendi takımındaki bireylerden başka renkte forma giyinmesi zorunludur (34). Defans bölgelerinde yer alan ve sıklıkla ilk topları karşılayan liberoların görevi, isabetli bir pas göndererek pasörlerin hücum için kuracakları top için önemlidir (35).

2.1.3. Voleybolda Teknikler

2.1.3.1. Servis

Servis vuruşu ile voleybol oyunu başlar. Topun servis bölgesinde yer alan arka hattın sağındaki oyuncu tarafından oyuna dahil edilmesi hareketine servis adı verilir (36). Hakemin işaretini takip eden sekiz sn içinde servis atışı kullanılır. Voleybolda ilk hücum eylemi olarak kabul edilir (29). Servis atışı bireysel kabiliyet gerektirir. Etkili kullanılan bir servis; rakibin kolay hücum bulmasına engel olur. Rakibin servisi karşılayamaması durumunda, servis atan takımın doğrudan sayı kazanmasına “ace” adı verilir. Filenin üstünden, antenlerin ve varsayılan uzantılarının arasında kalan boşluktan geçtiği takdirde servis geçerli olur (Şekil 2.1) (37).



Şekil 1. Servis

2.1.3.2. Parmak Pas

Parmak pas, voleybolun temel tekniklerinden biridir (38). Genellikle karşı takımın servisinden sonra ikinci vuruşu kullanan pasörün set kurmada faydalandığı tekniktir (32). Parmak pas, topa parmakların ilk boğumları temas ederek, top tutulmadan ve avuç içi kullanılmadan atılmalıdır. Top hedeflenen yere kollar, bacaklar ve gövdenin ileri ve yukarı hareketi ile gönderilir (Şekil 2.2), (39).



Şekil 2. Parmak pas

2.1.3.3. Manşet Pas

Manşet pas vuruşu bileğin yaklaşık 10-15 cm yukarısından, ön kol kasları üzerindeki bölgeden gerçekleştirilir. Vuruş yapıldıktan sonra kollar hedeflenen yere doğru bakmalıdır. Manşet pas tekniği, çoğunlukla servis karşılama sırasında, bazı zamanlar da pasörün pas kullanması için tercih edilir. Temel defans tekniğidir (Şekil 2.3), (39).



Şekil 3. Manşet pas

2.1.3.4. Blok

Bir veya daha çok sporcunun rakip takımın yaptığı hücumu, filenin üstünde eller, kollar ya da vücudu kullanarak engellemesidir. Rakip takımın atağını etkisiz hale getirmek için yapılan ilk defansif hareket bloktur (29). Etkili blok yapabilmek için, hücum yapanı farketme ve top takibi, hazırlık pozisyonu, yanal hareket hızı, sıçrama yüksekliği, zamanlama ve çabukluk çok önemlidir (34). İyi blok yapılmadığı takdirde,

rakip takım hücumunu kolay gerçekleştirir (38). Blok, file üzerinden yapılan savunma olduğu gibi, sayı kazanmayı sağlayan bir hücum olarak da tanımlanmaktadır. Blok hareketinde topa temas esnasında, parmakların yaralanmasına karşı koruyucu olması açısından parmaklar dışa doğru açılmalı ve baş parmaklar yukarı bakmalıdır. İyi bir blok takımında motivasyon artışı sağlar (Şekil 2.4), (40).



Şekil 4. Blok

2.1.3.5. Smaç

Servis ve blok dışında kalan topun rakip sahaya gönderildiği tüm hareketler hücum vuruşu kabul edilir (41) Smaç, takımlar tarafından ralliyi bitirerek sayı kazanmak amacıyla kullanılan vuruş tekniğidir (37). Orta ve köşe oyuncu mevkilerindeki voleybolcuların hücumları skoru direk olarak etkilediğinden (8), smaç vuruşu, takımın sayı elde etmesi bakımından hücum için kullanılan en önemli beceridir (9,10). Sıçrama yüksekliği ve topun hızı smaç kalitesinin ana belirleyicileridir (42). Smaç tekniği iyi bir koordinasyon ve vücut kontrolü gerektirir (40). Adımlama ile başlayan smaç hareketi, sıçrama, kol salınımı, topa vuruş, takip ve iniş fazlarını içerir. Doğru adımlama yapmak ivme kazanma açısından çok önemlidir. Son iki adım sırasında adım mesafeleri birbirine yaklaşır ve iki ayak birlikte kullanılarak sıçranır. Üçüncü adımda kollar geriye doğru savrulurken vücut öne gider. Dördüncü adım atılırken kollar topun yaklaşık 30 cm yukarısına kadar kaldırılır. Vuruş yapan kolun dirseği fleksiyona ve omuz retraksiyona geldikten sonra top ile temas anında dirsek ve omuz uzayarak topa hızla vurulur (12,43). Smacın hızını ve gücünü belirlemede dinamik gövde kontrolü önemlidir (13). Gövde kontrol edilip zeminden enerji iletimi sağlandığı takdirde sporcu smaç vurmak için sıçramalıdır (16). Sıçrama sırasında

kalçanın fonksiyonu da önemlidir. Kol salınımının iyi zamanlanması ile kalçanın omuzların önüne geçmesi sağlanmış olur. Bu sayede sporcu topa dik konumda iken vurmuş olur (Şekil 2.5), (12,43).



Şekil 5. Smaç

2.1.3.6. Planjon

Voleybolda bazen ideal parmak veya manşet pas yapmak mümkün olmayabilir. Savunma oyuncusu, topu ideal pozisyonda alamayacağını tahmin ettiğinde, topun düşeceği alana doğru hamle yaparak her iki elini veya tek elinin dorsalini topun alt kısmına uzatır. Ön tarafa yönelik karnının ve dizlerinin üstünde sürünerek veya yana doğru yuvarlanarak hamle yapar ve topun yere düşmesini engellemiş olur (Şekil 2.6), (40).

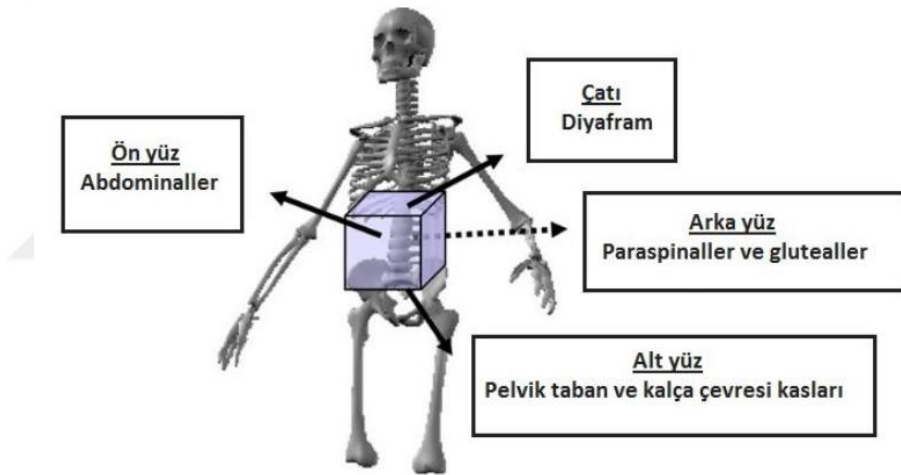


Şekil 6. Planjon

2.2. Gövde Stabilizasyonu

2.2.1. Gövde Stabilizasyonunun Tanımı

Gövde Stabilizasyonu, en iyi seviyede hareket ve kuvvet üretimini, iletimini ve kontrolünü sağlama hedefiyle gövdenin bacak ve pelvis üstündeki pozisyonunun ve hareketinin kontrolünü sağlama becerisi şeklinde tanımlanır (44). Vücudun merkezi sütunu olan kor bölgesi gövdede omurgayı çevreleyen kasların kutu şeklindeki yapısıdır. Kor bölgesi temel olarak önde abdominal kaslar, arka tarafta gluteal ve paraspinal kaslar, alt tarafta pelvik taban ile kalça çevresi kasları ve çatı kabul edilen diyafram kasından meydana gelir (Şekil 2.7), (45).



Şekil 7. Kor bölgesi kasları (64).

Merkezi sinir sisteminden gelen uyarılarla kasılan kor kasları TLF'daki gerginliği arttırarak spinal stabilizasyonu sağlarlar (46). Omurgayı destekleyip dik durmasını sağlayan bu kas grubu üst ve alt ekstremité arasındaki kuvvet aktarımında çok önemli bir rol oynar (47). Kibler ve ark. gövde stabilizasyonu kavramını, “distal hareketlilik için proksimal stabilite” prensibi ile ifade etmektedir. Spor faaliyetleri sırasında distal kısımlara iletilen hareket ve gücün kontrolünün sağlanması, en iyi şekilde transfer edilebilmesi açısından sporda kor bölgesinin önemi büyüktür (48). Panjabi'ye göre, ligament, kemik ve kassal yapılarla birlikte nöromusküler kontrol sağlayan merkezi sinir sisteminin de gövde stabilizasyonuna katkısı önemlidir. Panjabi

spinal stabilizasyon sisteminin pasif, aktif ve nöral alt sistem olacak şekilde 3 alt sistemden oluştuğunu belirtmiştir (49).

2.2.1.1. Pasif Alt Sistem

Bu sistemi oluşturan yapılar; vertebralar, spinal ligamentler, faset eklemler, eklem kapsülleri, kasların pasif mekanik nitelikleridir. Bu yapılar, nötral pozisyona yakinken omurgaya önemli derecede stabilite sağlamaz. Spinal kolonun nötral pozisyonunda oluşan konum değişikliğini ilk olarak algılayan pasif alt sistem, reseptörler aracılığıyla nöral sisteme sinyal gönderir. Spinal hareketin sonlarında ligamentler ve faset eklemler aracılığıyla spinal mobilite artışına karşı koymak için kuvvet üreterek pasif bir gerilim oluştururlar. Böylece hareket esnasında stabilizasyona katkıda bulunurlar (49).

2.2.1.2. Aktif Alt Sistem

Omurga stabilizasyonunu sağlamak adına gerekli kuvveti üreten aktif alt sistemi vertebral kolon çevresi kaslar ve tendonlar oluşturur. Aktif alt sistem nöral sistem kontrolü ile birlikte omurganın nötral stabilitesinden öncelikli olarak sorumludur. Pasif alt sistem, postüral değişikliği fark edip nöral alt sisteme sinyal ilettikten sonra, kaslara gönderilen efferent uyarılar ile birlikte aktif alt sistem devreye girer (50). Kor bölgesi kasları distalden proksimale doğru kontrollü harekete izin vererek hareket esnasında dinamik eklem stabilitesinin korunmasında çok önemli bir role sahiptir (51).

2.2.1.3. Nöromüsküler Kontrol (Nöral Alt Sistem)

Bu sistem, ligament, tendon ve kaslarda mevcut olan kuvvet ve hareket reseptörlerini içerir. Çeşitli reseptörlerden topladığı bilgilerle stabilite gereksinimlerini tespit edip makul yanıt üreterek aktif alt sistemin stabilite oluşturmada çok önemli rol oynar (49). Bu sistem, spinal stabilite için gerekli olan omurga çevresi kasların kuvvet üretimini kontrol eder ve düzenler. Pasif ve aktif alt sistemler arasında nöromusküler bağlantı kurarak doğru kuvvet üretimi ve uygun gövde stabilizasyonunun sağlanması amacıyla bilgileri merkezi veya periferik sinir sistemlerine aktarır (52).

2.2.2 Gövde Stabilizasyonu Kaslarının Fonksiyonel Anatomisi

Gövde stabilizasyonunu sağlayan kaslar, lumbo-pelvik-kalça bileşenini ve etrafını sarar. Bu kaslar silindir ya da kutuya benzer şekildedir (45). Kutunun iç taraf duvarının çatısını diyafragma, ön kısmını transversus abdominis, arka kısmını segmental multifidi alt kısmını ise pelvik tabandaki kaslar meydana getirirken, kutunun dış tarafındaki duvarı; rektus abdominis, kuadratus lumborum, oblikus eksternus abdominis, oblikus internus abdominis, erektör spina ve psoas majör kasları meydana getirmektedir. Bu kasların yanında kuvvet ve hareket oluşumunda önemli role sahip proksimal yapıları distale bağlayan kaslar mevcuttur (53).

Omurgada, fonksiyonel hareketler esnasında pelvis ve kinetik zincirin stabilizasyonuna yardım eden 29 çift kas bulunur. Omurga ve pelvise yapışarak distal yapılarda başlıca hareket oluşumunu sağlayan kaslar; üst ekstremitede pektoralis majör ile birlikte latissimus dorsi kasları, alt ekstremitede; kuadriseps femoris, hamstring ve iliopsoas kaslarıdır. Bu kaslar hareket esnasında gövde ve ekstremiteler arasındaki rotasyonları kontrol eder. Bu rotasyonel hareketler esnasında meydana gelen deviasyonların stabilizasyonunda birincil olarak, üst ekstremitede yer alan trapezius kasının alt ve üst kısımları, alt ekstremitede gluteal ve kalçanın rotator kasları görev almaktadır (48).

Gövde stabilizasyonunu sağlayan kaslar rolleri ve özelliklerine göre farklı araştırmacılar tarafından sınıflara ayrılmıştır. Bergmark, global ve lokal olacak şekilde kasları iki grupta inceleyen sınıflandırma modeli oluşturmuştur (Tablo 2.1), (54).

Tablo 1. Bergmark Sınıflandırması

Global kaslar	Lokal Kaslar
Longissimus thorasis	Multifidus
Rektus abdominus	Transversus abdominus
Eksternal oblik kaslar	İnternal oblik kaslar

Gibbons ve Comerford global kasları ikiye ayıracak şekilde fonksiyonel bir sınıflandırma modeli geliştirmişlerdir. Kasları üçe ayırmışlardır (Tablo 2.2), (55).

Tablo 2. Gibbons ve Comerford Sınıflandırması

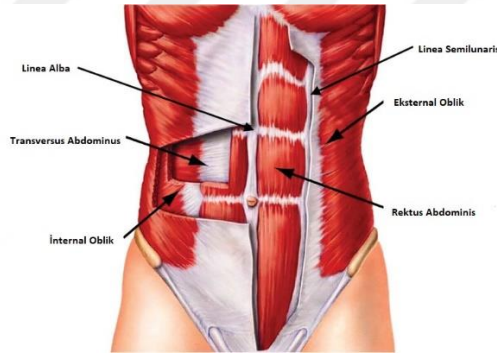
Lokal Stabilite Kaslar	Global Stabilite Kaslar	Global Mobilite Kaslar
Multifidus İnterspinaller Rotatorlar İntertransversler	Spinal kaslar Semispinaller Quadratus lumborum	Psoas majör Sacrosplanis (longissimus/ iliokostalis)

Lokal kaslar genelde boyları kısa olan derin tabaka kaslardır. Lumbar vertebralara bağlanan bu kaslar intersegmental hareketleri kontrol ederler (56). Hareketin yönü farketmeksizin her yönde meydana gelen harekete cevap oluşturur. Hareketin son aşamasına ulaşip yüklenme oluşturmaya müsaade etmeden sabit pozisyonun devam ettirilmesinde görev alırlar (57). Global kaslar, kalçaya bağlanarak kaba gövde hareketleri ve spinal oryantasyonu sağlarlar (58). Yön özelliğine sahip global kaslar kompresyon kuvveti dışında her bir spinal segmenti stabilize etmez ve hareket yönü doğrultusunda aktive olurlar (57). İki sistem koordineli şekilde çalıştığında spinal stabilizasyon sağlanarak ekstremitelerinin doğru şekilde açığa çıkması desteklenir (53).

2.2.2.1. Abdominal Kaslar

Rektus abdominis, internal ve eksternal abdominus, transversus abdominus kaslarını içeren abdominal kaslar gövde stabilizasyonunu sağlamada çok önemli role sahiptir (Şekil 2.8), (48,59). Anteriorda abdominal fasyaya, posteriorda ise TLF'ya yapışan yüzeysel ve global abdominal kaslar karın boşluğu ve omurga etrafında bir korse meydana getirirler. Bu korseye arka kısımdan yapışan latissimus dorsi ve ön kısımdan yapışan pektoralis majör kasları da bu kaslar ile birlikte çalışarak hareket esnasında eksternal yükleri karşılayan mekanizma oluştururlar (60). Bunun yanında abdominal kasların lomber ekstansörler ile beraber kasılmasıyla gövde stabilizasyonunda artış meydana getirdiği bildirilmiştir (61,62).

Abdominal bölgenin ön duvarında yer alan rektus abdominis kasının ateşlenme eşiği yüksektir. Bu kas aşırı yüklenme, ağır yükleri kaldırma veya itme gibi aktiviteler sırasında omurgayı korur. Rektus abdominusun kontraksiyonu ile birlikte genelde lumbal bölge fleksiyonu ortaya çıkar. Ateşlenme eşiği daha düşük olan eksternal ve internal oblik kasların görevi genellikle gövde stabilizasyonuna posturu koruyarak katkıda bulunmaktadır (59). Eksternal oblikler, daha yüzeysel ve geniştir. Lumbal ekstansiyon ve torsiyon sırasında eksentrik kasılır ve anterior pelvik tilti kontrol ederler (63). Abdominal bölgenin en derininde bulunan transversus abdominus kası gövde stabilizasyonunda en etkin rolü oynamaktadır. Sağlıklı bireylerde ekstremitelerin hareketlerinden önce aktive olarak lumbal stabilizasyona katkı sağladığı yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (45). Abdominal bölgeyi içe çekme tekniği ile transversus abdominusun izole aktivasyonu meydana gelir. Bu kasın aktivasyonu TLF'daki gerginliği ve karın iç basıncını artırır böylece rotasyonel hareketler azalır ve ekstremit hareketleri başlamadan önce gövde stabilizasyonu sağlanır (59).



Şekil 8. Abdominal kaslar (65).

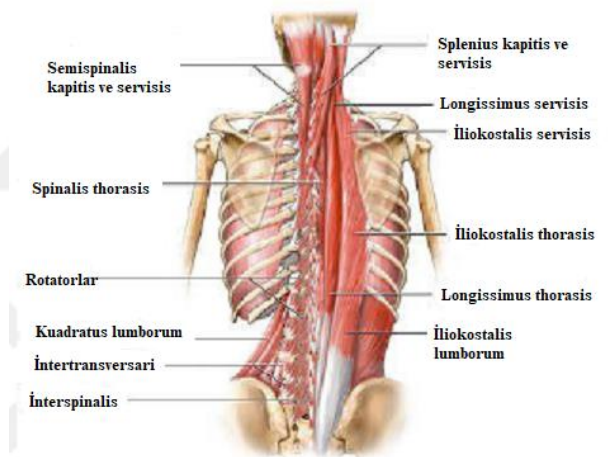
2.2.2.2. Posterior Kaslar

M. Spinalis, M. İliokostalis, M. Longissimus' un oluşturduğu Mm. Rotatores ve M. Erektör spinalar, Mm. Multifidi ve Mm. İntertransversi'nin oluşturduğu intrinsik kaslar spinal stabilizasyonu sağlayan posterior kasları meydana getirir (Şekil 2.9), (59,60). Erektör spinalar öncelikli olarak torakal kaslar olmalarına rağmen lumbal kısımdan geçen uzun bir tendon yapısı ile pelvise tutunurlar. Uzun moment kolu sayesinde bu kaslar lumbal ekstansiyonu ve kayma hareketi ile beraber lumbal fleksiyonu gerçekleştirirler (59). Kısa moment koluna sahip intrinsik kaslar ise

genellikle postural stabilizasyonu sağlama ve aktivite sırasında ortaya çıkan internal kuvvete karşı lumbar omurgayı koruma görevini üstlenirler (60,66).

Tonik aktivasyon bakımından transversus abdominus kasına benzeyen multifidus kası, vertebraların ufak hareketlerine uyum sağlayarak segmental stabilizasyonun kontrol edilmesine katkıda bulunur (46).

M. Latissimus Dorsi ile M. Kuadratus Lumborum gövde stabilizasyonunu sağlayan büyük posterior bölge kaslarıdır. Latissimus dorsi kası lumbodorsal fasya ile bağlantısı sayesinde abdominal korsede gerim oluşturur. McGill, Kuadratus Lumborum kasını sıklıkla izometrik kasılan omurganın majör stabilizatörü şeklinde tanımlamıştır. Bu kas solunum esnasında 12. kostayı stabilize ederek ikincil solunum kası olarak çalışır. Asıl görevi frontal planda meydana gelen fleksiyon ve ekstansiyon hareketinde stabilizasyon sağlamak olsa da lateral fleksiyon sırasında da omurgaya destekte bulunur (62).

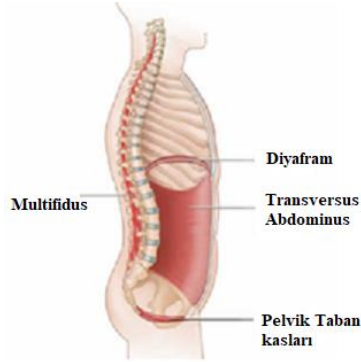


Şekil 9. Posterior kaslar (67).

