

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ADÖLESAN VOLEYBOL OYUNCULARINDA İLERLEYİCİ
GÖVDE STABİLİZASYON EĞİTİMİNİN ÜST EKSTREMİTE
FONKSİYONLARINA ETKİSİ**

Fzt. Gülşah BAŞANDAÇ

**Spor Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA
2014**

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ADÖLESAN VOLEYBOL OYUNCULARINDA İLERLEYİCİ
GÖVDE STABİLİZASYON EĞİTİMİNİN ÜST EKSTREMİTE
FONKSİYONLARINA ETKİSİ**

Fzt. Gülşah BAŞANDAÇ

**Spor Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY**

**ANKARA
2014**

Anabilim Dalı :Sağlık Bilimleri Enstitüsü
 Program :Spor Fizyoterapistliği
 Tez Başlığı :Adölesan Voleybol Oyuncularında İlerleyici Gövde
 Stabilizasyon Egzersizlerinin Üst Ekstremitte Fonksiyonlarına
 Etkisi
 Öğrenci Adı-Soyadı :Gülşah Başandaç
 Savunma Sınavı Tarihi :22.01.2014

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans/doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: **Prof. Dr. Nevin ERGUN**
 (Hacettepe Üniversitesi)

Tez danışmanı: **Prof. Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY**
 (Hacettepe Üniversitesi)

Üye: **Prof. Dr. Gül BALTACI**
 (Hacettepe Üniversitesi)

Üye: **Prof. Dr. İbrahim YANMIŞ**
 (Gülhane Askeri Tıp Akademisi)

Üye: **Doç. Dr. Baran YOSMAOĞLU**
 (Başkent Üniversitesi)

(İmza)

(İmza)

(İmza)

(İmza)

(İmza)

ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

(İmza)

Prof.Dr. Ersin FADILLIOĞLU

Müdür *y.*

TEŞEKKÜR

Yazar, bu çalışmanın gerçekleştirilmesine katkılarından dolayı, aşağıda adı geçen kişilere içtenlikle teşekkür eder.

Sayın Prof. Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY, tez danışmanı olarak çalışmanın oluşturulmasında, içeriğinin düzenlenmesinde ve sonuçlarının yorumlanmasında akademik bilgi ve deneyimleri ile yol gösterici olmuştur.

Yüksek Lisans eğitimim süresince verdikleri eğitimleriyle tez araştırmam için gerekli alt yapının oluşmasında Sayın Prof. Dr. Nevin ERGUN ve Sayın Prof. Dr. Y. Gül BALTACI çok önemli katkılarda bulunmuşlardır.

Sayın Prof. Dr. İbrahim YANMIŞ sporcularla başlayan mesleki hayatımda yol gösterici olmuş, tez çalışmam için akademik bilgileri ve kişisel arşivinden paylaştığı fotoğrafları ile içten manevi desteğini esirgememiştir.

Sayın Yrd. Doç. Dr. Cengiz AKARÇEŞME ve Uzm. Fzt. Selin İlkay KOÇ tez çalışmamın gerçekleşmesi için yeterli sayıda sporcuya ulaşmamda manevi destek ve yardımlarıyla yanımda olmuşlardır.

Sevgili arkadaşlarım Uzm. Fzt. Gülşah BARGI, Uzm. Fzt. Pınar BALCI, Uzm. Fzt. Seda YILDIZ, Fzt. Ceyda SARIAL, Bilal ÖZ, Mehmet TÜRK ve George SKHIRTŁADZE tezimin her aşamasında yanımda olmuşlardır.

Sevgili Fatih Emre DOĞAN egzersiz ve değerlendirme fotoğraflarının çekiminde ve düzenlenmesinde değerli katkılarda bulunmuş, Karayolları S.K. oyuncularından genç ve kıymetli arkadaşlarım Öykü YORGUN ve Ezgi YEŞİLOĞLU ise uzun süren çekimlerde desteklerini esirgememişlerdir.

Halkbank S.K., İlbank S.K., ve Türkiye Voleybol Federasyonu'nda çalışan personel, antrenör ve sporcular gösterdikleri ilgi, özen ve destekleri ile çalışmamın gerçekleşmesini sağlamışlardır.

Thera-Band Academy'den Sevgili Phil Page tez çalışmam için gerekli egzersiz malzemelerinin temin edilmesinde yardımlarını esirgememiştir.