2.2.2.3. Diyafram ve Pelvik Taban

Kor bölgesinin çatı kısmını diyafram, taban kısmını ise pelvik taban kasları meydana getirir (Şekil 2.10). Diyaframın kasılması ile birlikte karın iç basıncının artması sayesinde lumbal stabilizasyona destek olunur. Vücutta meydana gelen ventilasyon zorluğu nedeniyle diyafram disfonksiyonu oluşabilir ve bu durum lumbar omurgaya gereğinden fazla kompresif yük binmesine sebep olabilir. Bu yüzden diyafragmatik solunum tekniklerinin gövde stabilizasyonu eğitim programlarına

eklenmesi önemlidir (59). Transversus abdominus kasının kasılmasıyla beraber aktive olan pelvik taban kasları, diğer kor bölgesi kaslarının da katılımı ile birlikte gövde ve omurga çevresine güçlü bir temel oluşturarak stabilizasyon için katkı sağlar (68).

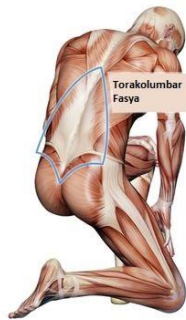


Şekil 10. Diyafram ve pelvik taban kasları (69).

2.2.2.4. Torakolumbar Fasya

Lumbar omurga kaslarını çevreleyen yapısıyla vücudun doğal bel kemeri olarak adlandırılan TLF postür, solunum ve yük aktarımında görev alır (70). Kinetik zincir sistemindeki yeri üst ve alt ekstremitayı birbirine bağlaması açısından çok önemlidir. Abdominal kaslar fasyaya yapışır ve bu kasların kasılmasıyla fasyada gerilim meydana gelerek stabilizasyon sağlanır (Şekil 2.11), (59).

TLF'nin yapısında duyuşal sinir uçları ve çok sayıda mekanoreseptör bulunur. Bu nedenle propriyosepsiyonda önemli bir rol oynar. TLF, kas kasılmalarıyla beraber aktive olan propriyoseptör görevi görür ve gövde konumlandırması konusunda geri bildirim sağlar (59).



Şekil 11. Torakolumbar fasya (69).

2.2.3 Gövde Stabilizasyonu Biyomekaniği ve Kinetik Zincir Sistemi

Kinetik zincir; fiziksel aktivite sırasında eklemleri artan gerilimden korumak, kuvvet oluşturmak ve hareketi düzenlemek amacıyla vücut segmentlerinin koordineli olarak çalıştığı aktivasyon, stabilizasyon ve mobilizasyon dizisidir. Vücutta gelişen kinetik enerji ve kuvvetin proksimalden distale doğru verimli biçimde transferini sağlar. Atletik aktivitenin en iyi şekilde meydana gelmesi amacıyla postural düzenlemeler yaparak eklemlere etki eden kuvvetleri absorbe eder ve vücut parçalarının konumlandırılmasıyla birlikte stabilizasyonunu sağlar. Aynı zamanda vücudun duruşunu ve stabilizasyonunu bozacak eksantrik yüklenmeleri önler ve yüklerin tüm ekstremiteler boyunca yayılmasını sağlar (3).

Sistem verimli bir şekilde çalıştığında kinetik zincirde minimal basınç, maksimum kuvvet üretimi ve ideal kuvvet transferi ile birlikte hareket verimliliği ve fonksiyonel hareket meydana gelir (44). Kor bölgesi kasları kinetik enerjinin ve kuvvetin yaklaşık %55'ini sağladığından dolayı gövdede veya kinetik zincirde biyomekanik bir bozulma olduğu takdirde gövdeden üst ekstremitelere aktarılan enerjide kayıp meydana gelir ve hareket kalitesi olumsuz etkilenir (72). Gövde ve ekstremiteler arasındaki kuvvet transferinin en az kayıp ile sağlanması için kor bölgesi kaslarının stabil bir gövde oluşturması gereklidir (25). Proksimal bölgede stabilizasyon iyi olduğu zaman distalde oluşan hareketin kalitesi ve performansı artmış olur (48).

Hareketlerin en iyi hızda, uygun pozisyonda ve doğru zamanlama ile yapılması bakımından sportif performans için kinetik zincirin sıralı aktivasyonu önemlidir (73). Üst ekstremiteler fonksiyonları esnasında, özellikle tenis, kürek çekme gibi sportif aktivitelerde sırt ve karın kaslarının kontrollü şekilde kullanılması gerekir (74). Gövde stabilizasyonu, baş üstü sporcuların çok sık kullandığı fırlatma aktivitesi sırasında gövde ileri momentumunun tekrardan kazanılmasında esastır. İleriye doğru hareket eden kolu yavaşlatma noktasında rotator manşet kaslarından ziyade gövde ve periskapular kasların önemi daha fazladır (48). Atış esnasında zeminin tepki kuvvetini alan ayaklar sabit bir taban oluşumunda görev alır. Bu zemin tepki kuvveti kalça ve gövdenin rotasyon hareketiyle gövdeden kola aktarılır ve kuvvetin top aracılığı ile çıkışı kollar ile sağlanır (75). Kinetik zincir aktivasyonunda amaç, topa vuruş anında maksimum seviyede hız ve güç üretmektir. Alt ekstremitelerde üretilen kuvvet topa vuruş hızı ile ilişki içindedir (76).

Alt ekstremite fonksiyonlarında ise, hareket sırasında üretilen reaktif kuvvetin beklentisi ile multifidus kası ve abdominal kaslar kasılır, ayrıca alt ekstremite hareketinden önce transvers abdominus kas aktivasyonu oluşur (46,77).

Yapılan her harekette tüm kinetik zincirin merkezi kor bölgesidir. Dolayısıyla, kor bölgesinin güçlü olması sporcu performansını doğrudan olumlu yönde etkilemekle birlikte sakatlık riskini de düşürdüğü için sporcular için büyük önem arz eder (73). İyi bir gövde stabilizasyonunun sporcular için yaralanmalardan koruyucu olmakla birlikte görülme sıklığını azalttığı yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (21).

Kor stabiliteye katkıda bulunan nöromüsküler kontrol ve kas kapasitesindeki eksiklikler, kontrol edilemeyen harekete neden olabileceği gibi kas iskelet yaralanmalarına karşı hassasiyeti arttırabilir. Bunun sebebinin kor stabilitenin dinamik eklem stabilitesini etkilemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (78). Gövdede meydana gelen instabilite sporcularda bel-sırt ağrısı ile birlikte diz, kalça ve omuzda patolojiler açığa çıkarabilmektedir (20). Omuz patolojilerinden özellikle labral patolojiler bakımından gövde ve bacak fonksiyonunda görülen yetersizlikler önem arz eder. Kalça kaslarının zayıf ve gergin olması üst ekstremitayı etkileyebilmektedir. Labral yırtık görülen sporcuların çoğunda kalça abdükörlerinin kuvvetinde ve kalça esnekliğinde azalma görülmüş, bununla ilişkili pozitif Trendelenburg belirtisi tespit edilmiştir (48). Bu sebeplerle; kor kuvveti ile birlikte tek bacak çömelme esnasındaki biyomekanik değerlendirmeler yapılarak kinetik zincirin kapsamlı şekilde değerlendirilmesi önemlidir (79).

2.3. Performans

2.3.1. Fiziksel Uygunluk

Fiziksel aktivite; günlük hayatta eklem ve kasların kullanımı ile enerji tüketimine sebep olan, solunum ve kalp hızını arttıran ve farklı düzeylerde yorgunluk ile sonuçlanan faaliyetlerdir. Fiziksel uygunluk; fiziksel aktivite ile kazanılmış olan bedensel özellikler olarak tanımlanır (80).

Amerikan Tıp Birliği'nin (AMA) tanımına göre: "Fiziksel uygunluk, fiziksel eforlara adapte olabilme, eforlara uygun biçimde cevap verebilme kapasitesidir" (81).

Amerikan Spor Hekimliği Koleji (ACSM)'ne göre sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk; esneklik, kassal kuvvet, vücut kompozisyonu, kassal dayanıklılık ve

kardiorespiratuar dayanıklılık değişkenlerini, performansla ilişkili olan fiziksel uygunluk ise denge, patlayıcı kuvvet, hız, güç, reaksiyon zamanı ve koordinasyon değişkenlerini içermektedir (80).

2.3.1.1. Performansla İlişkili Fiziksel Uygunluk Parametreleri

2.3.1.1.1. Patlayıcı Kuvvet

Patlayıcı kuvvet sporcunun olabilecek en kısa sürede en yüksek verimi üretme yeteneği olarak tanımlanabilir. Sportif başarıyı sağlayan en önemli etkenlerden biridir (82). Voleybolda; smaç hızı, sıçrama, fırlatma ve sprint patlayıcı gücü belirler. Bununla birlikte smaç, servis ve blok esnasında meydana gelen patlayıcı fırlatma ve patlayıcı sıçrama gücü de performansı belirleyen faktörlerdir (83).

Sportif aktivitelerin birçoğunda patlayıcı güç, kalça ve bacaklar tarafından üretilerek gövde ve üst ekstremiteler yoluyla aktarılır. Patlayıcı kuvvet üretimi için nöromusküler aktivasyonun yüksek olması, propriyosepsiyon ve ileri koordinasyon gereklidir (84). Patlayıcı kuvvet uzun atlama, tekrarlı sıçrama gibi testler ile değerlendirilebilir. Üst ekstremitenin patlayıcı gücünü değerlendirmek amacıyla da sağlık topu fırlatma, izokinetik sistemler, gülle atma gibi testler kullanılabilir (85).

2.3.1.1.2. Hız (Sürat)

Sürat, kişinin bedenini bulunduğu yerden farklı yere maksimum hızda hareket ettirebilme yeteneği veya hareketlerin mümkün olan en yüksek hız ile uygulanması yeteneğidir (86). Fizyolojik açıdan süratli olabilmek için sinir sistemi ve kaslar hızlı çalışmalıdır. Hedef mesafeye en kısa sürede ulaşabilme durumu kuvvet olmadan gerçekleşmeyeceğinden, sürat kuvvet parametresi ile doğrudan bağlıdır (87). Spor performansı için özellikle sprint ve çabuk ivmelenme becerisinde önemli bir bileşen olan sürat; boks, cimmastik, eskrim, futbol ve basketbol gibi birçok spor branşında başarı için kilit faktördür (88). Müsabakada uygun zamanda uygun teknik uygulanabilmesi ile teknikten iyi bir randıman elde edilebilmesi sürat yeteneğinin geliştirilmesi ile mümkündür. Çabukluk ve sürati birbirinden ayıran farklılık ise hareket frekansıdır. Hareket frekansı ne kadar fazlaysa sporcu o kadar çabuk olur ve

kombine tekniklerde verimlilik artar. Rakibin savunmasının zorlaşması açısından iki teknik arasındaki sürenin az olması önemlidir (89).

2.3.1.1.3. Güç

Güç; Bir direnç karşısında maksimum kuvveti minimum sürede serbest bırakma yeteneğidir. Aynı zamanda belirli bir mesafe ve sürede uygulanan kuvvet şeklinde tanımlanabilir. Hız ve kuvvetin birleşimi olarak ortaya çıkan güç, spor branşlarının çoğunda temel unsurdur (90). Kuvvet ise, kasın bir direnç karşısında kasılabilmesi veya dirence belirli seviyede dayanabilme yeteneğidir. Fizyolojik olarak ise bu kasılma sırasında kasta meydana gelen gerilimdir (91).

Genellikle üst gövde kas gücünü değerlendirmek amacıyla oturarak sağlık topu fırlatma ve bench press testleri kullanılır (92).

2.3.1.1.4. Reaksiyon Zamanı

Reaksiyon zamanı; uyarı ile ona yanıt olarak ortaya çıkan refleksin arasındaki zaman olarak tanımlanır. Uyarı görsel, işitsel ya da dokunma yoluyla verilebilir (90).

Reaksiyon zamanını etkileyen faktörler; cinsiyet, yaş, yorgunluk, fiziksel aktivite düzeyi, dikkat, dopin uygulanması, motivasyon düzeyi, sürat antrenmanları, ısınmanın kalitesi, uyarıcı çeşidi, eğitim düzeyi, alışkanlıklar, hazır bulunuşluk, zeka seviyesi ve psiko-fizyolojik etmenlerdir (93).

Reaksiyon zamanını oluşturan aşamalar sırasıyla; reseptör organın uyarılması, merkezi sinir sistemine uyarının iletimi, burada gelen uyarana bir cevap oluşturulması, yanıtın merkezi sinir sisteminden alakalı bölgeye aktarılması ve hareketin oluşması şeklindedir (94).

Reaksiyon zamanını ölçmek amacıyla yararlanılan yöntemlerden bir kısmı; Nelson el-ayak reaksiyonu (95) ve La Fayette reaksiyon testidir (96). Reaksiyon zamanını ölçmek amacıyla kullanılan bilgisayarlı sistemlere; Dynavision visuomotor eğitim cihazı (97), Nintendo Wii oyun konsolu (98) ve Blazepod (99) örnek gösterilebilir.

2.3.1.1.5. Denge

Denge, kas iskelet sistemi ile sinir sistemi arasındaki etkileşimlerle mevcut durumu sürdürme çabası olarak ifade edilebilir. Hareket, duyu organları ile hissedildikten sonra merkezi sinir sistemine girdi şeklinde iletilerek entegrasyon sağlanır. Daha sonra kas iskelet sistemine geri gönderilir ve reaksiyon gerçekleşir böylece denge sağlanır. Denge; omurga esnekliğinin, kas kuvvetinin, eklem hareket açıklığının, propriyoseptif duyunun, vestibüler organ ve görme organının dahil olduğu bir entegrasyon sürecine sahiptir (100).

Yürüme, ayakta durma, oturma, gibi günlük yaşam aktivitelerinde sıklıkla kullanılan denge; dinamik ve statik şeklinde ikiye ayrılır. Statik denge; hareket halinde olan vücudun sabit destek yüzeyi üstünde durabilmesi durumudur. Dinamik denge; hareket halindeyken vücudun, ağırlık merkezini destek yüzeyine koyarak hareketi devam ettirme yeteneğidir. Dinamik denge ve stabilite, sporda yaralanma riski ve performans ile yakından ilişkilidir. Dinamik dengeyi ölçmek için Y denge testi, Berg denge ölçeği, yıldız denge testi gibi ölçüm yöntemleri kullanılabilir (100).

2.3.1.1.6. Koordinasyon

Koordinasyon, işitme, görme benzeri duyuların, vücudun farklı kısımlarıyla beraber uyumlu şekilde çalışması ile görevlerin doğru ve akıcı biçimde gerçekleştirilebilmesi yeteneğine denir. Bileşik bir beceri olan koordinasyon; çeviklik, güç ve dengenin de iyi seviyede olmasını gerektirir. Yakalama, tutma, atma gibi eylemlerin gerçekleştirildiği özellikle beyzbol, masa tenisi, tenis gibi spor dallarında koordinasyonun iyi olması önemlidir. Koordinasyon becerisini ölçmek amacıyla genelde fırlatma, tutma ve yakalama eylemlerinin olduğu el-göz ve el-ayak koordinasyon testleri kullanılır (101).

2.3.2. Fonksiyonel Performans

Hareket gerçekleştirildiği esnada oluşarak ortaya konan çabaların bütününe denir (102).

Fonksiyonel performans, hedeflenen sportif bir hareketin veya fiziksel bir davranışın başarılı ve sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi adına kullanılan belli

başlı hareket kalıplarını uygulama yöntemi olarak tanımlanabilir. Fonksiyonel performans; hız, çabukluk, kuvvet, güç, dayanıklılık, esneklik, denge, propriyosepsiyon gibi parametreleri kapsar (17).

Performansı olumsuz ya da olumlu yönde etkileyen dış ve iç etkenler mevcuttur. İç faktörler kişiye bağlı olup; yaş, cinsiyet, anatomik yapı, metabolizma, nöromusküler ileti hızı, enerji kullanım sistemlerini içerir. Dış faktörler genellikle çevresel olup; nem, beslenme, yaralanmalar, esneklik, soğuma/ ısınma, dinlenme süresi, eğitim, uyku niteliği gibi faktörlerdir. Dış faktörler performans için olumsuz etki yaptıklarında kolaylıkla değiştirilebilir olması nedeniyle avantajlıdır (102).

Performansın ana bileşenleri olan hız, kuvvet ve dayanıklılık parametreleri kombine edildiği zaman atletik başarı ve sportif performans arttırılabilir. Sporda sıklıkla kullanılan sıçrama, atlama, atma ve hız gibi parametreleri etkili şekilde gerçekleştirme yeteneği, performans sonuçlarını olumlu yönde etkiler (103). Dinamik nöromusküler stabilite optimum atletik performansı ortaya koyabilmek için gereklidir (104).

Fonksiyonel performans, çeşitli işlevsel görevleri, standartlaştırılmış hareket koşullarında yapmak amacıyla gereken yeteneklerden meydana gelir. Bununla birlikte güç, kuvvet benzeri kasa ait fonksiyonları bütün olarak gösterir. Fonksiyonel performans için önemli bir bileşen olan dinamik nöromusküler stabilite, nörofizyolojik kontrol sistemiyle kontraktıl stabilitenin beraber çalışarak iş yapmasıdır. Bu nedenle hız, reaksiyon zamanı, dayanıklılık, kuvvet, beceri gibi çok sayıda faktörü fonksiyon içinde aynı anda değerlendiren testler ile fonksiyonel performans belirlenmeye çalışılır. Belli bir beceri hedef alınarak, zamana karşı yapılan bu testler ağırlık taşıyan veya taşımayan tüm faaliyetleri kapsamaktadır. Fonksiyonel performans analizi ile sporcunun branşa özgü gereksinimleri ve hareket kabiliyeti incelenerek performans gelişiminin sağlanması ve sakatlık riskinin azaltılması mümkündür (105,106).

2.3.3. Üst Ekstremité Fonksiyonel Performansı

Baş üstü sporlarda atış gerekliliklerini sağlayabilmek adına sporcular fiziksel bakımdan yeterli bulunmalıdır. Yeterlilikler de kas kuvveti, esneklik, nöromusküler kontrol, endurans, güç, çeviklik, hız, propriyosepsiyon ve denge parametrelerini kapsamalıdır (107).

Hentbol, voleybol, basketbol gibi baş üstü atışların sıklıkla kullanıldığı sporlarda omuz kompleksinin stabilitesi ile birlikte mobilitesi de önemlidir. Baş üstü sporcularda fırlatma eyleminin ortaya çıkması için omuz eklemi hareketli olmalı ancak bu fırlatma eyleminin kaliteli şekilde gerçekleşmesi için de aynı zamanda skapular stabilizasyon sağlanmış olmalıdır. Burada stabilite ve mobilite arasında dengenin sağlanması gereklidir. Baş üstü sporcularda uygulanan performans testlerinde, üst ekstremitte stabilitesi ve mobilitesi birlikte değerlendirilmelidir (108). Dinamik stabilite, hareket gerçekleştiği sırada vücuttaki ağırlık merkezinin stabilizasyonunu sağlama yeteneğine denir. Gövde stabilitesinin değerlendirilmesi de sık kullanılan fırlatma hareketinin gerçekleşmesi için önemlidir. Hareket sadece omuz ekleminde gerçekleşmez. Kinetik zincirde enerji aktarımının etkili olması iyi bir fırlatma performansının elde edilebilmesi için gereklidir. Bu enerji transferi alt ekstremitte ve gövdeden üst ekstremitteye doğru olur (109). Bu sebeple baş üstü sporcuların performans değerlendirmelerine bütün kinetik zincirin dahil edilmesi önemlidir (108).

2.3.4. Üst Ekstremitte Fonksiyonel Performans Testleri

Fonksiyonel performans testleri sporcunun performansının değerlendirilmesi, klinikte rehabilitasyon aşamasının değerlendirilmesi, sporcu takibinin gerçekleşmesi, ihtiyaç analizlerinin yapılması ve yaralanmaların önlenmesi açısından önemlidir (108). Bu testler, üst ekstremitenin hem açık hem de kapalı kinetik zincirdeki fonksiyonel performansını değerlendirmek için basketbol, voleybol, hentbol, yüzme ve tenis gibi baş üstü aktivite yapan sporcularda sıklıkla kullanılır (85).

Fonksiyonel hedef ve hedef kas grubuna göre test seçimi değişkenlik gösterir. Ağırlık taşıma pozisyonunda uygulanan testler daha çok stabilizasyon daha az hızlanma gerektirirken, ağırlık taşımayan durumlarda uygulanan testler fazla oranda serbest hareket kapsamı sebebiyle daha çok hızlanma, daha az oranda stabilizasyon gerektirir (110).

Üst ekstremitte performansının değerlendirilmesi için sıklıkla; KKZÜEST, Y denge testi ve sağlık topu atma testi kullanılır. Bu testler laboratuvar testlerinden ziyade uygulanabilirliği kolay, güvenilir ve ucuz olması bakımından tercih edilir (111).

Y Denge Testi; mobilite, stabilite ve dinamik dengeyi kinetik zincirde değerlendirmek amacıyla uygulanır. Değerlendirme esnasında bir ekstremitte üzerinde ağırlık taşımanın devam ettirilmesiyle stabilite test edilirken, serbest olan ekstremitte ile inferolateral, superolateral ve medial yönlerde uzanma değerlendirilir. Kapalı kinetik zincir pozisyonunda gerçekleşen testte, değerlendirilen taraf sabit ve ağırlık taşınan üst ekstremitedir (85). Bu test sırasında denge kaybedilmeden bir taraf ile olabildiğince uzağa ulaşıp diğer tarafta bu esnada ağırlık taşınması sebebiyle torakal mobilite ve skapular stabilite de gövde stabilizasyonu ile beraber değerlendirilmiş olur (111).

KKZÜEST; ağırlık taşıma pozisyonunda üst ekstremitenin dinamik stabilitesini ölçmek amacıyla kullanılır. Şınav pozisyonunda gerçekleştirilen test, bu pozisyonda ağırlık taşımayı desteklerken aynı zamanda motor kontrol ile stabiliteyi gerekli kılar. Omuzun stabilitesi ile kas enduransını değerlendirirken aynı zamanda kinetik zinciri de değerlendirmeye dahil etmesi bakımından baş üstü sporcularda kullanılması bakımından önem arz eden üst ekstremitte performans testidir (85).

Oturarak Sağlık Topu Atma Testi; bilateral güç ve kuvveti değerlendirmek amacıyla yararlanılan açık kinetik zincir fonksiyonel testidir. Özellikle baş üstü sporcularda sıkça kullanılan fırlatma hareketi için KKZÜEST ve Y denge testi işlevsel olmadığından test değerlendirmeye dahil edilir (85).

Bahsi geçen testler dışında üst ekstremitte için uygulanan performans testlerine; fonksiyonel atış performans indeksi, şınav testi, tek el top atma testi, adapte edilmiş yukarı çekme testi örnek verilebilir (105).

FAPİ ile tek elle top atma testleri fırlatma hareketini içinde barındıran ağırlık taşımayan pozisyonlarda uygulanarak üst ekstremitte kaslarının güç, kuvvet ve becerisi ile ilişkili fonksiyonel performansını belirleyen testlerdir. Adapte edilmiş yukarı çekme ve şınav testi ise daha çok stabilizasyon içerir. Testlerin gerekliliklerine göre; değme, fırlatma ve çekme sayısı gibi parametrelerin ortalaması alınarak değerlendirme yapılır (103,105).

2.4. Kor Stabilizasyon ve Performans İlişkisi

Tüm kinetik zincirin merkezi olan kor bölgesinin güçlü olması sporcu performansını olumlu yönde etkilemektedir (73).

Alt ekstremitte fonksiyonlarında, hareket esnasında üretilen reaktif kuvvetin beklentisi ile abdominal ve multifidus kasları kasılır, aynı zamanda alt ekstremitte hareketinden önce transvers abdominus kas aktivasyonu meydana gelir (46,77). Aynı araştırmacılar tarafından yapılan elektromiyografi (EMG) çalışmasında, üst ekstremitte hareketlerinin öncesinde kor kaslarından özellikle transvers abdominus kasının aktive olduğu ortaya koyulmuştur (112). Bu nedenle kor bölgesi, distalde kontrollü ve güvenli hareketi sağlamak ve hareket esnasında kinetik zincirde dinamik eklem stabilitesini korumak adına stabil bir temel sağlar (59). Ayrıca kor stabilizasyon eğitiminin alt ekstremitte biyomekaniğini etkileyerek spor performansını geliştirdiği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (113).

Üst ekstremitte fonksiyonlarında, özellikle tenis ve kürek çekme gibi sportif aktivitelerde karın ve sırt kaslarının kontrollü kullanımı gereklidir (74). Baş üstü sporcuların sıklıkla kullandığı fırlatma aktivitesi, adım almayla başlayıp alt ekstremitte ve gövdede üretilen enerjinin üst ekstremitteye aktarımı ile devam eder. Oldukça hızlı gelişen fırlatma hareketinde, adım almadan sonra topun fırlatılmasına kadar geçen zaman 0,145 sn'dir (114). Bir çalışmada, fırlatma hareketi esnasında gövdede bulunan kasların aktivasyonu EMG kullanılarak incelenmiş ve kor kaslarından ipsilateral ve kontralateral eksternal oblik abdominal kasların aktive olduğu tespit edilmiştir (115).

Kinetik zincirde oluşan herhangi bir problem fırlatma performansını etkileyebilir. Örneğin sporcunun duruş bacağına kalça abduktör kaslarının zayıf olması omuzda artan iş yükü ile, kuadriseps aktivitesindeki azalma ise omuz horizontal adduksiyonunda daha fazla yüklenme meydana gelmesi ile bağdaştırılmıştır (116). Kalça rotatör ve fleksör kaslarındaki gerginlik, fırlatma hareketi sırasında adım mesafesinde azalmaya neden olur ve bu durumdan gövde rotasyonu olumsuz etkilenir. Ayak pozisyonunun hatalı olması pelvisin erken rotasyonu ile kompanse edilir ve bu yüzden kinetik zincirde artan yüke sebep olur. Böylece fırlatma hızında düşme meydana gelir (117). Yapılan çalışmalarda ayak teması esnasındaki diz fleksiyonu ile omuz torku ilişkili bulunmuş, diz fleksiyonunun azalması ile birlikte kinetik zincirde gövde ve kalça desteğinin azalması sonucunda omuz adduksiyonu ve iç rotasyonunda

%23 ile %27 aralığında artış meydana getirdiği belirtilmiştir (3). Gövde stabilizasyonu ile üst ekstremité performansı arasındaki ilişkiyi destekleyen kanıtlar yine de sınırlıdır. Buna rağmen birçok elit sporcu eğitim programlarına kor stabilizasyon egzersizlerini de dahil etmektedir (118).

2.5. Kor Stabilizasyon ve Yaralanma İlişkisi

Kor stabilizasyon, yaralanma sıklığını azaltma ve yaralanmalar açısından koruyucu olma bakımından sporcularda önemli bir yere sahiptir (20). Dinamik eklem stabilitesini etkileyen kor stabilizasyonun bileşenlerindeki eksiklikler performansı etkilediği gibi kas iskelet yaralanmalarına karşı da yatkınlığı arttırmaktadır (78). Kor bölge instabilitesinde bel ve sırt ağrısı oluşabileceği gibi kalça, diz ve omuzda çeşitli patolojiler de ortaya çıkabilmektedir (20). Alt ekstremitéde meydana gelen aşırı kullanım yaralanmalarının önemli bir nedeni kor instabilitedir. Kor instabilitenin kinetik zincirde meydana gelen kontrolsüz eklem hareketleri ya da aksesuar hareketler yolu ile alt ekstremité yaralanmalarının gelişmesine karşı savunmasızlığı artırdığı bildirilmiştir (51).

Kalçanın nöromüsküler kontrolünde eksiklik olması, kadınlarda temassız ön çapraz bağ yaralanması bakımından önemli bir risk etkeni olarak belirtilmiştir. Bu eksiklik, sıklıkla, kalça ve diz fleksiyonunu kapsayan hareketlerde dinamik diz valgusu şeklinde kendini gösterir. Çalışmalarda, dinamik diz valgusunun ön çapraz bağın temassız yaralanma mekanizmalarında rol aldığı ortaya konmuştur (119). Kalça abdüktör kas zayıflığı da pelvisin düşmesine, artan gövde yer değiştirmesine, kalça adduksiyonuna ve dizin valgus yönünde yüklenmesine neden olarak yaralanma olasılığını artırır (120).

Baş üstü aktivite yapan sporcular, üst ekstremitéde ortaya çıkan yaralanmalar bakımından riskli gruptadır. Özellikle fırlatma hareketinde tekrarlı kullanım ile oluşan omuz yaralanmaları sıklıkla meydana gelmektedir. Voleybol branşında omuz yaralanma insidansı %2,1 ile %42 arasında değişkenlik gösterirken hentbolda %28 oranına ulaşabilir (121).

Yetersiz gövde stabilizasyonu glenohumeral eklem üzerindeki kuvvetlerin artışına sebep olur. Kor bölgesinde üretilen enerjinin %20 oranında azalmasının, omuz kompleksi üzerindeki yükün %34 oranına kadar artmasına neden olabileceği

gösterilmiştir (122). Omuzda görülen özellikle labral patolojilerde gövde ve bacak fonksiyonlarındaki yetersizlikler önemlidir. Kalça kaslarının gergin ve zayıf olması üst ekstremitayı etkileyebilmektedir. Labral yırtık görülen sporcuların çoğunda kalça abdükörlerinin kuvvetinde ve kalça esnekliğinde azalma görülmüş ve bununla ilişkili pozitif Trendelenburg belirtisi tespit edilmiştir (48).

Omuz problemleri ile kor kaslarının dayanıklılığı ve gücünün ilişkili olduğunu, omuz yaralanmasının önlenmesi ve tedavisi için kor stabilizasyon egzersizlerinin de rehabilitasyon programlarına dahil edilmesi gerektiğini bildiren çalışmalar mevcuttur (123).

2.6. Voleybol Yaralanmaları

Voleybol dayanıklılık, kuvvet, patlayıcı güç, reaksiyon ve çeviklik gerektiren bir spor branşıdır. Temaslı bir spor olmamasına rağmen yüksek hacimli, hızlı, ani ve tekrarlayıcı hareketlerin olması nedeniyle yaralanma riski mevcuttur. Yaralanma nedeniyle spora ara verilmesi sonucunda sporcuyla birlikte takım da olumsuz etkilenmekte, oyun kaybedilip maddi manevi kayıplar oluşabilmektedir. Bu nedenle risk faktörlerinin belirlenmesi ve yaralanmalardan korunma prensiplerinin geliştirilmesi gereklidir (124).

Voleybolda yaralanmaların en çok alt ekstremitede (%58,3) görüldüğü, bunu üst ekstremitede (%19,4) ve gövdenin (%9,9) takip ettiği gösterilmiştir. Alt ekstremitede en sık yaralanan bölgeler sırasıyla ayak bileği (%28,9) ve dizdir (%14,5). Üst ekstremitede en fazla yaralanan bölge omuz (%10) olurken, bunu el ve parmaklar (%7) izlemektedir. Gövde yaralanmaları ise genellikle omurgayı ilgilendirmekte ve çoğunlukla bel ağrısı şeklinde olmaktadır (125).

Yapılan bir çalışmada sezon boyunca voleybolcuların %68'inin bir kez, %20'sinin iki kez, %9'unun üç kez ve %4'ünün de dört kez yaralandığı bildirilmiştir. Yaralanma prevalansı oyuncu başına 0,77'dir (erkekler için 0,68 ve kadınlar için 0,86). Bu yaralanmalar en çok ayak bileği (%23), diz (%17), bel (%16) ve omuzda (%12) görülmüştür (126).

Voleybolda akut yaralanmalar antrenman ya da müsabakalarda smaç, sıçrama, blok, yere iniş gibi hareketler sırasında meydana gelmektedir. En sık gözlenen akut yaralanma bölgeleri; %33 oranda diz, %21 oranda parmak, %18 ayak bileğidir.

Profesyonel sporcularda her 1000 saatlik voleybol oyununda akut yaralanma oranı 2,6 ila 3,8 arasında değişmektedir (127).

Aşırı kullanım yaralanmaları ise oynanan yüzey, yanlış teknik ve antrenman yükü ile ilişkili olup, akut yaralanmalara göre görülme sıklığı daha fazladır. Voleybolda en sık görülen aşırı kullanım yaralanmaları ise, tekrarlayıcı hareketlerle oluşan omuz ve bel yaralanmalarıdır (128). Bel ağrısı, yüksek hızlı sıçrama ile gerçekleşen servis ve smaç hareketleri sırasında tekrarlayan gövde fleksiyonu, lateral fleksiyon ve rotasyonla ilişkilendirilir. Ayrıca üst ekstremitenin dış rotasyonu da omurganın aşırı hareketlerine eklenerek belde ciddi bir stres oluşturur. Benzer şekilde, omuz yaralanmaları da sıklıkla üst ekstremitede aşırı gergin bir pozisyonda kaldırılan smaç ve servis atma esnasında meydana gelmektedir (125). Omuzda aşırı kullanımına bağlı olarak rotator cuff tendiniti sıklıkla meydana gelmektedir (129). Omuz yaralanması sonrası rehabilitasyonda; inflamasyonun azaltılması, esnekliğin arttırılması, kas dengesizliğinin düzeltilmesi, propriyosepsiyonun ve nöromusküler kontrolün geliştirilmesi spora dönüş için uygulanan temel prosedürlerdir (130). Smaç ve servis hareketlerinin her ikisi de aşırı hiperekstansiyonla beraber omurgada eş zamanlı rotasyona ve sonrasında omuzun dış rotasyonuna sebep olur. Omurganın aşırı yüklere maruz kalması durumu ise kor bölgesinin kas fonksiyonlarının geliştirilmesini gerekli hale getirir (131).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Araştırmanın tipi kesitsel bir çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Planı

Araştırma Manisa Gençlik ve Spor İl Müdürlüğünde yapıldı. Eylül 2021’de veri tarama ile araştırmaya başlandı, Ocak 2024’de tez savunması ile sonlandırıldı.

Tablo 3. Araştırma Planı

Ocak-Haziran 2021	Kaynak tarama
	Araştırma ve planlama
	Tez önerisi hazırlanması
Eylül-Aralık 2021	Tez önerisi sunumu ve kabulü
	Etik kurul onayı
Ocak-Mart 2022	Örneklem Analizi
Ocak 2022- Ocak 2023	Veri toplama süreci
Eylül-Aralık 2022	Verilerin değerlendirilmesi ve çözümleme
	İstatistiksel analizler
Ocak-Aralık 2023	Tez yazım aşaması

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları

Araştırmanın evrenini, Manisa’da voleybol oynayan sporcular, örneklemi ise dahil etme kriterlerini sağlayan sporcular oluşturdu.

Atış/vuruş hızı ve gövde stabilizasyon parametreleri arasındaki ilişkileri araştıran önceki çalışmaların bulgularını dikkate alarak, değişkenler arasında orta düzeyde korelasyonlar öngördük ve anlamlı bir korelasyon belirlemek için gerekli katılımcı sayısını (n=50) %90 güç ve %5 Tip-I hata düzeyi (GPower, sürüm 3.1.7, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Almanya) ile hesaplamak üzere korelasyon için 0,426 değerini kullandık. Araştırmaya Manisa Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü bünyesinde voleybol oynayan 50 sporcu alındı.

Dahil etme kriterleri:

- 13-40 yaş arası olmak,
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak,
- Haftada en az 6 saat antrenman yapıyor olmak,
- En az 3 yıl voleybol oynamış olmak, antrenmanlara ve müsabakalara aktif katılıyor olmak,
- Çalışmada yapılacak tüm değerlendirmeleri tamamlayabilmek.

Dışlanma ve çıkarılma kriterleri:

- Sistemik bir muskuloskeletal hastalığının olması,
- Değerlendirmeler sırasında ağrısının oluşması,
- Son 1 sene içerisinde kırık geçmişi olması,
- Son altı aydır kas iskelet sistemi yaralanması geçirmiş olmak.

Gerektiğinde araştırmanın sonlandırılma kriterleri (hastalık vb.):

Çalışma başlamadan ya da çalışma esnasında yukarıda gösterilen kriterlerin sağlanmadığı durumlar, sporcunun kendi isteği ile çalışmayı bırakmak istemesi ve uygulama esnasında ya da sonrasında geçmeyen, numerik ağrı skalasına göre 3'ün üstünde ağrı algılaması araştırmanın sonlandırılma kriterlerini meydana getirdi.

3.4. Çalışma Materyali

Çalışmada; hız ölçer cihazı, dijital fotoğraf makinesi, yansıtıcı işaretçi, mezura, tripod, yüksekliği ayarlanabilir tabure araştırma materyali olarak kullanılmıştır.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

3.5.1. Bağımlı Değişkenler

Gövde stabilizasyon testleri (gövde fleksörleri statik endurans testi, gövde ekstansörleri statik endurans testi, sağ ve sol lateral köprü testleri), tek bacak çömelme testi, fonksiyonel performans testleri (KKZÜEST, smaç hızı değerlendirmesi).

3.5.2. Bağımsız Değişkenler

Cinsiyet, vücut ağırlığı, boy, yaş, dominant ekstremit, sporun kaç yıl voleybol oynandığı, haftalık antrenman saati, haftalık maç saati.

3.6. Veri Toplama Araçları

Araştırmaya dahil etme koşullarını sağlayan bireyler, değerlendirmelerden önce çalışmanın amacı ve çalışmada kullanılacak yöntemler hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgilendirildi. Tüm bireylere bilgilendirilmiş gönüllü olur formu (Ek 1) imzalatıldı. Bireylerin tanımlayıcı değerlendirmeleri birebir görüşmeler ile yapıldı (Ek 2). Değerlendirmeler esnasında olası yan etkiler takip edildi. Katılımcılara değerlendirmeler sırasında ya da sonrasında bir problem olması durumunda hemen araştırmacıya bilgi vermeleri gerektiği söylendi.

Değerlendirmelerin öncesinde basit bir ısınma yöntemi uygulandı. Değerlendirmelerin süresi ortalama 45 dk. sürdü. Uygulanan testler arasında gereken dinlenme süreleri verildi.

3.6.1. Tanımlayıcı Değerlendirmeler

Sporcuların demografik ve antropometrik bilgileri (cinsiyet, yaş, ağırlık, boy, beden kütle indeksi [BKİ]) kaydedildi. Kaç yıldır voleybol oynadığı, mevkisi, dominant taraf, haftalık antrenman ve maç saati sorgulandı. Sporcular haftalık antrenman saatlerine göre; elit (6-10 saat), orta düzey (3-6 saat) ve rekreasyonel (2-3 saat) şeklinde sınıflara ayrıldı (132).

3.6.2. Gövde Kaslarının Statik Enduransının Değerlendirilmesi

Gövde kaslarının statik enduransının değerlendirilmesi amacıyla gövde fleksörleri statik endurans testi, gövde ekstansörleri statik endurans testi ve lateral köprü testleri kullanıldı (133). Ölçümler dijital kronometre ile saniye (sn) cinsinden kayıt altına alındı. Her ölçüm iki kere yapıldı ve sonuçlardaki en iyi değer istatistiksel analizde kullanıldı (134).

3.6.2.1. Gövde Fleksörleri Statik Endurans Testi

Katılımcılar sırtüstü pozisyonda gövde 60 derece fleksiyonda, dizler ve kalça 90 derece fleksiyonda, eller ensede olacak biçimde pozisyonlandı. Fizyoterapist tarafından ayak ucundan destek verilip ayakları yerde sabitlenerek yerden yükselmesi önlendi. Sporcunun vücut düzgünlüğünü bozmadan dayanabildiği maksimum süre saniye (sn) olarak kaydedildi (135).

Çalışmamızda ölçümler arası güvenilirlik araştırılması amacıyla çalışmaya başlamadan önce 10 kişinin oluşturduğu grubun üstünde test tekrar test analizi gerçekleştirildi. Gövde fleksörleri statik endurans testi için sınıf içi korelasyon katsayısı (SKK) $[2,1]=0,95$ olarak hesaplandı.



Şekil 12. Gövde fleksörleri statik endurans testi

3.6.2.2. Gövde Ekstansörleri Statik Endurans Testi

Gövde ekstansörlerinin statik enduransını değerlendirmek için, katılımcılar sert zemin üzerinde yüzüstü yatarak pozisyonlandı. Lumbal lordozu azaltmak için küçük bir yastık alt abdominal bölgenin altına yerleştirildi. Bireylerin kolları ve sternumu yerden kaldırmaları istendi. Sporcudan mümkün olduğunca uzun süre boyunca bu pozisyonu koruması beklendi. Pozisyon bozulduğunda test sonlandırıldı ve süre kaydedildi (136). Bu yöntemin test- tekrar test güvenilirliği SKK=0,97 olarak bulundu.

Çalışmamızda ölçümler arası güvenilirlik araştırılması amacıyla değerlendirmelere başlamadan önce 10 kişiden oluşan bir grubun üzerinde test tekrar test analizi yapıldı. Gövde ekstansörleri statik endurans testi için SKK [2,1] =0,98 olarak hesaplandı.



Şekil 13. Gövde Ekstansörleri Statik Endurans Testi

3.6.2.3. Lateral Köprü Testi

Lateral gövde kaslarının statik enduransının değerlendirilmesi amacıyla kullanıldı. Katılımcılardan sağ ve sol taraflarına yan dönerek, vücudunu ayakları ve önkolu üzerinde kaldırması sonrasında bu pozisyonunda tutması istendi. Altta kalan dirsek ve omuz 90° fleksiyonda olacak biçimde önkolda ve ayak lateralinde destek yüzeyi oluşturuldu. Sporcudan hazır olduğunda, düz pozisyonunda karşıya bakması, dizinin ve kalçasının yerle temasını keserek yukarı kaldırması ve lateral köprü kurması istendi. Pozisyonun bozulması ile test sonlandırıldı ve süre (sn) kaydedildi (134,135).

Çalışmamızda ölçümler arası güvenilirlik araştırılması amacıyla bu

değerlendirmelerin öncesinde 10 kişiden oluşan bir grup üzerinde test tekrar test analizi yapıldı. Lateral köprü testi için SKK [2,1] =0,99 olarak hesaplandı.