Çok değerli ailem hayatımın her aşamasında olduğu gibi tez çalışması sırasında yoğun sevgi, ilgi ve destekleri ile her zaman yanımda olmuşlardır.

ÖZET

Başandaç G. Adölesan Voleybol Oyuncularında İlerleyici Gövde Stabilizasyon Eğitiminin Üst Ekstremitte Fonksiyonlarına Etkisi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2014. Bu çalışmanın amacı, adolesan voleybolcularda ilerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitim programının üst ekstremitte kas kuvveti, fonksiyonel aktiviteleri, esnekliği ve eklem pozisyon hissi üzerine etkisini araştırmaktır. Çalışmaya (yaş ortalaması 14,50±1,17 yıl) 42 bayan voleybol oyuncusu dahil edildi. Tüm sporcular yaş ortalaması 14,47±1,16 yıl olan 21 sporcu (Çalışma Grubu) ve yaş ortalaması 14,52±1,20 yıl olan 21 sporcu (Kontrol Grubu) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Çalışma grubuna 8 hafta süresince (3 gün/hafta) gövde stabilizasyon egzersiz eğitimi verildi. Tüm değerlendirmeler 8 haftalık eğitim öncesi ve sonrasında her iki grup için de uygulandı. İzometrik kas kuvveti (J-Tech Commander el dinamometresi), fonksiyonel testler (modifiye push ups, üst ekstremitte kapalı kinetik zincir stabilizasyonu, sağlık topu fırlatma), esneklik testleri (aktif internal rotasyon, horizontal addüksiyon, omuz internal/eksternal rotasyon eklem hareket açıklığı), eklem pozisyon hissi değerlendirmesi 55°-90°-125° omuz fleksiyon ve abdüksiyonunda Lazer İmleç Yardımlı Açık Tekrarlama Testleri (Lİ-ATT) ile yapıldı. Grup içi istatistiksel analiz sonuçlarına göre; eğitim programı sonrası, çalışma grubunda omuz fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon, internal/eksternal rotasyon, dirsek fleksiyon ve el bileği ekstansiyon kas kuvvetinde artış görüldü (p<0.05). Kontrol grubunda omuz fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon, eksternal rotasyon, dirsek fleksiyon ve el bileği ekstansiyon kas kuvvetinde artış görüldü (p<0.05). Fonksiyonel test sonuçları her iki grup için de anlamlı bulundu (p<0.05). Tüm esneklik test sonuçları çalışma grubunda gelişme gösterirken diğer taraftan kontrol grubunda ise yalnızca eksternal rotasyon eklem hareket açıklığında gelişme görüldü (p<0.05). Lİ-ATT sonuçlarına göre, çalışma grubunda 55° fleksiyon ve abdüksiyon açılarındaki sapma artış gösterirken, 125° fleksiyon ve abdüksiyon açılarındaki sapma düşüş gösterdi (p<0.05). Gruplar arası istatistiksel analiz sonuçlarına göre; omuz ekstansiyonu kas kuvveti, modifiye push ups, üst ekstremitte kapalı kinetik zincir stabilizasyonu, sağlık topu fırlatma ve aktif internal rotasyon test sonuçları artış gösterdi (p<0.05). Gruplar arası Lİ-ATT test sonuçlarında fark bulunmadı (p>0.05).

Voleybol oyuncularında “ilerleyici gövde stabilizasyon egzersizleri”nin antrenman programına dahil edilmesi, üst ekstremitte fonksiyonlarının artırılması açısından etkili bir yaklaşım olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Kadın, sporcu, egzersiz, kas kuvveti, esneklik.

Thera-Band Academy (Performance Health GmbH) tarafından desteklenmiştir.

ABSTRACT

Başandaç G. The Effects of Progressive Core Stabilization Training on Upper Extremity Functions in Adolescent Volleyball Players, Hacettepe University, Institute of Health Sciences, Sports Physiotherapy Master Thesis, Ankara, 2014.