Şekil 14. Lateral Köprü Testi

3.6.3. Fonksiyonun Değerlendirilmesi - Tek Bacak Çömelme Testi

Tek bacak çömelme testi dizdeki frontal düzlem projeksiyon açısının (FDPA) analizi için yapıldı. İlk yansıtıcı işaretçi tibiofemoral eklemin orta noktasına, ikinci yansıtıcı işaretçi spina iliaca anterior superior (SİAS) ile tibiofemoral eklemin orta noktası arası mezura ile ölçülerek bu mesafenin orta noktasına, üçüncü yansıtıcı işaretçi ayak bileği ekleminin orta noktasına yerleştirildi. Bireyin iki metre önüne diz eklemin hizasına ayarlanarak bir tripod üzerine fotoğraf makinesi yerleştirildi. (Nikon Coolpix 12 megapiksel kamera, USA). Bireyler eller belde, ayakları karşıyı gösterecek şekilde tek ayak (dominant taraf) üstünde durdu ve birinci fotoğraf çekimi yapıldı. Sporcunun arkasına, yüksekliği ayarlanabilir bir tabure, çömelip kalçası tabureye değdiğinde diz fleksiyon açısı 45 derece olacak şekilde ayarlanıp yerleştirildi. Sporculardan, oturmadan, kalçası tabureye hafifçe değene kadar tek bacak üzerinde çömelmesi istendi. Bu pozisyonda ikinci fotoğraf çekildi. Fotoğraflar photoshop programı (Adobe Photoshop CC 2015.5, USA) kullanılarak analiz edildi. SİAS-tibiofemoral eklemin orta noktası arasına çizilen çizgi ile tibiofemoral eklem orta noktası- ayak bileği orta noktası arasına çizilen çizgi arasında kalan açı; FDPA olarak kaydedildi. Üç testin ortalaması analiz için kullanıldı. Bu yöntemin test- tekrar test güvenilirliği SKK (model 3,k) 0,88 olarak bulunmuştur (137).

Çalışmamızda ölçümler arası güvenilirlik araştırılması amacıyla değerlendirmelerin öncesinde 10 kişilik grup üstünde test tekrar test analizi yapıldı. Tek bacak çömelme testi ayakta çekimler için SKK (2,1) =0,99, tek bacak çömelme testi çömelmedeki çekimler için SKK (2,1) =0,99 olarak hesaplandı.



Şekil 15. Tek bacak çömelme testi

3.6.4. Fonksiyonel Performans Değerlendirmesi

3.6.4.1. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremité Stabilite Testi

Düz bir zemine 90 cm aralıklı birbirine paralel olacak şekilde iki adet çizgi çizildi. Erkek bireyler sınav pozisyonunda, kadın bireyler modifiye sınav pozisyonunda (dizler üstünde) testi uyguladı. Sporculardan dirseklerinin ekstansiyonunu koruyarak bir elini kaldırıp diğer eline dokundurması ve sonrasında da bunun tersini tekrar etmesi istendi. Sporcular test öncesinde birkaç deneme uygulaması yaptı. Sporculara 15 saniye sürede mümkün olduğunca çok sayıda

dokunmaları söylendi. Süre içinde sporcuların çizgilere dokunma sayıları kaydedildi. Test dinlenme araları verilerek üç kez tekrar edildi ve skorların ortalaması belirlendi (103). Testin güvenilirliği, SKK 0,90 olarak bulunmuştur (137).

Çalışmamızda ölçümler arası güvenilirlik araştırılması amacıyla teste başlamadan önce 10 kişiden oluşan bir grup üstünde test tekrar test analizi yapıldı. KKZÜEST için SKK (3, k) =0,97 olarak hesaplandı.



Şekil 16 A. Kadın – Kapalı kinetik zincir üst ekstremitte stabilizasyon testi ölçümü



Şekil 16 B. Erkek – Kapalı kinetik zincir üst ekstremitte stabilizasyon testi ölçümü

3.6.4.2. Smaç Hızı Değerlendirmesi

Smaç hızı, sportif radar (Sports Radar 3300, Sports Electronics Inc, Washington, D.C. USA.) kullanılarak belirlendi. Cihaz nesnenin uçuş esnasındaki en yüksek hızını ölçme özelliğine sahiptir. Bu cihaz smaç vuruşu sırasında, sahanın diğer ucunda (yaklaşık 25 m uzaklıkta) ve 2 ila 3 m yükseklikte konumlandırıldı ve topun temas ettiği bölgeye doğru yönlendirildi.

Testler voleybol topu (MVA200) kullanarak maksimum smaç hızı ölçülerek gerçekleştirildi. Top, antrenör tarafından 2 ila 3 metre yüksekliğe atıldı. Sporcular fileye atılan topa, fileye dokunmadan ve rakibin sahasını işgal etmeden smaç vuruşu yaptı.

Testler 10 dakikalık genel bir ısınma periyodundan sonra uygulandı.

Hız ölçümleri kapalı salonda yapılarak rüzgar etkisi elimine edildi.

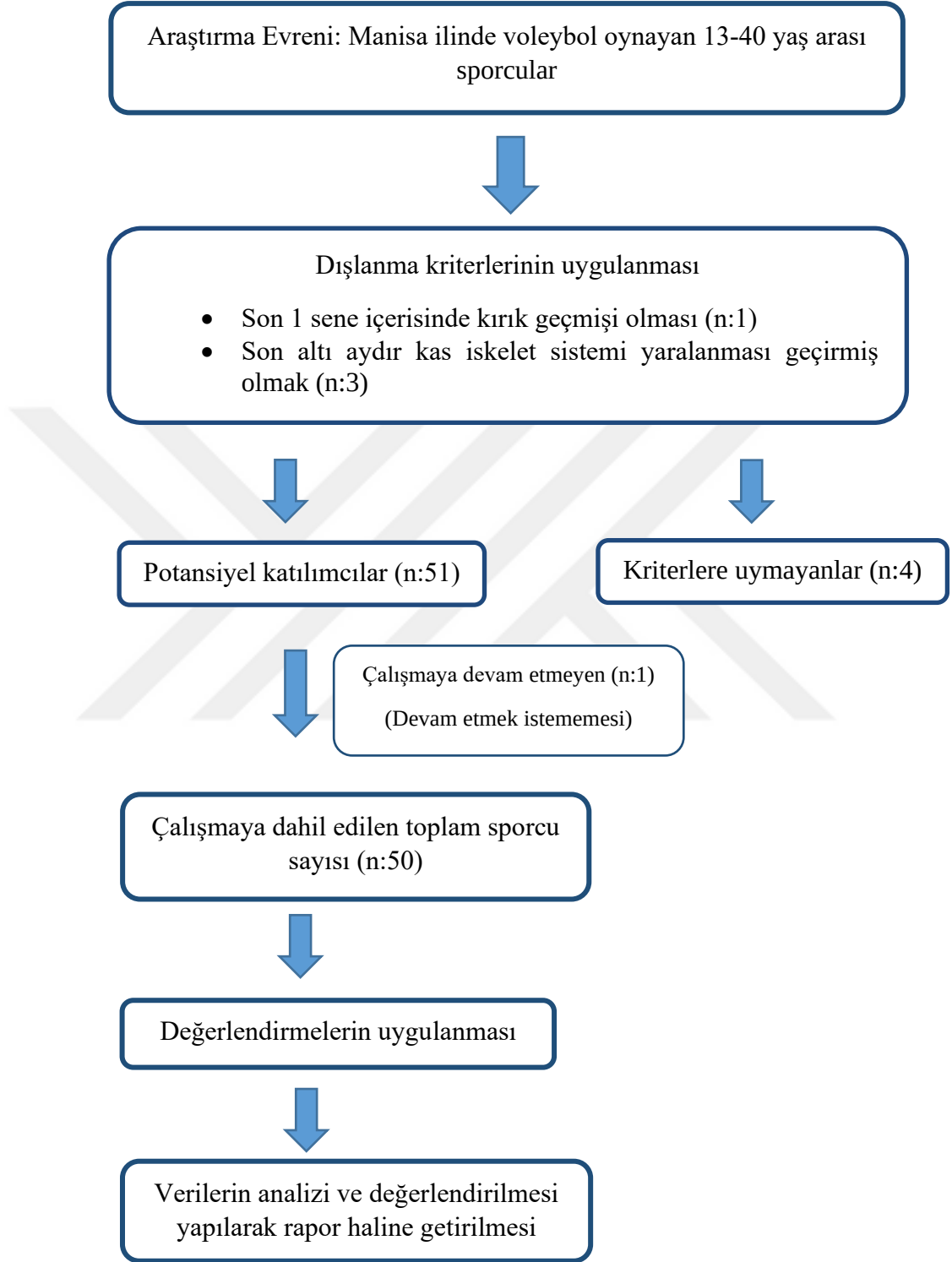
Ölçümlerde en iyi sonuca ulaşabilmek için sporculardan maksimum güçleriyle üç tane smaç vuruşu gerçekleştirmeleri istendi. Her smaç vuruşu arasında 30 saniyelik dinlenme süresi verildi. Ayrıca sahanın içine düşmeyen topların da testlere dahil olacağı bilgisi verilerek sporcuların topu saha dışına atma endişeleri yok edilmeye çalışıldı. Analiz için en iyi smaç hızı ve üç smaç hızının ortalaması kullanıldı. Atışlar doğru şekilde gerçekleştirilmezse, test başına maksimum 5 denemeye izin verildi (11).

Çalışmamızda ölçümler arası güvenilirlik araştırılması amacıyla Ölçümlere başlamadan önce 10 kişinin oluşturduğu bir grupta test tekrar test analizi yapıldı. Smaç hızı için SKK (3, k) =0,99 olarak hesaplandı.



Şekil 17. Smaç hızı ölçümü

3.6.5. Akış Şeması



Grafik 1. Çalışmanın Akış Grafiği

3.7. Verilerin Değerlendirilmesi

Bağımlı ve bağımsız değişkenler ile ilgili verilerin istatistiksel analizi SPSS (v25.0) programı kullanılarak yapıldı. Sürekli verilerin normal dağılımı Shapiro-Wilk analizi ile belirlendi. Cinsiyet, vücut ağırlığı, yaş, BKİ, boy, dominant ekstremit, kaç yıldır voleybol oynandığı, haftalık antrenman süresi, haftalık maç süresi tanımlayıcı testler ile değerlendirildi. Nicel veriler ortalama (ort.) ve standart sapma (ss), nitel veriler sayı (n) ve yüzde (%) olarak değerlendirildi. Elde edilen kategorik değişkenlere ilişkin dağılım frekans analizi ile incelendi. Gövde stabilizasyonu ve üst ekstremit fonksiyonel performansı arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Analizi ile test edildi. Korelasyonlar güçlü ($\rho \geq 0,70$), orta ($\rho = 0,40 - 0,69$) veya zayıf ($\rho \leq 0,39$) olarak sınıflandırıldı (138). Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlendi.

3.8. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Çalışmanın yaşları 14-21 aralığında değişen küçük bir popülasyonda gerçekleşmiş olması nedeniyle sonuçların tüm popülasyonlara genellenmesi mümkün değildir.
- Kadın ve erkek cinsiyette ayrı ayrı ilişki incelenerek cinsiyetler arası karşılaştırma yapılmamıştır.
- Tek bacak çömelme testi için üç boyutlu analiz yapılmamıştır. Kullanılan iki boyutlu değerlendirme, özellikle kalça bölgesini ele alarak kor bölgesinin diğer yapıları için yetersiz kalabilir.

3.9. Etik Kurul Onayı

Çalışmanın etik kurul onayı 22.09.2021 tarihinde 6636-GOA dosya numarası ve 2021/26-19 karar numarası ile DEÜ Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul'undan alındı (Ek 3).

4. BULGULAR

4.1. Demografik ve Tanımlayıcı Bilgiler

Çalışmamızda Mart 2022- Mayıs 2022 tarihleri arasında 27'si kadın 23'ü erkek 50 elit voleybolcu değerlendirildi.

Katılımcıların demografik ve antropometrik özellikleri [yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, BKİ, haftalık antrenman süresi (saat), haftalık maç süresi (saat), spor yaşı (yıl)] tablo 4'de verildi. Katılımcıların yaşı, vücut ağırlığı ve beden kitle indeksi (BKİ) normal dağılmamakta; boy uzunluğu, haftalık antrenman süresi, haftalık maç süresi, spor yaşı normal dağılmaktadır. Katılımcıların yaş ortancası 16 (14-23) yıl, vücut ağırlığı ortancası 62,5 (43-95) kg, BKİ ortancası 20,30 (16.4-28.7) kg/cm², boy uzunluğu ortalaması 1,77±8,76 m, haftalık antrenman süresi ortalaması 8,52±0,89 saat, haftalık maç süresi ortalaması 1,92±0,27 saat, spor yaşı ortalaması 7±2,74 yıl olarak belirlendi.

Tablo 4. Katılımcıların demografik ve antropometrik özellikleri

Yaş (yıl)	16 (14-23)* [15-20]
Boy uzunluğu (m)	1,77±8,76
Vücut ağırlığı (kg)	62,5 (43-95)* [55-75]
BKİ (kg/m²)	20,3 (16,4-28,7)* [18,875-22,5]
Haftalık antrenman süresi (saat)	8,52±0,89
Haftalık maç süresi (saat)	1,92±0,27
Spor yaşı (yıl)	7±2,74

Normal dağılan verilerde Ortalama ± Standart Sapma, *Normal dağılmayan verilerde Ortanca (En küçük-En büyük değer) [1.-3. çeyreklik değerleri] verildi. BKİ: Beden Kütle İndeksi.

Katılımcıların %54'ü kadın %46'sı erkek sporcuydu. Sporcuların %8'i pasör, %16'sı libero, %22'si orta oyuncu, %40'ı köşe oyuncu ve %14'ü pasör çaprazı mevkilerinde oynamaktaydı. Sporcuların %86'sının dominant tarafı sağ, %14'ünün soldu. Katılımcıların dominant tarafları, cinsiyetleri, voleybol mevkileri gibi tanımlayıcı özellikleri Tablo 5'de görülmektedir.

Tablo 5. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri

Tanımlayıcı Özellikler	n	%
Dominant Taraf		
Sağ	43	86
Sol	7	14
Cinsiyet		
Kadın	27	54
Erkek	23	46
Oynanan Mevki		
Pasör	4	8
Libero	8	16
Orta oyuncu	11	22
Köşe oyuncu	20	40
Pasör çaprazı	7	14

X² testi kullanıldı. %: Yüzde, n: Birey sayısı

4.2. Gövde Kaslarının Statik Enduransının Değerlendirmesi

Voleybolcularda gövde fleksörleri statik endurans testi, gövde ekstansörleri statik endurans testi ve lateral köprü testi ölçüm sonuçları Tablo 6' da verildi. Testler arasında en yüksek ortalama değer gövde fleksörleri için 107,06 saniye olarak bulunurken, bunu gövde ekstansörleri ortalama değeri 96,54 saniye olarak takip etti.

Sağ ve sol lateral köprü testi ortalama değerlerinde 51,20 ve 51,27 saniye olmak üzere birbirine yakın sonuçlar bulundu.

Tablo 6. Gövde kasları statik endurans testleri ölçüm sonuçları

Testler	Ort $\pm$ Ss	En küçük - En büyük değer
Gövde Fleksörleri Statik Endurans Testi (sn)	107,06 $\pm$ 41,57	40-210
Gövde Ekstansörleri Statik Endurans Testi (sn)	96,54 $\pm$ 40,70	40-258
Sağ Lateral Köprü Testi (sn)	51,20 $\pm$ 17,79	23-86,5
Sol Lateral Köprü Testi (sn)	51,27 $\pm$ 17,84	20-87

Ort $\pm$ Ss: Ortalama $\pm$ Standart Sapma. Gövde fleksörleri statik endurans testi, gövde ekstansörleri statik endurans testi, sağ ve sol lateral köprü testi değerleri, tekrarlanan iki test arasında saniye cinsinden en iyi olanıdır.

4.3. Fonksiyon Değerlendirmesi

Voleybolcularda ayakta tek bacak çömelme testi sırasında belirlenen FDPA değeri, çömelmedeki FDPA değeri ve ayaktaki dereceden çömelmedeki derecenin çıkarılıp mutlak değeri alınarak belirlenen tek bacak çömelme testi fark değerinin ortalama, en küçük ve en büyük değerleri belirlendi. Tek bacak çömelme testi ölçüm sonuçları Tablo 7’de verildi.

Tablo 7. Tek bacak çömelme testi ölçüm sonuçları

Testler	Ort $\pm$ Ss	En küçük- En büyük değer
Tek Bacak Çömelme Testi Ayakta (derece)	4,07 $\pm$ 3,26	0,15-16,43
Tek Bacak Çömelme Testi Çömelmede (derece)	7,05 $\pm$ 4,31	0,70-17,39
Tek Bacak Çömelme Testi Fark (derece)	3,09 $\pm$ 2,56	0,26-10,79

Ort $\pm$ Ss: Ortalama $\pm$ Standart Sapma. Tek bacak çömelme testi ayakta ve çömelmedeki dereceleri, 3 kez tekrarlanan testin açısıl değerlerinin ortalamasıdır. Tek bacak çömelme testi fark derecesi, ayakta ölçülen dereceden çömelmede ölçülen derecenin çıkarılmasıyla elde edilen değerdir.

4.4. Üst Ekstremité Fonksiyonel Performans Değerlendirmesi

Voleybolcularda smaç hızının ortalama ve en yüksek değerinin, KKZÜEST'nin ortalama skor ve güç değerlerinin ortalamaları, en küçük ve en büyük değerleri belirlendi. KKZÜEST ve smaç hızı ölçüm sonuçları Tablo 8'de verildi.

Tablo 8. Kapalı kinetik zincir üst ekstremitte stabilite testi ve smaç hızı ölçüm sonuçları

Fonksiyonel Performans Testleri	Ort ± Ss	En küçük - En büyük değer
KKZUEST Ortalama (sn)	24,50±2,39	18,6-30,3
KKZUEST Skor	0,14±0,015	0,10-0,18
KKZUEST Güç	72,69±14,85	46,78-109,16
Smaç Hızı En Yüksek Değer (km/h)	61,82±12,26	42-92
Smaç Hızı Ortalama (km/h)	57,83±11,55	38,6-84

Ort ± Ss: Ortalama ± Standart Sapma. KKZÜEST: Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilite Testi. KKZÜEST Ortalama: 3 kez tekrarlanan test skorlarının ortalamasıdır. KKZÜEST Skor: Ortalama dokunma sayısı/ boy uzunluğu değeridir. KKZÜEST Güç: Vücut ağırlığının %68'i x ortalama dokunma sayısı /15 değeridir. Smaç Hızı Ortalama: 3 smaç atışının ortalamasıdır.

4.5. Gövde Stabilizasyonu ile Üst Ekstremitte Fonksiyonel Performansı Arasındaki İlişki

Voleybolcularda gövde stabilizasyonu ile üst ekstremitte fonksiyonel performansı arasındaki ilişki Tablo 9'da verildi.

KKZÜEST ortalaması ile gövde ekstansörleri statik endüransı arasında zayıf derecede olumlu yönde, tek bacak çömelme testi arasında ise zayıf derecede olumsuz yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0,05$). KKZÜEST skoru ile tek bacak çömelme testi arasında zayıf derecede olumsuz yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0,05$). Smaç hızı ortalaması ve en yüksek değeri ile gövde ekstansörleri statik endüransı arasında orta, sağ ve sol lateral gövde kasları endüransı arasında zayıf derecede olumlu yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0,05$). Ancak gövde fleksörleri statik endüransı ile diğer parametreler arasında bir ilişki tespit edilmedi ($p>0,05$).

Tablo 9. Gövde Stabilizasyonu ile Üst Ekstremité Fonksiyonel Performansı Arasındaki İlişki

Değişkenler		Gövde Fleksörleri Statik Endurans Testi	Gövde Ekstansörleri Statik Endurans Testi	Sağ Lateral Köprü Testi	Sol Lateral Köprü Testi	Tek Bacak Çömelme Testi Fark
KKZÜEST Ortalama	r	0,106	0,292	-0,010	0,092	-0,288
	p	0,464	0,040*	0,947	0,525	0,043*
KKZÜEST Skor	r	0,178	0,267	0,015	0,086	-0,357
	p	0,217	0,061	0,918	0,553	0,011*
KKZÜEST Güç	r	-0,126	0,044	-0,116	0,073	0,233
	p	0,384	0,760	0,421	0,612	0,104
Smaç Hızı En Yüksek Değer	r	0,107	0,502	0,369	0,301	-0,099
	p	0,460	0,000*	0,008*	0,033*	0,495
Smaç Hızı Ortalama	r	0,097	0,499	0,389	0,333	-0,086
	p	0,505	0,000*	0,005*	0,018*	0,553

Pearson korelasyon analizi kullanıldı. r: Korelasyon katsayısı, p: Anlamlılık düzeyi. *: $p < 0,05$.

5. TARTIŞMA

Çalışmamız, literatürde bilginiz dahilinde voleybolcularda gövde kaslarının enduransı ile birlikte tek bacak çömelme testi ile belirlenen fonksiyonel gövde stabilizasyonunun smaç hızı ve KKZÜEST ile belirlenen üst ekstremite fonksiyonel performansı ile ilişkisini inceleyen ilk çalışmadır. Çalışmamızda 13-40 yaş arası 50 sağlıklı voleybolcuda; gövde stabilizasyonunun fonksiyonel göstergesi olan tek bacak çömelme testi ve gövde kaslarının dört yönlü statik endurans değerlendirmesi ile belirlenen gövde stabilizasyonu ile üst ekstremite fonksiyonel performans parametrelerinin ilişkisi incelendi. Çalışmamızın sonucunda; smaç hızı ile gövde ekstansörleri statik enduransı, sağ ve sol lateral gövde kasları enduransı, KKZÜEST ile gövde ekstansörleri statik enduransı ve tek bacak çömelme testi arasında bir ilişki olduğu bulundu. Ancak gövde fleksörleri statik enduransı ile smaç hızı ve KKZÜEST arasında bir ilişki saptanmadı.

Çalışmamızda grup içi korelasyon değerlerinin etki büyüklükleri genel olarak 0,30 ve 0,502 arasındaydı. Elde edilen etki büyüklükleri ileriki çalışmalarda yol gösterici olacaktır.

5.1. Katılımcıların Demografik ve Tanımlayıcı Bilgileri

Elli voleybolcu (27 K, 23 E) çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcıların ortalık ortancası 62,5 (43-95) kg, yaş ortancası 16 (14-23) yıl ve BKİ ortancası 20,30 (16,4-28,7) kg/cm² olarak belirlendi. Dahil edilen sporcuların tamamı haftalık sekiz saatin üzerinde antrenman yapan elit voleybolculardan oluşmaktadır (132).

Yaş performans üzerinde etkili bir faktördür (106). Çalışmaya 13-40 yaş aralığındaki bireylerin dahil edilmesi planlansa da katılımcılarımız 14-23 yaş arasındaki sporculardan oluşmaktaydı. Yaş ortancaları ise 16 yıldır. Özellikle tek bacak çömelme test performans artışının 13 yaşından sonra görüldüğü bildirilmiştir (139). Bu nedenle 13 yaş üzeri sporcular dahil edilerek ve yaş aralığı dar tutularak sonuçlarımıza yaşın önemli bir olumsuz etki oluşturmaması sağlanmıştır. Ancak kesin bir yorum yapabilmek adına çalışmanın, farklı yaş ortalamalarındaki gruplarda tekrar edilmesini öneririz.

Performans ve kas kuvveti üzerinde etkili olan bir diğerk faktör cinsiyettir. Erkek ve kadın cinsiyetler arasında; kas kütlesi, vücut kompozisyonu bakımından

farklar bulunmaktadır (106). Leetun ve ark.'nın çalışmasında pelvisteki postüral farklılıklar ve kemik yapısı dikkate alındığında erkeklerin kadınlara göre daha fazla kor kuvvetine sahip olduğu raporlanmıştır (61). Pelvis kaslarının çekme açısındaki küçük değişiklikler gövdeyi kontrol etme yeteneğinin azalmasına neden olabilir ve bu durum da cinsiyet farklılıklarına yol açabilir. Çalışmamızda, %54'ü kadın %46'sı erkek sporculardan oluşan katılımcıların cinsiyet dağılımı homojendi. Bu nedenle cinsiyet faktörünün sonuçlarımıza etki etmediğini düşünmekteyiz.

Vücut ağırlığı ve boy uzunluğunun da bir takım performans testleri üzerinde etkilerinin bulunduğu saptanmıştır. Örneğin, yapılan bir çalışmada boy uzunluğunun, omuz genişliği sebebiyle KKZÜEST'nin sonuçlarına etkisi olabileceği belirtilmiştir (140). Ancak, sporcularımızda vücut ağırlıkları ve boy uzunluklarının benzer olması performans testlerinin bu antropometrik ölçüm değerlerinden etkilenmediğini düşündürmektedir.

5.2. Gövde Kasları Statik Enduransı ile KKZÜEST İlişkisi

Üst ekstremité fonksiyonel performans testleri ile gövde kaslarının enduransının ilişkisini incelen çok az sayıda çalışma vardır (141). Bu ilişkiyi anlamak önemlidir ve bu yaralanma riskiyle ilişkili faktörlerin tanımlanmasına katkı sağlayabilir (17). Üst ekstremité performansını değerlendirmede sıklıkla kullanılan KKZÜEST'nin üst ekstremité performansının güvenilir bir değerlendirmesi olduğu gösterilmiştir (142). Çalışmamızda, Goldbeck ve Davies'in KKZÜEST'nin test-tekrar test güvenilirliği sonuçlarıyla benzer şekilde güvenilir sonuçlara ulaşılmıştır. De Oliveira ve ark.'nın 2017 yılındaki çalışmalarında; adölesanlarda KKZÜEST'nin güvenilirliği değerlendirilip, test-tekrar test güvenirlığının SKK değerleri skor için 0,68, güç için ise 0,87 bulunmuştur (143). Testin avantajı, üst ekstremité stabilizasyonunu değerlendirirken aynı zamanda propriyosepsiyon ve motor kontrolü de değerlendirmeye dahil etmesidir (144). KKZÜEST kapalı kinetik pozisyonda gerçekleştirilerek lumbopelvik stabilitenin kontrolünü gerekli kılar. Daha önce yapılan çalışmalarda, lumbopelvik kontrol ve stabilitenin atış hızı, mesafesi ve atışın doğruluğu bakımından başüstü atış performansı ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (122). Biz de çalışmamızda üst ekstremité performansını belirlemek için KKZÜEST'ini kullandık. Testin dört yönlü gövde kaslarının enduransı ile ilişkisini inceleyerek

KKZÜEST ortalama değeri ile gövde ekstansörleri statik enduransı arasında zayıf derecede olumlu yönde anlamlı bir ilişki tespit ettik ($r = 0,292$).

KKZÜEST'nin gerçekleşmesinde, doğru pozisyonu koruma ve üst zincirin distal eklemlerine uygulanan kuvvetleri en aza indirme açısından gövde stabilizasyonunun önemi büyüktür (145). Test sınav pozisyonunda gerçekleşir ve bu da iyi gövde kontrolü ve kas kuvveti gerektirir (144). Calatayud ve ark. sınav pozisyonundaki kas aktivasyonunu araştırmış ve stabil pozisyonlara kıyasla hareketli pozisyonlarda rektus abdominis ve erektör lomber spina kaslarının aktivasyonunda anlamlı bir artış olduğunu bulmuştur (146). KKZÜEST ile gövde ekstansörleri statik endurans testi arasında bulunan olumlu yöndeki anlamlı ilişki benzer kas gruplarının aktivasyonu ile açıklanabilir. Ayrıca, KKZÜEST ortalama, skor ve güç olmak üzere üç farklı şekilde hesaplanmaktadır. Ancak klinisyenler testte temel referans olarak el dokunuşları sayısını veren ortalama değeri önermektedir (147). Çalışmamızda ortalama, skor ve güç değerlerinden yalnız ortalama değer ile gövde ekstansörleri statik enduransı arasında bir ilişki tespit edilmesi bu öneri ile uyumlu bir sonuç olarak değerlendirilebilir.

Borms ve Cools'un çalışmasında KKZÜEST ortalama değerleri erkek voleybolcular için $27,95 \pm 3,49$ tekrar, kadın voleybolcular için $22,39 \pm 3,76$ tekrar olarak bulunmuştur (85). Bizim çalışmamızda cinsiyete göre karşılaştırma yapılmamış olup, sporcuların KKZÜEST ortalaması bu çalışmaya benzer şekilde $24,50 \pm 2,39$ tekrar olarak bulunmuştur. Bizim amacımız olmamakla birlikte, çalışmamızda cinsiyete göre ayırarak değerlendirme yapılsaydı farklı sonuçlar elde edilebilirdi.

Literatürde gövde stabilizasyon eğitiminin KKZÜEST performansı üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar mevcuttur. Gövde stabilizasyon eğitiminin KKZÜEST'ne etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar bulunsada eğitim test sonuçlarında anlamlı artış sağladığı çalışmalar çoğunluktadır (148). Başandaç'ın 2014 yılında yaptığı çalışmada, yaş ortalaması 14,5 yıl olan 42 kadın voleybolcu çalışmaya dahil edilerek sekiz haftalık gövde stabilizasyon eğitiminin KKZÜEST'ni de içeren üst ekstremité performansına etkileri incelenmiş ve test sonuçlarında anlamlı bir artış bulunmuştur (131). 2023 yılında yapılan güncel bir çalışmada; obez, fazla kilolu ve normal kilolu çocuklarda 8 haftalık gövde stabilizasyon eğitiminin modifiye KKZÜEST sonuçlarında artış sağladığı görülmüştür (149). Lust'un 2007 yılında yaş

ortalaması 20 yıl olan 19 sağlıklı beyzbolcuyu dahil ettiği çalışmada ise 6 haftalık gövde stabilizasyonu eğitimini takiben sporcularda fonksiyonel atış performans indeksi ve KKZÜEST sonuçlarında iyileşme olduğu gösterilmiştir (150). Bu çalışmalar, gövde stabilizasyon çalışmalarının KKZÜEST sonuçlarında anlamlı gelişmeler sağlaması bakımından hipotezimizi destekler niteliktedir. Ancak çalışmamızda gövde stabilizasyonu ile KKZÜEST arasında zayıf düzeyde ilişkiler bulunmuştur. Bunun sebebi; gövde stabilite testlerinin kor bölgesi kaslarını ayrı ayrı izole ederek değerlendirmemesinden kaynaklı olabilir. Ayrıca dahil edilen sporcuların kas kuvveti, sayısı veya yaşları gibi farklı faktörler sonuçları etkilemiş olabilir. Belirlenen zayıf korelasyonlar gövde stabilizasyonunun, KKZÜEST performansını belirleyen tek veya en önemli faktör olmadığını, bir başka deyişle KKZÜEST performansının güçlü belirleyicisi olmadığını göstermektedir.

Guirelli ve ark.'nın 2021 yılında yaptıkları çalışmada; gövde stabilizasyonunu sağlayan fleksör, ekstansör ve lateral fleksör kaslarının maksimum izometrik kuvveti ile KKZÜEST arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmaya 24 erkek ve 25 kadın olmak üzere 49 sağlıklı birey dahil edilmiştir. Çalışmanın sonucunda; kadın ve erkek bireylerde KKZÜEST ile gövde fleksörleri zayıf derecede ilişkili bulunurken, aynı zamanda sadece kadınlarda KKZÜEST'nin ortalama ve skor değerleri ile gövde ekstansörleri izometrik kuvveti orta derecede anlamlı ilişkili bulunmuştur ($r = 0,50$, $r = 0,53$), (108). Bu çalışma KKZÜEST'nin gövde ekstansörleri ile diğer parametrelere nazaran daha fazla ilişkili bulunması açısından çalışmamız ile benzerlik göstermektedir. Bizim çalışmamızda KKZÜEST ile gövde ekstansörleri zayıf derecede olumlu yönde ilişkili bulundu ($r = 0,292$). Bizim ve Guirelli ve ark.'nın bulgularında korelasyon gücü göz önüne alındığında küçük farklar olması onların izometrik kas kuvvetini değerlendirmesi bizim ise kas enduransını değerlendirmemize bağlı olarak yöntemsel farklılardan kaynaklanabilir. Ancak yine de her iki çalışmanın da zayıf-orta düzey ilişki bulması farklı faktörlerin performans üzerinde etkili olabileceğini düşündürmektedir. Çalışmamızda cinsiyet ayrımı yaparak değerlendirme yapılmaması, bu çalışmayla sonuçlar arasındaki karşılaştırmaları sınırlamaktadır. Bu çalışmada sadece kadın bireylerde gövde ekstansörleri ile orta dereceli anlamlı ilişki bulunması, erkek ve kadınların KKZÜEST sırasında farklı şınav pozisyonlarını kullanmalarından kaynaklanmış olabilir. Testte kadınların kullandığı diz desteği

pozisyonu kolaylaştırmış olabilir (140). Kadın ve erkek bireylerde bulunan farklı sonuçların başka bir sebebi ise; kadınların test uygulamasında erkeklere göre daha az kuvvet göstermeleri ve bu durumun test sırasında çeşitli stabilize edici kasları harekete geçiren stratejiler gerektirmesi olabilir. Secchi ve ark.'ları da 2022 yılındaki çalışmalarında, baş üstü aktivite yapan sporcularda spor branşı ve cinsiyet faktörlerinin KKZÜEST performansı üzerine etkisi olduğunu belirtmişlerdir (151).

Kayahan'ın 2020 yılında, yaş ortalaması 21 yıl olan 30 sağlıklı voleybolcu üzerinde yaptığı çalışmada, KKZÜEST ile kor enduransı arasında ilişki bulunmamış ve KKZÜEST'in stabiliteden daha çok patlayıcı güç gerektirebileceği ifade edilmiştir (152). Bu çalışmada ilişki bulunmamasının sebebi dahil edilen sporcu sayısının az olmasından kaynaklanmış olabilir. Savkin ve ark.'larının 2018 yılında, yaş ortalaması 22 olan sedanter 83 erkek birey üzerinde yapmış oldukları çalışmada; KKZÜEST ile kor endurans testlerinden dominant olmayan taraf lateral köprü testi arasında zayıf derecede pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r=0,279$), (153). Bu çalışmanın sedanter ve sadece erkek bireyler üzerinde yapılmış olması bizim çalışmamızdan farklı sonuçlar bulunmasına sebep olmuş olabilir.

Literatür ile uyumlu olan sonuçlarımız olduğu gibi farklı sonuçlarımız da bulunmaktadır. Bu farklılıklar KKZÜEST'nin doğasından da kaynaklanabilir. Testte dokunma sırasında el/lerde bir miktar ulnar veya radial deviasyon bulunabilir. Farklı el pozisyonları ve eller arasındaki farklı genişlikler, stabiliteyi korumak için kas aktivitesini değiştirebilir (154). Gövde, alt ve üst ekstremiteler arasındaki yük dağılımı vücut postürü ya da el, ayak pozisyonu gibi çeşitli biyomekanik durumlardan etkilenebileceği için gövde kas performansının bunlara bağlı olarak değişebileceği ve farklı sonuçlar elde edilmesinin bir sebebi olabileceğini düşünmekteyiz.

Yetişkin ve adölesan tenisçilerde yapılan bir çalışmada, servis atış hızı ve KKZÜEST değerlerinin yetişkinlerde 18 yaş altındaki adölesan bireylere göre daha yüksek olduğu bulunmuş ve bu değerlendirmelerde yaş faktörüne dikkat edilmesi gerektiği belirtilmiştir (155). Çalışmamıza 14-18 yaş arasındaki adölesan sporcular da dahil edilmiştir. Adölesan sporcuların kuvvet gelişimlerini tam tamamlamamış olma olasılığı sonuçlarımızı etkilemiş olabilir.

KKZÜEST ile kor enduransı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma sayısı yeterli değildir. Bu sebeple çalışmamız literatüre önemli bir katkı sağlamaktadır. Ancak

sonuçlarımızı destekleyecek veya çürütecek daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

5.3. Gövde Kasları Statik Enduransı ile Smaç Hızı İlişkisi

Baş üstü sporcuların sıklıkla kullandığı aktivite olan fırlatma hızı veya atış/vuruş hızı maç performansında belirleyici değişkenlerdir (156). Değerlendirme yöntemleri seçilirken, gövde kas yapısının karmaşıklığı göz önünde bulundurularak özellikle bunların spora özgü hareketler üzerindeki etkilerine dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (157). Biz de bu sebeple, çalışmamızda voleybola özgü performans göstergesi olan smaç hızını değerlendirerek kor enduransı ile ilişkisini inceledik. 2023 yılında yapılan sistematik derleme çalışmasında, tenis, hentbol, golf sporlarında atış veya vuruş hızını belirlemek için en çok tercih edilen yöntemin sportif radar ile hız belirleme olduğu belirtilmiş ve yöntemin objektifliğine vurgu yapılmıştır (158). Biz de çalışmamızda voleybolcularda smaç hızını belirlemek için sportif radarla ölçüm yaptık. Çalışmamızın sonucunda smaç hızının ortalama ve en yüksek değerleri ile gövde ekstansörleri statik enduransı arasında orta derecede ($r = 0,502$), sol ve sağ lateral gövde fleksörleri enduransı arasında zayıf derecede ($r = 0,333$, $r = 0,389$) olumlu yönde anlamlı bir ilişki tespit ettik. Ancak smaç hızı ile gövde fleksörlerinin statik enduransı arasında bir ilişki bulmadık.

Literatürde farklı spor branşlarında kor stabilizasyon eğitimlerinin fırlatma ve vuruş hızı üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar mevcuttur. Fırlatma hızı, atış ve vuruş hızı gibi atletik performans değişkenlerinin bağımsız olarak incelendiği, 2023 yılında yapılan bir sistematik inceleme çalışmasına; hentbol, tenis ve golf sporları dahil edilmiştir. Kor eğitim programının atış veya vuruş hızı üzerine etkilerini inceleyen yedi çalışmada küçük ama anlamlı olmayan iyileşmeler, dahil edilen iki çalışmada ise atış ve vuruş mesafesinde büyük ve anlamlı etkiler belirlenmiştir. Bir çalışma dışında tüm çalışmalarda kor antrenmanlarının fırlatma performansı üzerine olumlu etkileri vardı (158). Cope ve ark.'larının 2019 yılında yaptıkları sistematik derlemede ise; dokuz çalışmadan sekizinde lumbopelvik kontrol ve stabilite, baş üstü atış performansı ile ilişkili bulundu. Çalışmalarda beyzbol, tenis, yüzme ve hentbol branşlarında atış hızı, servis hızı gibi parametreler incelendi. Dokuz çalışmadan dördünde gövde stabilizasyonu eğitimi sonrası hızda önemli artışlar tespit edildi (122). Saeterbakken

ve ark.'larının yaş ortalaması 16,6 yıl olan hentbolcularda yaptığı çalışmada, kapalı kinetik zincir hareketlerini kullanan gövde stabilizasyon eğitiminin, maksimal top fırlatma hızını anlamlı biçimde arttırdığı gösterilerek üst ekstremitede fırlatma performansını geliştirebileceği ifade edilmiştir (24). Voleyboldaki smaç hareketinin incelendiği bir çalışmada hareket temelinin hentbolda uygulanan şut tekniğine benzer olduğu bildirilmiştir. Buradan yola çıkarak kor eğitimlerinin voleybolda smaç vuruş hızını olumlu yönde etkileyebileceği varsayımında bulunmaktadır (159). Fernandez ve ark.'larının 30 sağlıklı genç tenis sporcusunda yaptıkları çalışmada, altı haftalık kor kuvvetlendirme antrenmanı sonrasında tenis servis hızında %4,9 oranında bir artış tespit edilmiştir (160). Benzer şekilde Hassan'nın çalışmasına, 20 genç badminton sporcusuna sekiz haftalık kor stabilizasyon eğitimi verilmiş ve vuruş hızında bir iyileşme olduğu belirlenmiştir (161). Kim ve ark.'larının golfçülerle yaptığı çalışmada da 12 haftalık kor güçlendirme eğitiminin golfte atış hızı performansı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu bulunmuştur (162).

Literatürde gövde stabilizasyonu ile üst ekstremita performansının ilişkisini inceleyen çalışmalar, çelişkili sonuçlara sahip ve sınırlıdır. Bu çalışmaların bir kısmı, gövde enduransı ve kas gücünün üst ekstremitenin atletik performansının güçlü belirleyicileri olmadığını göstermiştir (118). Silfies ve arkadaşlarının 2015 yılında yaptıkları incelemeye göre, sınırlı sayıda çalışma yüzme, beyzbol, golf, hentbol ve futbol sporcularında gövde stabilizasyonu ile üst ekstremita atletik performansları arasındaki ilişkiyi desteklemektedir (118).

Baiget ve ark.'larının 2016'da yaptıkları çalışmada yaş ortalaması 17 yıl olan 12 erkek tenis sporcusu dahil edilerek gövde ekstansörlerinin izometrik kuvveti ile ortalama servis hızı arasında anlamlı ilişkili olmadığı bildirilmiştir (163). Bizim çalışmamızda ise, voleybolcularda smaç hızı ile gövde ekstansörleri statik enduransı arasında orta derecede olumlu yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r=0,502$) Bu çalışmada sporculara servis atışlarının sahanın içerisinde olması gerektiği bildirilmiştir. Yön ve servis hedefinin servis atışını etkilediği ve bu durumun da test güvenilirliğini etkileyebileceği daha önceki bir çalışmada ifade edilmiştir (164). Bu sebeple biz önceki çalışmalarda önerildiği üzere çalışmamızda, oyun alanının sınırları içine düşmeyen topların da ölçüme dahil edileceği bilgisini vererek sporcuların topu dışarı atma kaygılarını ortadan kaldırmaya çalıştık. Bu durum sonuçlarda anlamlı bir

ilişki tespit etmemizi sağlamış olabilir. Bunun yanında; hız ölçüm yöntemimizin bu çalışmadakinden farklı olması, bu çalışmaya sadece erkek bireylerin dahil edilmesi ve çalışmada gövde ekstansörlerinin izometrik kuvveti değerlendirilirken, bizim çalışmamızda enduransın değerlendirilmiş olması, birebir karşılaştırma yapılamamasıyla birlikte sonuçlarımızın farklı bulunmasının nedenleri olabilir.

Tomasa ve ark.'nın, 2022 yılında yapmış oldukları çalışmaya, yaş ortalaması 19,9 yıl olan 16 elit kadın hentbol sporcu alınarak gövde fleksörlerinin kuvveti ile atış hızı arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda ne koşarak ne de sıçrayarak ölçülen atış hızı ile gövde fleksiyon kuvveti arasında anlamlı bir ilişki bulunmamış ve elit kadın hentbolcularda gövde fleksiyon kuvvetinin atış hızı için ayırt edici bir faktör olmadığı sonucuna varılmıştır (165). Bizim çalışmamızda gövde fleksörleri statik enduransı değerlendirilmiş ve benzer şekilde smaç hızı ile anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu bakımdan bu çalışmanın sonucu bizim çalışmamızı destekler niteliktedir.

Bauer ve ark.'larının 2022 yılında yapmış oldukları çalışmaya yaş ortalaması 17 yıl olan 32 erkek hentbolcu dahil edilmiştir. Çalışmada dört yönlü kas enduransı ile fırlatma hızı arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda yalnızca gövde ekstansörleri enduransı ile fırlatma hızı arasında zayıf derecede anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r = 0,33$). Gövde fleksörleri ve lateral fleksörleri enduransı ile fırlatma hızı arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (148). Bizim çalışmamızda orta dereceli olmak üzere smaç hızı ile en fazla ilişkili bulunan kas grubu gövde ekstansörleriydi. Bu bakımdan bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Bauer ve ark.'larının da çalışmalarındaki bulguları açıklamak üzere değindiği gibi; kinematik açıdan gövdenin sagittal düzlemde gerçekleşen ekstansiyon hareketi, kor bölgesinin güç üreticisi olduğu fırlatma hareketinin başlangıç aşamasında oldukça önemlidir. Üretilen kuvvet, gövde ekstansiyonu ile birlikte hareket halindeki kollar aracılığıyla topa yönlendirilir (75). Bu durum fırlatma hızı ile gövde ekstansörleri arasında ilişki bulunmasının olası bir açıklaması olabilir. Çalışmamıza başlamadan önce yapılan güç analizi ile belirlenen 50 voleybolcu dahil edilmiştir. Örneklemimizin daha büyük olması ve kadın ve erkeklerin birlikte değerlendirilmiş olması bu çalışmadan daha yüksek düzeyde bir ilişki bulmamızı sağlamış olabilir. Bu çalışmada hentbolcularda atış hızı ile gövde fleksörleri arasında anlamlı ilişki bulunmazken, gövde ekstansörleri ile anlamlı

ilişkinin bulunması bakımından bizim çalışmamızla benzer sonuçlar elde edilmiştir (148). Daha önceki bir çalışmada bildirilen, voleyboldaki smaç hareket temelinin hentboldaki atış tekniğine benzer olduğu (159) bilgisinden yola çıkarak Tomasa ve Bauer'in çalışmalarının bizim çalışmamızı destekler nitelikte olduğu söylenilebilir.

Ek olarak fırlatma hareketi; güç, kuvvet, hareketlilik ve kinetik yönlerden etkilenen çok faktörlü bir aktivitedir (148). Biz çalışmamızda gövde lateral fleksörleri ile smaç hızı arasında zayıf derecede olumlu yönde ilişki bulduk. Bunun sebebi lateral gövde fleksörlerinin top fırlatma hızındaki katkısı olabilir. Gracovetsky beyzbolcularda yaptığı çalışmasında, top fırlatma hareketi esnasında kalça addüktör kaslarının aktivitesine kontralateral eksternal oblik ve ipsilateral internal oblik abdominal kaslarının aktivitesinin de katılımıyla üst ekstremitede fırlatma aktivitesi için gövdenin uygun pozisyonunun sağlandığını bildirmiştir (71). Farklı branşlardaki sporcuların spora özgü görevleri farklı biçimde vurgulaması söz konusu olabilir. Bu durum, voleybolcularda yaptığımız çalışmamızda, bu çalışmalardan farklı olarak bulduğumuz gövde lateral fleksörleri enduransı ile smaç hızı arasındaki zayıf dereceli ilişkinin olası bir açıklaması olabilir.

Voleybol sporunda üst ekstremitte fonksiyonu daha sık açık kinetik zincir aktivitesi olarak yapılmasına rağmen kapalı kinetik zincir egzersizlerinin performansı artırma ve omuz bölgesinin stabilizasyonunu sağlama açısından önem arz ettiği yapılan çalışmalarda gösterilmektedir (166). Literatürde, voleybolcularda smaç hızını artırmak için gövde kaslarının kuvvetlendirilmesi gerekliliğini vurgulayan çalışmalar mevcuttur. Aka'nın 2018 yılındaki, 34 elit kadın voleybolcuda yaptığı çalışmada, omuz ve el bileği izokinetik kuvveti ile smaç hızı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Üst ekstremitte kas kuvvetiyle smaç hızının ilişkili olduğu bilinmesine rağmen; bu sonuç beklendiği üzere üst ekstremitte kas kuvvetinin smaç hızını belirleyen tek bileşen olmadığını, üst ekstremitteyle birlikte gövde kaslarının da etkisiyle smaç hızında artış sağlanabileceğini göstermiş ve voleybolcularda gövde kaslarının kuvvetlendirilmesi tavsiye edilmiştir (167). Agopyan ve ark.'larının 2018 yılındaki 20 adölesan kadın voleybolcunun dahil edildiği çalışmasında; alt, voleybol antrenmanına ek olarak üst ve gövde egzersizlerini içeren sekiz haftalık direnç bandıyla yapılan egzersizlerin smaç hızını yalnız voleybol antrenmanı yapan gruba göre anlamlı derecede arttırdığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada da smaç

hızını artırmak için gövde kaslarının kuvvetlenmesi gerektiği bildirilmiştir (168). Yine benzer şekilde Ağılı'nın 2020 yılındaki 24 kadın voleybolcuda yaptığı çalışmada; sekiz haftalık sadece üst ekstremiteye uygulanan direnç bandıyla yapılan egzersizlerin eğitim ve kontrol grubunda smaç hızını farklı geliştirmede bulunmuştur. Bu çalışmalar, üst ekstremita kas kuvvetinin smaç vuruşunun hızını değiştirmede tek başına yeterli olmadığını göstermiştir (169).

Alsarraf ve ark.'larının 2015 yılında 16 erkek voleybolcuda yaptıkları çalışmada; smaç hızı ile gövde ekstansörleri ($r = 0,74$) arasında güçlü, sırasıyla sağ lateral fleksörleri ($r = 0,62$), sol lateral fleksörleri ($r = 0,58$) ve gövde fleksörleri ($r = 0,51$) arasında orta derecede olumlu yönde anlamlı ilişki bulunmuştur (170). Smaç hızı ile gövde ekstansörlerinin daha yüksek düzeyde ilişkili bulunmuş olması ve gövde lateral fleksörleri ile smaç hızı arasında bulunan ilişkiler bakımından sonuçlar bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada bizim çalışmamıza göre daha güçlü ilişkiler tespit edilmesi ise, sadece erkek bireylerin dahil edilmesi ve birey sayısının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

5.4. Tek Bacak Çömelme Testi ile KKZÜEST İlişkisi

Kibler ve ark., gövde stabilizasyonunu sağlayan birlikte çalışan farklı kasları değerlendirmek adına belirli hareket paternlerinin kullanılmasını önermiştir. Gövde stabilizasyonu değerlendirmelerinde fonksiyonel pozisyonların kullanımının dahil edilmesinin önemini vurgulayarak, gövde stabilizasyonunu fonksiyonel açıdan da değerlendirmek için tek bacak çömelme testini önermiştir. Çalışmacılar bu testteki ayaktaki duruştan çömelmedeki duruşa geçerken dizdeki FDPA'ndaki sapma miktarının ya da yapılırken yaşanan zorlanmaların gövde stabilizasyonundaki bozulmayı gösterdiğini belirtmiştir (48). Literatürde kor kuvvetinin fonksiyonel göstergesi olan tek bacak çömelme testi ile KKZÜEST arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma bilginiz dahilinde bulunmamaktadır. Fonksiyonel gövde stabilizasyonunu belirlemek için tek bacak çömelme testinin kullanılarak kor stabilizasyonun çok yönlü değerlendirilmiş olması çalışmamızın güçlü yönüdür. Çalışmamızda tek bacak çömelme testi ile KKZÜEST ortalama ve skor değerleri arasında olumsuz yönde zayıf derecede anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r = 0,288$, $r = -0,357$).

Atletler üzerinde yapılan bir çalışmada, gövde ekstansörlerinin enduransı ile kalça ekstansör kas kuvvetinin güçlü derecede ilişkili olduğu gösterilmiştir (171). Barati ve ark.'larının genç erkeklerde yaptığı bir çalışmada ise, gövde ekstansör kas enduransının tek bacak duruş testi ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Yer reaksiyon kuvveti, tek ayak üzerinde durma esnasında lomber omurgaların posterior bölgesinden geçtiği için, gövde ekstansör kas enduransının tek bacak üzerinde dengeyi sürdürebilme açısından önemli bir rol oynadığı bildirilmiştir (172). Buradan yola çıkılarak çalışmamızda, KKZÜEST ile tek bacak çömelme testi ve gövde ekstansörleri statik enduransı arasında bulunan anlamlı ilişki açıklanabilir.

Karayazıcı'nın 2022 yılında 14-18 yaş arası adölesan kadın voleybolcularda yapmış olduğu çalışmasında tek bacak çömelme testi kullanılarak kalça ve dizin frontal düzlem projeksiyon açılarının toplamı olan dinamik valgus indeksi hesaplanmıştır. Ancak bu indeks sonucu ile Y denge testi ile arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bunun yanında anterior, posterior, sağ ve sol lateral köprü testleri ile gövde enduransı değerlendirilmiş ve dinamik valgus indeksi ile de anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (173). Bizim çalışmamızda tek bacak çömelme testi ile dizdeki FDPA belirlenerek üst ekstremité performans testlerinden KKZÜEST ile zayıf derecede ilişkili olduğu bulunmuştur. Bu çalışma voleybolcularda yapılması ve üst ekstremité performans testlerinden kapalı kinetik zincirde gerçekleşen bir testi kullanması bakımından çalışmamıza benzerlik göstermektedir. Ancak çalışmalarda kullanılan yöntemlerin farklılığı birebir karşılaştırmaya olanak sağlamamaktadır. Bu çalışmaya sadece adölesan kadın sporcuların dahil edilmesi ilişki bulunmamasının sebebi olabilir. Çalışmamızda zayıf ilişki bulunmasının nedeni, tek bacak çömelme testinin iki boyutlu bir değerlendirme olması, testin özellikle kalça bölgesini ele alarak kor bölgesinin diğer kısımlarını değerlendirmedeki kısıtlılığı ile ilişkili olabilir.

Tek bacak çömelme testi farklı popülasyonlarda kullanılabilir geçerli bir değerlendirme yöntemi olarak bildirilmiş olsa da testin gerçekleştirilmesinde yaşın önemli bir faktör olduğu bilinmektedir. Adölesan bireylerde tek bacak çömelme testindeki kinematik farklılıkları inceleyen Agresta ve ark.'larının çalışmasında, yaşın test performansında önemli bir belirleyici olduğu belirtilmiştir. Çalışma sonucunda yaşı küçük bireylerde daha düşük test performansları elde edilmiştir. Test performansında 8 ile 17 yaş arasında iyileşmeler gösterilmiş ve performanstaki en

büyük artış 13 yaşından sonra görülmüştür (139). Biz de çalışmamıza 13 yaş üstü sporcuları dahil ederek sonuçlarımızın yaş faktöründen etkilenebilirliğini en aza indirmeye çalıştık. Ancak yine de çalışmamıza hem 18 yaş üstü hem de 18 yaş altı bireylerin dahil edilmesi sebebiyle, biyolojik faktörler test performansını ve sonuçlarımızı etkilemiş olabilir.

5.5. Tek Bacak Çömelme Testi ile Smaç Hızı İlişkisi

Literatürde tek bacak çömelme testi ile smaç hızının ilişkisini inceleyen çalışma bilginiz dahilinde yoktur. Çalışmamızda, voleybol sporuna özgü performans göstergesi olan smaç hızı ile gövde stabilizasyonunun fonksiyonel göstergesi olan tek bacak çömelme testi arasındaki ilişki incelenmiş ve anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Tek bacak çömelme ve tek ayak üstünde durma gibi dinamik testler sırasında görülen lumbopelvik hareket eksiklikleri, değişen atış mekaniği, performans ve kol yaralanmalarının görülme sıklığı ile ilişkilidir (174-176). Plummer ve ark.'ları 2018 yılında beyzbolcularda yapmış oldukları çalışmada; tek bacak çömelme testi ile belirlenen lateral gövde eğilmesi ile atış sırasında gerçekleşen lateral gövde eğilmesi arasında olumlu yönde orta derecede anlamlı bir ilişki bulmuşlardır ($r = 0,53$). Yazarlar, tek bacak çömelme testinin, lateral gövde fleksiyon eksikliklerini tespit edebilir ve atış sırasında meydana gelen gövde eğilmelerinin miktarını tahmin edebilir olduğunu bildirmişlerdir (176). Çalışmamızda lateral gövde hareket açısı değerlendirilmemiş sadece FDPA değerlendirilmiştir. İleriki çalışmalarda lateral gövde hareket açısı ile voleybolcularda smaç hızının ilişkisi araştırılabilir. Tek ayak üstünde durma testi ise zayıf atış performansı ve yaralanma riski ile ilişkilidir (175,176). Atış sırasında artan omuz yatay torku ve dirsek varus torkuyla lumbopelvik kontrolde görülen eksiklikler arasında ilişki tespit edilmiştir (174). Tek bacak üzerindeki dinamik görevler sırasındaki hareket eksikliklerinin atış performansında etkileri olduğu bilinmektedir. Ancak bu etkiler belirsizdir (177). Çalışmamızda voleybolcularda baş üstü atış performans değerlendirmesi için smaç hızı ölçümleri yapılmış, tek bacak çömelme testi ile arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu durum tek bacak çömelme testinin iki boyutlu bir değerlendirme sunmasından veya çömelme sırasında yalnızca FDPA'nın ele alınarak, kalça ve ayak bileği ile ilgili kinematiklerin sonuca dahil edilmemesinden kaynaklanmış olabilir. Ayrıca, FDPA ile

ilgili eşik değerin olmaması sebebiyle elde edilen sonuçları değerlendirme açısından kısıtlılıklar olabilir.

Literatürde bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda voleybolcularda gövde stabilizasyonu ile KKZÜEST ve smaç hızının ilişkisini inceleyen bir çalışmanın bulunmaması çalışmamızı değerli kılmaktadır. İleriki çalışmalarda farklı örneklem büyüklüğü ve farklı popülasyonlar adına yapılan çalışmalara ihtiyaç vardır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma; 13-40 yaş arasındaki voleybolcularda gövde stabilizasyonunun smaç hızı ve KKZUEST ile değerlendirdiğimiz üst ekstremitte fonksiyonu ile arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla gerçekleştirildi. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular ve sonuçlar aşağıdaki gibidir:

- Smaç hızı ile gövde ekstansörleri statik enduransı arasında orta derecede anlamlı ilişki bulundu ($p<0,05$).
- Smaç hızı ile sol ve sağ lateral gövde kasları enduransı arasında zayıf derecede anlamlı ilişki bulundu ($p<0,05$).
- Smaç hızı ile gövde fleksörleri statik enduransı arasında anlamlı ilişki bulunmadı ($p>0,05$).
- Smaç hızı ile tek bacak çömelme testi arasında anlamlı ilişki bulunmadı ($p>0,05$).
- KKZUEST ile gövde ekstansörleri statik enduransı arasında zayıf derecede anlamlı ilişki bulundu ($p<0,05$).
- KKZÜEST ile gövde fleksörleri, sağ ve sol lateral gövde kasları enduransı arasında anlamlı ilişki bulunmadı ($p>0,05$).
- KKZÜEST ile tek bacak çömelme testi arasında negatif yönde zayıf derecede anlamlı ilişki bulundu ($p<0,05$).

Voleybolcularda gövde stabilizasyonu ile KKZÜEST ve smaç hızının ilişkisinin ilk kez incelendiği çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara göre; fonksiyonel gövde stabilizasyonu göstergesi olan tek bacak çömelme testinde belirlenen frontal düzlem projeksiyon açısı azaldıkça sporcuların KKZÜEST performansları artmaktadır. Gövde ekstansör kasları statik enduransı iyi olan sporcular KKZÜEST’nde daha iyi performans göstermektedir. Gövde fleksör enduransı smaç hızı ve KKZÜEST performansı ile ilişkili değildir. Gövde ekstansör ve lateral fleksör kas enduransı iyi olan sporcular smaç hızında daha iyi performans göstermektedir.

Çalışmanın sonucunda bulunan zayıf ila orta dereceli ilişkilerden yola çıkarak üst ekstremitte fonksiyonel performansının arttırılmasında gövde kaslarının enduransını arttırmaya yönelik girişimlerin, özellikle gövde ekstansör kaslarının

enduransının artırılmasının, sporcularda performansı geliştirme bakımından faydalı bir strateji olabileceğini düşünmekteyiz. Ancak bulunan ilişki düzeyinin bu öneriyi kesin bir biçimde vermede yeterli olmayabileceği de akılda tutulmalı ve konuyla ilişkili olabilecek diğer faktörler de incelenmelidir. Bu önerinin kanıtlanması için ileri araştırmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

Gelecekteki çalışmalarda, katılımcı sayısı artırılarak ilişkinin farklı yaş ve cinsiyet grupları, farklı seviyelerdeki voleybolcularda veya yaralanma geçirmiş sporcularda araştırılmasını önermekteyiz. Aynı zamanda, farklı baş üstü spor branşlarından sporcular üzerinde benzer araştırmalar yapılarak sonuçlar karşılaştırılabilir. Ayrıca üst ekstremité fonksiyonel performansının farklı parametreleri değerlendirilerek gövde stabilizasyonu ile ilişkisi daha geniş kapsamlı şekilde araştırılmalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. Reeser JC, Joy EA, Porucznik CA, Berg RL, Colliver EB, Willick SE. Risk factors for volleyball-related shoulder pain and dysfunction. *PM R*. 2010; 2(1): 27-36.
2. Kibler WB, Kuhn JE, Wilk K, Sciascia A, Moore S, Laudner K ve ark. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology-10-year update. *Arthroscopy*. 2013; 29(1): 141-161.
3. Kibler WB, Wilkes T, Sciascia A. Mechanics and pathomechanics in the overhead athlete. *Clin Sports Med*. 2013; 32(4): 637-651.
4. Sciascia A, Thigpen C, Namdari S, Baldwin K. Kinetic chain abnormalities in the athletic shoulder. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2012; 20(1): 16-21.
5. Seroyer ST, Nho SJ, Bach BR Jr, Bush-Joseph CA, Nicholson GP, Romeo AA. Shoulder pain in the overhead throwing athlete. *Sports Health*. 2009; 1(2): 108-120.
6. Happee R, Van der Helm FC. The control of shoulder muscles during goal directed movements, an inverse dynamic analysis. *J Biomech*. 1995; 28(10): 1179-1191.
7. Campbell BM, Stodden DF, Nixon MK. Lower extremity muscle activation during baseball pitching. *J Strength Cond Res*. 2010; 24(4): 964-971.
8. Chiou CC, Lin TM, Liu YT, Su TY, Tsai JC, Pi CL. The effects of volleyball attacking on score points: a case study of 2014 TVL in Taiwan. 34th International Conference on Biomechanics in Sports, Tsukuba, Japan, 2016; 553-555.
9. Marcelino R, Mesquita I, Afonso J. The weight of terminal actions in Volleyball. Contributions of the spike, serve and block for the teams' rankings in the World League 2005. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2008; 8(2): 1-7.
10. Palao JM, Santos JA, Ureña A. Effect of team level on skill performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2004; 4(2): 50-60.
11. Palao, JM, Valades D. Testing protocol for monitoring spike and serve speed in volleyball. *Strength & Conditioning Journal*. 2009; 31(6): 47-51.
12. Korkmaz F. Voleybol Teknik Taktik: 1. baskı. Bursa: Ekin Kitapevi; 2003.
13. Scates AE, Linn M, Kowalick W. Complete conditioning for volleyball. Los Angeles: Human Kinetics; 2003.
14. Reeser JC, Verhagen E, Briner WW, Askeland TI, Bahr R. Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *British journal of sports medicine*. 2006; 40(7): 594-600.
15. Wang HK, Macfarlane A, Cochrane T. Isokinetic performance and shoulder mobility in elite volleyball athletes from the United Kingdom. *British journal of sports medicine*. 2000; 34(1): 39-43.
16. Smith CE, Nyland J, Caudill P, Brosky J, Caborn DN. Dynamic trunk stabilization: a conceptual back injury prevention program for volleyball athletes. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2008; 38(11): 703-720.

17. Manske R, Reiman M. Functional performance testing for power and return to sports. *Sports health*. 2013; 5(3): 244–250.
18. Bahr R, Reeser JC. Fédération Internationale de Volleyball. Injuries among world-class professional beach volleyball players. The Fédération Internationale de Volleyball beach volleyball injury study. *The American journal of sports medicine*. 2003; 31(1): 119–125.
19. Schafle MD. Common injuries in volleyball. Treatment, prevention and rehabilitation. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*. 1993; 16(2): 126–129.
20. Bartels L. Core instability in volleyball players. 2011; 14(3): 1.
21. Fredericson M, Moore T. Core stabilization training for middle and long distance runners. *New Studies in Athletics*. 2005; 20(1): 25-37.
22. Verhagen EA, Van der Beek AJ, Bouter LM, Bahr RM, Van Mechelen W. A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *Br J Sports Med*. 2004; 38(4): 477-481.
23. Okada T, Huxel KC, Nesser TW. Relationship between core stability, functional movement, and performance. *J Strength Cond Res*. 2011; 25(1): 252-261.
24. Saeterbakken AH, van den Tillaar R, Seiler S. Effect of core stability training on throwing velocity in female handball players. *J Strength Cond Res*. 2011; 25(3): 712-718.
25. Shinkle J, Nesser TW, Demchak TJ, McMannus DM. Effect of core strength on the measure of power in the extremities. *J Strength Cond Res*. 2012; 26(2): 373-380.
26. Official Volleyball Rules 2021–2024. In *Proceedings of the 37th FIVB World Congress, Puket*. 2021. Erişim adresi: www.fivb.com
27. Paiement M. Maç Planı. 1. Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi. 1998; 18(4): 21–27.
28. Lenberg KS. Coaching Volleyball Offensive Fundamentals and Techniques. 2.baskı. Monterey: Coaches Choice Livingstone; 2004. 1-16.
29. Selinger A, Blount JA. Power Volleyball. New York: St. Martin's Pres; 1986.
30. Vurat M. Voleybol Teknik. Ankara: Bağırhan Yayinevi; 2000. 13–17.
31. Orkunoğlu O. Enternasyonel Arenada Hücum Sistemlerinin Gelişimi. *Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi*; 1994. 18–20.
32. International Volleyball Federation. Development in International TopVolleyball. Munster: Philippka-Verlag Konrad Honig; 1997.
33. Zimmermann B. Erkek Voleyboluna Liberonun Getirdiği Değişiklikler ve Olanaklar. *Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 1999; 4: 3–10.
34. Kus S. Coaching Volleyball Successfully. Champaign: Human Kinetics; 2004.
35. Papageorgius A, Spitzley W, Christ R. Volleyball A Handbook For Coaches And Players. Aachen: Meyer&Meyer Verlag; 2002.
36. TVF Oyun Kuralları. 2021-2024. Erişim adresi: www.tvf.org

37. Neville WJ. Coaching Volleyball Successfully. Washington: Human Kinetics; 1997.
38. Moser L, Fronske H, McGown C. Coaching Volleyball Building A Winning Team. 3.Th Ed. Boston: Allyn and Bacon; 2001.
39. Azhar S, Tangkudung J, Yusmawati Y. Direct Training Method: Top Passing over Application in the Volleyball. International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding. 2020; 7(7): 784-789.
40. Clemens T, Association AVC, McDowell J. Volleyball Drill Book. The Human Kinetics; 2012.
41. Official volleyball rules 2017-2020. In: 35 Th FIVB Congress. 2016. Erişim adresi: www.fivb.com
42. Reeser JC, Fleisig GS, Bolt B, Ruan M. Upper limb biomechanics during the volleyball serve and spike. Sports Health. 2010; 2(5): 368-374.
43. Crisfield DW, Gola M. Winning volleyball for girls: Checkmark boks; 2002.
44. Rivera CE. Core and Lumbopelvic Stabilization in Runners. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2016; 27(1): 319-337.
45. Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. Core stability exercise principles. Curr Sports Med Rep. 2008; 7(1): 39-44.
46. Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. Phys Ther. 1997; 77(2): 132-144.
47. Boyaci A, Tutar M. The Effect of the Quad-Core Training on Core Muscle Strength and Endurance. International Journal of Sports Science. 2018; 8(2): 50-54.
48. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. Sports Med. 2006; 36(3): 189-198.
49. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. J Spinal Disord. 1992; 5(4): 383-397.
50. Panjabi M, Abumi K, Duranceau J, Oxland T. Spinal stability and intersegmental muscle forces. A biomechanical model. Spine (Phila Pa 1976). 1989; 14(2): 194-200.
51. De Blaiser C, Roosen P, Willems T, Danneels L, Bossche LV, De Ridder R. Is core stability a risk factor for lower extremity injuries in an athletic population? A systematic review. Phys Ther Sport. 2018; 30: 48-56.
52. Borghuis J, Hof AL, Lemmink KA. The importance of sensory-motor control in providing core stability: implications for measurement and training. Sports Med. 2008; 38(11): 893-916.
53. Comerford M. Core stability: Priorities in rehabilitation of the athlete. Sportex medicine. 2004; 22: 15-22.
54. Bergmark A. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. Acta Orthop Scand Suppl. 1989; 230: 1-54.
55. Gibbons S, Comerford MJ. Strength versus stability part I: Concepts and terms. Orthopaedic Division Review. 2001; 21-27.

56. Peterson C, Konin JG. Strengthening the core from the inside out. *Athletic Therapy Today*. 2003; 8(4): 41-43.
57. Colby LA, Kisner C. *Therapeutic exercise: Foundations and techniques*. 5. Baskı. Philadelphia: FA Davis Company; 2007. 409-437.
58. Arokoski JP, Valta T, Airaksinen O, Kankaanpää M. Back and abdominal muscle function during stabilization exercises. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001; 82(8): 1089-1098.
59. Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004; 85(31): 86-92.
60. Gamble P. An integrated approach to training core stability. *Strength & Conditioning Journal*. 2007; 29(1): 58-68.
61. Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Med Sci Sports Exerc*. 2004; 36(6): 926-934.
62. McGill SM. Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exerc Sport Sci Rev*. 2001; 29(1): 26-31.
63. Porterfield JA. *Mechanical low back pain: perspectives in functional anatomy*. WB: Saunders company; 1998.
64. Miyake Y, Kobayashi R, Kelepecz D, Nakajima M. Core exercises elevate trunk stability to facilitate skilled motor behavior of the upper extremities. *J Bodyw Mov Ther*. 2013; 17(2): 259-265.
65. Powerhost. Abdominal muscles anatomy. 2016. Ağ Sitesi: http://www.medicalook.com/human_anatomy/organs/Abdominal_muscles.html
66. Myrtos CD. Low Back Disorders. Evidence-Based Prevention and Rehabilitation. *J Can Chiropr Assoc*. 2012; 56(1): 76.
67. IIP LAB. Core Inhibition and Posterior Core Progression. 2016. Erişim adresi: <http://iiplab.com/core-inhibition-and-posterior-core-progression/>
68. Hsu SL, Oda H, Shirahata S, Watanabe M, Sasaki M. Effects of core strength training on core stability. *J Phys Ther Sci*. 2018; 30(8): 1014-1018.
69. Pelvic Floor. 2016. Erişim adresi: <http://www.ziprfit.com.au/Learn/-LifeEssentials/PelvicFloor.php>
70. Willard FH, Vleeming A, Schuenke MD, Danneels L, Schleip R. The thoracolumbar fascia: anatomy, function and clinical considerations. *J Anat*. 2012; 221(6): 507-536.
71. Newton A. Gracovetsky on Walking. *Journal of The Rolf Institute*, Boulder, CO. 2003; 31(1): 4-8.
72. Pogetti LS, Nakagawa TH, Conteçote GP, Camargo PR. Core stability, shoulder peak torque and function in throwing athletes with and without shoulder pain. *Phys Ther Sport*. 2018; 34: 36-42.
73. Jones G. *Core strenght training*. United Kingdom: D.K. Publishing; 2013.

74. Tarnanen SP, Siekkinen KM, Häkkinen AH, Mälkiä EA, Kautiainen HJ, Ylinen JJ. Core muscle activation during dynamic upper limb exercises in women. *J Strength Cond Res.* 2012; 26(12): 3217-3224.
75. Sciascia A, Thigpen C, Namdari S, Baldwin K. Kinetic chain abnormalities in the athletic shoulder. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2012; 20(1): 16-21.
76. Kibler WB, McMullen J, Uhl T. Shoulder rehabilitation strategies, guidelines, and practice. *Orthop Clin North Am.* 2001; 32(3): 527-538.
77. Hodges PW, Cresswell AG, Daggfeldt K, Thorstensson A. Three dimensional preparatory trunk motion precedes asymmetrical upper limb movement. *Gait Posture.* 2000; 11(2): 92-101.
78. De Blaiser C, De Ridder R, Willems T, Vanden Bossche L, Danneels L, Roosen P. Impaired Core Stability as a Risk Factor for the Development of Lower Extremity Overuse Injuries: A Prospective Cohort Study. *Am J Sports Med.* 2019; 47(7): 1713-1721.
79. Kibler WB. The role of the scapula in athletic shoulder function. *Am J Sports Med.* 1998; 26(2): 325-337.
80. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985; 100(2): 126-131.
81. Ergun N, Baltacı G. Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri. 6 baskı. Ankara: Ofset Fotomat Tasarım Matbaacılık Yayıncılık; 1997.
82. Aksović N, Bjelica B, Milanović F, Milanovic L, Jovanović N. Development of explosive power in basketball players. *Turkish Journal of Kinesiology.* 2021; 7(1): 44-52.
83. Grgantov Z, Milić M, Katić R. Identification of explosive power factors as predictors of player quality in young female volleyball players. *Coll Antropol.* 2013; 37(2): 61-68.
84. Stockbrugger BA, Haennel RG. Validity and reliability of a medicine ball explosive power test. *J Strength Cond Res.* 2001; 15(4): 431-438.
85. Borms D, Cools A. Upper-Extremity Functional Performance Tests: Reference Values for Overhead Athletes. *Int J Sports Med.* 2018; 39(6): 433-441.
86. Bompa T. Antrenman Kuramı ve Yöntemi. 6. Baskı. Ankara: Sports Bookstore; 2007.
87. Sevim Y. Antrenman Bilgisi. 3. Baskı. Ankara: Pelin Ofset Tipo Matbaacılık; 2010.
88. Kale M, Ertan H. Antrenman ve Hareket, Spor Bilimlerine Giriş. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Web Ofset; 2012. 86-97.
89. Lindsay K. How to Play basketball offense-description of team positions. Retrieved. 2007.

90. Ergun N, Baltacı G. Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri. 3. Baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Yayınları; 2011. 70-110.
91. Hekim M, Hekim H. Çocuklarda kuvvet gelişimi ve kuvvet antrenmanlarına genel bakış. *Journal of Current Pediatrics/Güncel Pediatri*. 2015; 13(2): 110-115.
92. Wang R, Hoffman JR, Sadres E, Bartolomei S, Muddie TWD, Fukuda DH ve ark. Evaluating Upper-Body Strength and Power From a Single Test: The Ballistic Push-up. *J Strength Cond Res*. 2017; 31(5): 1338-1345.
93. Arslanoğlu E, Aydoğmuş M, Arslanoğlu C, Şenel Ö. Badmintonculara reaksiyon zamanı ve denge ilişkisi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2010; 4(2): 131-136.
94. Bańkosz Z, Nawara H, Ociepa M. Assessment of simple reaction time in badminton players. *Trends Sports Sci*. 2013; 1: 54-61.
95. Karagöz Ş. 8-10 yaş arası çocuklarda 12 haftalık tenis antrenmanlarının görsel ve işitsel reaksiyon zamanına etkisinin incelenmesi [yüksek lisans tezi]. Afyonkarahisar: Kocatepe Üniversitesi; 2008.
96. Rudisill ME, Jackson AS. *Theory and Application of Motor Learning*. Texas, MC J-R Publishing. 1992.
97. Bruce SL, Fagan S, Cummins C, Kidd B, Harvey J. Effect of Therapeutic Tape on Upper Extremity Reaction Time. *Fairborn: Sport J*; 2017.
98. Orgensen MG, Paramanathan S, Ryg J, Masud T, Andersen S. Novel use of the Nintendo Wii board as a measure of reaction time: a study of reproducibility in older and younger adults. *BMC Geriatr*. 2015; 15: 80.
99. de-Oliveira LA, Matos MV, Fernandes IGS, Nascimento DA, da Silva-Grigoletto ME. Test-Retest Reliability of a Visual-Cognitive Technology (BlazePod™) to Measure Response Time. *J Sports Sci Med*. 2021; 20(1): 179-180.
100. Lee SK, Ahn SH. Effects of balance evaluation comparison of dynamic balance and Y balance. *J Exerc Rehabil*. 2018; 14(6): 939-943.
101. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Deborah Riebe (Ed.). 10. Baskı. ABD: Wolters Kluwer; 2018.
102. Tomkinson GR, Olds TS, Gulbin J. Secular trends in physical performance of Australian children. Evidence from the Talent Search program. *J Sports Med Phys Fitness*. 2003; 43(1): 90-98.
103. Ellenbecker TS. Rehabilitation of Macro-Instability. In: Ellenbecker TS, editor. *Shoulder Rehabilitation Non-Operative Treatment*. NY: Thieme; 2006. 48-50.
104. Dix J, Marsh S, Dingenen B, Malliaras P. The relationship between hip muscle strength and dynamic knee valgus in asymptomatic females: A systematic review. *Phys Ther Sport*. 2019; 37: 197-209.
105. Negrete RJ, Hanney WJ, Kolber MJ, et al. Reliability, minimal detectable change, and normative values for tests of upper extremity function and power. *J Strength Cond Res*. 2010; 24(12): 3318-3325.

106. Bayraktar B, Kurtoğlu M. Sporda Performans, Etkili Faktörler, Değerlendirilmesi ve Artırılması. Klinik Gelişim. 2009; 22(1): 16-24.
107. Barrera-Domínguez FJ, Carmona-Gómez A, Tornero-Quiñones I, Sáez-Padilla J, Sierra-Robles Á, Molina-López J. Influence of Dynamic Balance on Jumping-Based Asymmetries in Team Sport: A between-Sports Comparison in Basketball and Handball Athletes. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(4): 1866.
108. Guirelli AR, Dos Santos JM, Cabral EMG, Pinto JPC, De Lima GA, Felicio LR. Relationship between upper limb physical performance tests and muscle strength of scapular, shoulder and spine stabilizers: A cross-sectional study. *J Bodyw Mov Ther*. 2021; 27: 612-619.
109. Bonarrigo T, Lau R. What deficits (risk factors) can be identified within the kinetic chain in association to the disabled throwing shoulder of (adult) overhead athletes without history of traumatic injury. [Unpublished bachelor thesis]. Hogeschool van Amsterdam. 2017.
110. Dillman CJ, Murray TA, Hintermeister RA. Biomechanical differences of open and closed chain exercises with respect to the shoulder. *Journal of Sport Rehabilitation*. 1994; 3(3): 228-238.
111. Teixeira AL, Oliveira ASD, Rodrigues NA, Bueno GAS, Novais MEO, Moreira RDP ve ark. Reference values, intrarater reliability, and measurement error for the closed kinetic chain upper extremity stability test and upper quarter y balance test in young adults. *Motriz: Revista de Educação Física*. 2021; 28(10): 10220009921
112. Hodges PW, Richardson CA. Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Exp Brain Res*. 1997; 114(2): 362-370.
113. Jamison ST, McNeilan RJ, Young GS, Givens DL, Best TM, Chaudhari AM. Randomized controlled trial of the effects of a trunk stabilization program on trunk control and knee loading. *Med Sci Sports Exerc*. 2012; 44(10): 1924-1934.
114. Stodden DF, Campbell BM, Moyer TM. Comparison of trunk kinematics in trunk training exercises and throwing. *J Strength Cond Res*. 2008; 22(1): 112-118.
115. Hirashima M, Kadota H, Sakurai S, Kudo K, Ohtsuki T. Sequential muscle activity and its functional role in the upper extremity and trunk during overarm throwing. *J Sports Sci*. 2002; 20(4): 301-310.
116. Chu SK, Jayabalan P, Kibler WB, Press J. The Kinetic Chain Revisited: New Concepts on Throwing Mechanics and Injury. *PM R*. 2016; 8(3): 69-77.
117. Kang MH, Kim GM, Kwon OY, Weon JH, Oh JS, An DH. Relationship Between the Kinematics of the Trunk and Lower Extremity and Performance on the Y-Balance Test. *PM R*. 2015; 7(11): 1152-1158.
118. Silfies SP, Ebaugh D, Pontillo M, Butowicz CM. Critical review of the impact of core stability on upper extremity athletic injury and performance. *Braz J Phys Ther*. 2015; 19(5): 360-368.
119. Ekegren CL, Miller WC, Celebrini RG, Eng JJ, Macintyre DL. Reliability and validity of observational risk screening in evaluating dynamic knee valgus. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009; 39(9): 665-674.

120. Hall MP, Paik RS, Ware AJ, Mohr KJ, Limpisvasti O. Neuromuscular Evaluation With Single-Leg Squat Test at 6 Months After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Orthop J Sports Med.* 2015; 3(3): 2325967115575900.
121. Kilic O, Maas M, Verhagen E, Zwerver J, Gouttebarga V. Incidence, aetiology and prevention of musculoskeletal injuries in volleyball: A systematic review of the literature. *Eur J Sport Sci.* 2017; 17(6): 765-793.
122. Cope T, Wechter S, Stucky M, Thomas C, Wilhelm M. The Impact Of Lumbopelvic Control On Overhead Performance And Shoulder Injury In Overhead Athletes: A Systematic Review. *Int J Sports Phys Ther.* 2019; 14(4): 500-513.
123. Hazar Z, Ulug N, Yuksel I. Is There a Relation Between Shoulder Dysfunction and Core Instability?. *Orthop J Sports Med.* 2014; 2(3): 232
124. Bere T, Kruczynski J, Veintimilla N, Hamu Y, Bahr R. Injury risk is low among world-class volleyball players: 4-year data from the FIVB Injury Surveillance System. *Br J Sports Med.* 2015; 49(17): 1132-1137.
125. Migliorini F, Rath B, Tingart M, Niewiera M, Colarossi G, Baroncini A ve ark. Injuries among volleyball players: a comprehensive survey of the literature. *Sport Sciences for Health.* 2019; 15: 281-293.
126. Augustsson SR, Augustsson J, Thomeé R, Svantesson U. Injuries and preventive actions in elite Swedish volleyball. *Scand J Med Sci Sports.* 2006; 16(6): 433-440.
127. Wasser JG, Tripp B, Bruner ML, Bailey DR, Leitz RS, Zaremski JL ve ark. Volleyball-related injuries in adolescent female players: an initial report. *Phys Sportsmed.* 2021; 49(3): 323-330.
128. Eerkes K. Volleyball injuries. *Curr Sports Med Rep.* 2012; 11(5): 251-256.
129. Briner WW Jr, Kacmar L. Common injuries in volleyball. Mechanisms of injury, prevention and rehabilitation. *Sports Med.* 1997; 24(1): 65-71.
130. Wilk KE, Obma P, Simpson CD, Cain EL, Dugas JR, Andrews JR. Shoulder injuries in the overhead athlete. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009; 39(2): 38-54.
131. Başandaç G. Adölesan voleybol oyuncularında ilerleyici gövde stabilizasyon eğitiminin üst ekstremité fonksiyonlarına etkisi [yüksek lisans tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2014.
132. Wedderkopp N, Kaltoft M, Lundgaard B, Rosendahl M, Froberg K. Prevention of injuries in young female players in European team handball. A prospective intervention study. *Scand J Med Sci Sports.* 1999; 9(1): 41-47.
133. Chappell JD, Limpisvasti O. Effect of a neuromuscular training program on the kinetics and kinematics of jumping tasks. *Am J Sports Med.* 2008; 36(6): 1081-1086.
134. Bliss LS, Teeple P. Core stability: the centerpiece of any training program. *Curr Sports Med Rep.* 2005; 4(3): 179-183.
135. McGill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999; 80(8): 941-944.

136. Ito T, Shirado O, Suzuki H, Takahashi M, Kaneda K, Strax TE. Lumbar trunk muscle endurance testing: an inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996; 77(1): 75-79.
137. Willson JD, Ireland ML, Davis I. Core strength and lower extremity alignment during single leg squats. *Med Sci Sports Exerc.* 2006; 38(5): 945-952.
138. GUILFORD JP. The structure of intellect. *Psychol Bull.* 1956; 53(4): 267-293.
139. Agresta C, Church C, Henley J, Duer T, O'Brien K. Single-Leg Squat Performance in Active Adolescents Aged 8-17 Years. *J Strength Cond Res.* 2017; 31(5): 1187-1191.
140. Tucci HT, Martins J, Sposito Gde C, Camarini PM, de Oliveira AS. Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test (CKCUES test): a reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2014; 15: 1.
141. Decleve P, Attar T, Benameur T, Gaspar V, Van Cant J, Cools AM. The "upper limb rotation test": Reliability and validity study of a new upper extremity physical performance test. *Phys Ther Sport.* 2020; 42: 118-123.
142. de Oliveira VM, Pitangui AC, Nascimento VY, da Silva HA, Dos Passos MH, de Araújo RC. Test-Retest Reliability Of The Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (Ckcuest) In Adolescents: Reliability Of Ckcuest In Adolescents. *Int J Sports Phys Ther.* 2017; 12(1): 125-132.
143. de Oliveira VM, Pitangui AC, Nascimento VY, da Silva HA, Dos Passos MH, de Araújo RC. Test-Retest Reliability Of The Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (Ckcuest) In Adolescents: Reliability Of Ckcuest In Adolescents. *Int J Sports Phys Ther.* 2017; 12(1): 125-132.
144. Lee DR, Kim LJ. Reliability and validity of the closed kinetic chain upper extremity stability test. *J Phys Ther Sci.* 2015; 27(4): 1071-1073.
145. Yörükoğlu AÇ, Şavkın R, Büker N, Alsayani KYA. Is there a relation between rotator cuff injury and core stability?. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2019; 32(3): 445-452.
146. Calatayud J, Borreani S, Colado J, Martin F, Batalha N, Silva A. Muscle activation differences between stable push-ups and push-ups with an unilateral v-shaped suspension system at different heights. 2014; 10(4): 84-93.
147. Tucci HT, Felicio LR, McQuade KJ, Bevilaqua-Grossi D, Camarini PM, Oliveira AS. Biomechanical Analysis of the Closed Kinetic Chain Upper-Extremity Stability Test. *J Sport Rehabil.* 2017; 26(1): 42-50.
148. Bauer J, Gruber M, Muehlbauer T. Correlations between core muscle strength endurance and upper-extremity performance in adolescent male sub-elite handball players. *Front Sports Act Living.* 2022; 4: 1050279.
149. Güngörenler C, Şimşek T. The Effect of Core Stabilization Exercises on Upper Extremity Motor Skills in Overweight and Obese Children: Quasi-Experimental Controlled Study. *Türkiye Klinikleri Pediatri Dergisi.* 2023; 32(2): 96-105.

150. Lust KR. The effects of a six-week open kinetic chain/closed kinetic chain and open kinetic chain/closed kinetic chain/core stability strengthening program in baseball [Yüksek Lisans Tezi]. Morgantown: West Virginia University; 2007.
151. Secchi LLB, Kamonseki DH, Camargo PR, Mendonça LM. Is the isometric strength of the shoulder associated with functional performance tests in overhead athletes?. *Phys Ther Sport*. 2022; 55: 131-138.
152. Kayahan B. Investigation of core stability and performance tests among volleyball players [yüksek lisans tezi]. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi; 2020.
153. Savkin R, Alsayani KYA, Büker N. The relationship between core endurance and upper extremity performance in sedentary collegiate males. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2018; 61: 170.
154. Kim YS, Kim DY, Ha MS. Effect of the push-up exercise at different palmar width on muscle activities. *J Phys Ther Sci*. 2016; 28(2): 446-449.
155. Haksever B, Soylu Ç, Samet Er A. Yetişkin ve Adölesan Tenis Sporcularının Eklem Pozisyon Hissi, Servis Atış Hızı ve Üst Ekstremité Performanslarının Karşılaştırılması. *Turkish Studies-Social Sciences*. 2022; 17(3): 367-376.
156. Nakata H, Nagami T, Higuchi T, Sakamoto K, Kanosue K. Relationship between performance variables and baseball ability in youth baseball players. *J Strength Cond Res*. 2013; 27(10): 2887-2897.
157. Clayton MA, Trudo CE, Laubach LL, Linderman JK, De Marco GM, Barr S. Relationships Between Isokinetic Core Strength and Field Based Athletic Performance Tests in Male Collegiate Baseball Players. *Journal of exercise physiology online*. 2011; 14(5): 20-30.
158. Rodríguez-Perea Á, Reyes-Ferrada W, Jerez-Mayorga D, Rios LC, Van den Tillar R, Rios IC ve ark. Core training and performance: a systematic review with meta-analysis. *Biol Sport*. 2023; 40(4): 975-992.
159. Şatıroğlu S, Arslan E, Atak M. Voleybolda core antrenman uygulamaları. 5. In 5th training science congress. 2013; 2(4): 133-140.
160. Fernandez-Fernandez J, Ellenbecker T, Sanz-Rivas D, Ulbricht A, Ferrautia A. Effects of a 6-week junior tennis conditioning program on service velocity. *J Sports Sci Med*. 2013; 12(2): 232-239.
161. Hamed I, Hassan I. The Effect of Core Stability Training on Dynamic Balance and Smash Stroke Performance in Badminton Players. *Int J Sports Sci Phys Educ*. 2017; 2(3): 44-52.
162. Kim KJ. Effects of Core Muscle Strengthening Training on Flexibility, Muscular Strength and Driver Shot Performance in Female Professional Golfers. *International Journal of Applied sports sciences*. 2010; 22(1): 111-127.
163. Baiget E, Corbi F, Fuentes JP, Fernández-Fernández J. The Relationship Between Maximum Isometric Strength and Ball Velocity in the Tennis Serve. *J Hum Kinet*. 2016; 53: 63-71.

164. Reid M, Whiteside D, Elliott B. Serving to different locations: set-up, toss, and racket kinematics of the professional tennis serve. *Sports Biomech.* 2011; 10(4): 407-414.
165. Tomasa T, Østerås S, McGhie D. No association between dynamic trunk flexion strength and throwing velocity in elite women handball players. *Isokinetics and Exercise Science.* 2022; 30(4): 333-343.
166. Prokopy MP, Ingersoll CD, Nordenschild E, Katch FI, Gaesser GA, Weltman A. Closed-kinetic chain upper-body training improves throwing performance of NCAA Division I softball players. *J Strength Cond Res.* 2008; 22(6): 1790-1798.
167. Aka H. Elit Kadın Voleybolcularda El Bilek ve Omuz Eklemi İzokinetik Kuvveti ile Servis Atış ve Smaç Vuruş Hızı İlişkisi [doktora tezi]. Ankara: Gazi Üniversitesi; 2018.
168. Agopyan A, Ozbar N, Ozdemir SN. Effects of 8-week Thera-Band training on spike speed, jump height and speed of upper limb performance of young female volleyball players. *International Journal of Applied Exercise Physiology.* 2018; 7(1): 63-76.
169. Ağılı S. Voleybolcularda Üst Ekstremiteye Uygulanan 8 Haftalık Terabant Egzersizlerinin Servis ve Smaç Hızına Etkisi [yüksek lisans tezi]. Niğde: Ömer Halisdemir Üniversitesi; 2020.
170. Alsarraf BJ, Eisenman P, Salahaldeen Mohamed Bakr M. Exploring the relationships among core stability, selected physical performance measures, and spiked ball velocity in male Kuwaiti volleyball players. *The International Scientific Journal of Physical Education and Sport Sciences.* 2015; 1(1): 22-34.
171. Ambegaonkar JP, Mettinger LM, Caswell SV, Burt A, Cortes N. Relationships between core endurance, hip strength, and balance in collegiate female athletes. *Int J Sports Phys Ther.* 2014; 9(5): 604-616.
172. Barati A, Safarcherati A, Aghayari A, Azizi F, Abbasi H. Evaluation of Relationship between Trunk Muscle Endurance and Static Balance in Male Students. *Asian J Sports Med.* 2013; 4(4): 289-294.
173. Karayazıcı E. Voleybol Oyuncularında Gövde Stabilizasyonunun Dinamik Dengeye, Gövde ve Dizin Fonksiyonel Dizilimine Etkisi [yüksek lisans tezi]. Muğla: Sıtkı Koçman Üniversitesi; 2022.
174. Laudner KG, Wong R, Meister K. The influence of lumbopelvic control on shoulder and elbow kinetics in elite baseball pitchers. *J Shoulder Elbow Surg.* 2019; 28(2): 330-334.
175. Chaudhari AM, McKenzie CS, Pan X, Oñate JA. Lumbopelvic control and days missed because of injury in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med.* 2014; 42(11): 2734-2740.
176. Plummer HA, Oliver GD, Powers CM, Michener LA. Trunk Lean During A Single-Leg Squat Is Associated With Trunk Lean During Pitching. *Int J Sports Phys Ther.* 2018; 13(1): 58-65.

177. Zipser MC, Plummer HA, Kindstrand N, Sum JC, Li B, Michener LA. Hip Abduction Strength: Relationship to Trunk and Lower Extremity Motion During A Single-Leg Step-Down Task in Professional Baseball Players. *Int J Sports Phys Ther*. 2021; 16(2): 342-349.



8. EKLER

EK 1: BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmanın adı: Voleybolcularda gövde stabilizasyonu ile üst ekstremité fonksiyonel performansı arasındaki ilişkinin incelenmesi

Bu çalışma, araştırma amaçlı yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır.

Voleybolda atma/fırlatma/vurma hareketi, doğru ve hızlı yapılması için tüm vücudu kullanan karmaşık bir faaliyettir. Bu aktiviteler tüm vücutta kuvvetlerin ve hareketlerin sırayla aktarılması ile oluşur. Etkili atma/fırlatma/vurma hareketleri, ayaklardan başlayıp yukarı doğru giderek, özellikle gövde ve kalça bölgesinde ve en son olarak da elde son bulan tüm vücut bölümlerinde en uygun anatomi, fizyoloji ve mekanikleri gerektirir. Özellikle gövde ve kalça bölgesinin öneminin vurgulanmasının nedeni, voleybolda gerekli güç aktarımının yarısından fazlasının bu bölgelerden kaynaklanmasıdır. Atma hareketi sırasında gövde ve kalça kaslarının oluşturduğu kuvvetler, gücün başlatılması ve aktarılması için önemlidir. Buna göre daha hızlı ve becerili, iyi bir kol performansı için gövde ve kalçanın uygun şekilde çalışması gerekirken, özellikle gövde ve kalçada oluşabilecek problemler kötü atış performansına ve omuzda yaralanmalara yol açabilir. Voleybol oyuncusunda özellikle smaç vuruşu aktivitesinde maruz kalınan yüklenmeye bağlı olarak bel, sırt ve omuz yaralanmaları yaygın olarak görülmektedir. Yapılan çalışmalar, bu yaralanmaların gövde kaslarında zayıflık ve kuvvet dengesizlikleri ile ilişkili olduğunu göstermiş ve gövdenin önemini ortaya koymuştur.

Araştırmamızda voleybolcularda gövde stabilizasyonu ile kapalı kinetik zincir üst ekstremité stabilite testi ve smaç hızı değerlendirmesi kullanarak belirleyeceğimiz üst ekstremité fonksiyonel performansı arasındaki ilişki incelenecektir. Çalışmamız; voleybolcularda, gövde stabilizasyonu ile üst ekstremité fonksiyonel performansı arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk çalışma olacağından hem yaralanmaları önleme hem de değerlendirme ve tedaviye yön verme açısından sporcu sağlığına önemli katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Araştırmamıza, 13-40 yaş arası, çalışmaya alınma koşullarını sağlayan ve araştırmada yapılacak tüm değerlendirme ve uygulamaları tamamlayabilecek 50 sporcu alınacaktır.

Bu çalışmaya katıldığınız takdirde size aşağıdaki değerlendirmeler yapılacaktır. Değerlendirme süresi toplamda 30-35 dk. olacaktır.

1. Sporcunun yaş, cinsiyet, boy, ağırlık, hangi kolunu baskın olarak kullandığı, kaç yıldır spor yaptığı, oynanan pozisyon, haftalık antrenman süresi, oynanan maç süresi gibi tanımlayıcı bilgileri alınacaktır.

2. Gövde Kaslarının Kuvvet ve Dayanıklılığı Değerlendirilecektir.

Bu ölçümler dijital kronometre kullanılarak saniye (sn) cinsinden kaydedilecektir.

- Gövde Fleksörleri Statik Endurans Testi: Katılımcılar gövde 60 derece, dizler 90 derece bükülü pozisyonunda olacak şekilde sırtüstü pozisyonlanacaktır. Belirlenen pozisyonda kalma süresi kaydedilecek, pozisyon daha fazla sürdürülemediğinde test sonlandırılacaktır.
- Gövde Ekstansörleri Statik Endurans Testi: Katılımcılar sert zemin üzerinde yüzüstü yatarken, kolları ve göğüs kafesi kemiğini yerden kaldırmaları istenecektir. Düz pozisyon bozuluncaya kadar geçen süre kaydedilecektir.
- Lateral Köprü Testi: Katılımcılardan sağ ve sol taraflarına yan dönerek, vücudunu önkolu ve ayakları üzerinde kaldırması ve bu pozisyonda tutması istenecektir. Pozisyonun bozulmasına kadar geçen süre kaydedilecektir.
- Fonksiyonun Değerlendirilmesi (Tek Bacak Çömelme Testi): Bireyler eller belde, ayakları karşıyı gösterecek şekilde tek ayak (baskın taraf) üstünde duracaktır. Daha sonra katılımcıdan, oturmadan, kalçası arkasındaki tabureye hafifçe değene kadar çömelmesi istenecektir.

3. Fonksiyonel performans değerlendirmesine yönelik bazı testler yapılacaktır. Bu testler fizyoterapist tarafından uygulamalı olarak öğretilip, sizden fizyoterapist kontrolünde yapmanız beklenecektir.

- Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremité Stabilite Testi

Erkekler, testi şınav pozisyonunda, kadınlar dizlerinin üstünde şınav pozisyonunda yapacaklardır. Bireyler 15 sn içinde olabildiğince fazla sayıda 2 elleriyle aynı çizgiye dokunacaktır.

- Smaç Hızı Değerlendirmesi

Sporcular, antrenör tarafından fileye atılan topa, fileye dokunmadan ve rakibin sahasını işgal etmeden maksimum güçlerini kullanarak smaç vuruşu yapar. Sporcular her smaç vuruşu arasında 30 saniyelik dinlenme süresi olan 3 smaç vuruşu yapacaktır.

Bu değerlendirmeler fizyoterapist tarafından yalnız 1 kez yapılacaktır.

Araştırmamıza katılmanızın ve yukarıdaki aktiviteleri yapmanızın size zarar vermemesini, beklemekteyiz. Değerlendirmeler yapıldığı sırada test aralarında size kısa dinlenme molaları vereceğiz. Yine de değerlendirme sırasında herhangi bir sorunla karşılaşırsanız hemen fizyoterapistinizi bilgilendiriniz.

Araştırmaya katılmanız dahilinde size hiçbir maddi ve manevi yük gelmeyecek, sizden veya bağlı bulunduğunuz SGK'dan herhangi bir ücret talep edilmeyecektir.

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

Bu çalışmaya katılmama, katılsanız bile herhangi bir aşamasında çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacı da katılımcıyı çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Yukarıda gönüllü olarak araştırmaya katılmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana sözlü ve yazılı açıklamalar yapıldı. Değerlendirmeler bana uygulamalı olarak gösterildi ve gerekli açıklamalar yapıldı. Aklıma gelen soruları araştırmacılara sordum, aldığım yanıtları ve açıklamaları anladım. Bu koşullarla kimlik ve iletişim bilgilerim saklı kalmak kaydıyla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon Numarası:

Velayet veya Vasiyve arktında Bulunanlar için Veli veya Vasinin:

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon Numarası:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş
Görevlisinin

Adı- Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı- Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

EK 2: DEĞERLENDİRME FORMU

VERİ DEĞERLENDİRME FORMU

Sıra No:

Tarih:

Cinsiyet: Yaş: Boy: Ağırlık: BKİ:

Dominant Ekstremit:

Haftalık Antreman Süresi:

Maç Süresi:

Oynanılan Pozisyon:

Kaç Yıldır Spor Yapıyor:

Elit Sporcu	Orta Sporcu	Rekreasyonel Sporcu

GÖVDE KASLARININ STATİK ENDURANSININ DEĞERLENDİRMESİ

Gövde Fleksörleri Statik Endurans Testi

	1	2	En İyi
Sn			

Gövde Ekstansörleri Statik Endurans Testi

	1	2	En İyi
Sn			

Lateral Gövde Testi (Sağ)

	1	2	En İyi
Sn			

Lateral Gövde Testi (Sol)

	1	2	En İyi
Sn			

FONKSİYON DEĞERLENDİRMESİ

Tek Bacak Çömelme Testi	1	2	3	Ort

Ort: Ortalama

FONKSİYONEL PERFORMANS

KKZÜEST

	1	2	3	Ort	S	G
Değme sayısı						

Ort: Ortalama S: Skor G: Güç

Smaç Hızı

	1	2	3	En İyi	Ort
Smaç hızı					

Ort: Ortalama

EK 3: ETİK KURUL ONAYI

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Sayın Doç.Dr. Sevgi Sevi Yeşilyaprak
Araştırmaya ilişkin Kurulumuz kararı aşağıda sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederiz.

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

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	6636-GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ MÜNFERİT ARAŞTIRMA ☐ ÖÇM ☐ YÜKSEKLİSANS ☒ DOKTORA ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Voleybolcularda Gövde Stabilizasyonu İle Üst Ekstremitte Fonksiyonel Performansı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Doç.Dr. Sevgi Sevi Yeşilyaprak FTR YO
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☐ ÇOK MERKEZLİ ☒

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe ☐ İngilizce ☒ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ		Karar No:2021/26-19	Tarih:22.09.2021		
Doç.Dr. Sevgi Sevi Yeşilyaprak'ın sorumlusu olduğu "Voleybolcularda Gövde Stabilizasyonu İle Üst Ekstremité Fonksiyonel Performansı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, araştırmanın mevcut haliyle etik yönden uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.					
ETİK KURUL BİLGİLERİ					
ÇALIŞMA ESASI		Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu			
ETİK KURUL ÜYELERİ					
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkili mi?	
Prof.Dr.Mehmet Birhan Yılmaz (Başkan)	Kardiyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Erkek	E ☐	H ☒
Prof.Dr. Emel Çalikoğlu (Başkan Yardımcısı)	Preventif Onkoloji	Onkoloji Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒
Prof.Dr. Ahmet Okay Çağlayan	Moleküler Tıp	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Erkek	E ☐	H ☒
Prof.Dr. Suna Asilsoy	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr.Seher Özyürek	Muskuloskeletal Fizyoterapi	DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr.Nil Hocaoglu Aksay	Tıbbi Farmakoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr. Meryem Öztürk Haney	Halk Sağlığı Hemşireliği	Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr. Aylin Özgen Alpaydın	Göğüs Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr. Aliye Akcalı	Periodontoloji	Diş Hekimliği Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr. Şule Özbilgin	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	DEÜ Tıp Fakültesi Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒
Dr.Öğr.Üyesi Özlenen Şimşek Papur	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒
Dr.Öğr.Üyesi Tolga Şahin	Spor Yönetim Bilimleri	Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi	Erkek	E ☐	H ☒
Öğr.Gör.Dr.Kıvanç Yüksel	Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Bilişim A.D	Erkek	E ☐	H ☒

EK 4: KURUM İZİN DİLEKÇESİ

ŞEHZADELER GENÇLİK VE SPOR İLÇE MÜDÜRLÜĞÜNE
MANİSA

Sorumlu araştırmacısı olduğum "Voleybolcularda gövde stabilizasyonu ile üst ekstremité fonksiyonel performansı arasındaki ilişkinin incelenmesi" isimli çalışmamızın kurumunuzda gerçekleştirilmesi hususunda;

Gereğini bilgilerinize arz ederim. 03.09.2021


Diyadiniz


Doç. Dr. Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK

DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Yüksekokulu Öğretim Üyesi

Sorumlu Araştırmacı

EK 5: ÖZGEÇMİŞ



BERNA CANITEZ AĞAOĞLU

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

İletişim Adresi

Telefon

E-posta

İnternet Sayfası

Öğrenim Bilgileri

05 Eylül 2019 - Şu Anda (4 yıl 4 ay)
Yüksek Lisans, Tezli Program, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, MUSKULOSKELETAL FİZYOTERAPİ (YL) (TEZLİ)
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.56 / 4.0

01 Eylül 2013 - 01 Temmuz 2017 (3 yıl 11 ay)
Lisans, Anadol/Normal Öğretim, AĞBADEM MEHMET ALİ AYDINLAR
ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ, FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ

Deneyim / İşyeri Bilgileri

01 Mart 2019 - Şu Anda (4 yıl 10 ay) (Tam Zamanlı)
FİZYOTERAPİST, GENÇLİK VE SPOR BAKANLIĞI

Yabancı Dil Bilgileri

İNGİLİZCE (Okuma: Orta, Yazma: Orta, Konuşma: Orta)

Ar-Ge Yetkinlik

Bildiriler

B. C. AĞAOĞLU & S. S. YEŞİLYAPRAK, Volaybolcularda Gövde Stabilizasyonu İle Üst Ekstremita Fonksiyonel Performansı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Tam Metin Bildiri, 19. Uluslararası Katılımlı Türk Spor Hekimliği Kongresi, 03 Kasım 2023, 05 Kasım 2023.

TÜBİTAK Burs ve Destekleri

Panelistlik/İzleyicilik/Raportörlük Sayısı

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