The purpose of this study was to investigate the effects of progressive core stabilization exercise training programme on upper extremity muscle strength, functional activities, flexibility and joint position sense. Forty two female volleyball players (mean age of $14,50 \pm 1,17$ years old) were included in this study. All the athletes were divided into two groups as 21 athletes with the mean age of $14,47 \pm 1,16$ years (Study Group) and 21 athletes, mean age of $14,52 \pm 1,20$ years (Control Group). Core stabilization exercise training were applied to study group for 8 weeks (3days/week). All the assessments were applied before and after 8 weeks of training for both groups. Isometric muscle strength (J-Tech Commander handheld dynamometer), functional tests (modified push ups, upper extremity closed kinetic chain stabilization, medicine ball throwing), flexibility tests (active internal rotation, horizontal adduction, shoulder internal/external rotation range of motion), joint position sense tests with Laser Pointer Angle Reproduction Test (LP-ART) in 55° - 90° - 125° of shoulder flexion and abduction assessments were performed. According to statistical analysis results in groups; shoulder flexion, extension, abduction, internal/external rotation, elbow flexion and wrist extension muscle strength were increased after training programme for study group ($p < 0.05$). Shoulder flexion, extension, abduction, external rotation, elbow flexion and wrist extension muscle strength were increased after training programme for study group ($p < 0.05$). Functional tests results were found significantly in both groups ($p < 0.05$). All the flexibility tests results improved for study group on the other hand only external rotation range of motion improved for control group ($p < 0.05$). LP-ART results indicated that angle deviation in 55° of shoulder flexion and abduction increased on the other hand 125° of shoulder flexion and abduction decreased for study group ($p < 0.05$). According to statistical analysis results between groups; shoulder extension muscle strength, modified push ups, upper extremity closed kinetic chain stabilization, medicine ball throwing and active internal rotation test results were improved in study group ($p < 0.05$). There were no differences in LP-ART test results between groups ($p > 0.05$).

It may be an efficient approach to use “progressive core stabilization exercises” incorporate in the training programme in volleyball players for increase in upper extremity function.

Key words: Female, athlete, exercise, muscle strength, flexibility.

Supported by Thera-Band Academy (Performance Health GmbH)

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTARCT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLOLAR DİZİNİ	xiii
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Voleybol	3
2.1.1. Voleybolda vuruş teknikleri ve biyomekaniği	4
2.1.1.1. Servis	4
2.1.1.2. Manşet	5
2.1.1.3. Parmak Pas	6
2.1.1.4. Planjon ve Yuvarlanma	7
2.1.1.5. Blok	7
2.1.1.6. Smaç	8
2.1.2. Voleybolda fiziksel uygunluk parametreleri ve performans	9
2.1.3. Voleybolda gövde stabilizasyonunun önemi	10
2.2. Gövde stabilizasyonunun tanımı	11
2.2.1. Pasif Alt Sistem	11
2.2.2. Aktif alt sistem	12
2.2.3. Nöral Kontrol Sistemi (nöromusküler sistem	12
2.2.3.1. İleri bildirim nöromusküler kontrol mekanizması	12
2.2.3.2. Geri bildirim nöromusküler kontrol mekanizması	12
2.3. Gövde stabilizasyon kaslarının fonksiyonel anatomisi	13
2.3.1 Abdominal Kaslar	15
2.3.2. Posterior Kaslar	17
2.3.3. Diyafram ve Pelvik Taban	18

2.3.4. Torakolumbar Fasya	19
2.4. Gövde stabilizasyonunun biyomekaniği ve kinetik zincir sistemi	20
2.5. İlerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitimi	22
3. BİREYLER VE YÖNTEMLER	25
3.1. Bireyler	25
3.2. Yöntem	27
3.2.1. Değerlendirme	27
3.2.1.1. Üst Ekstremitte İzometrik Kuvvet Testi	28
3.2.1.2. Modifiye Push Ups Testi	29
3.2.1.3. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilizasyon Testi	30
3.2.1.4. Sağlık Topu Fırlatma Testi	30
3.2.1.5. Aktif İnternal Rotasyon Testi	31
3.2.1.6. Horizontal Addüksiyon Testi	32
3.2.1.7. Omuz İnternal / Eksternal Rotasyon Gonyometrik Ölçümü	32
3.2.1.8. Omuz Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü	33
3.2.2. İlerleyici Gövde Stabilizasyon Egzersiz Eğitim Programı	35
3.2.3. Klasik Antrenman Programı	43
3.2.4. İstatiksel Analiz	43
4. BULGULAR	44
4.1. Tanımlayıcı Veriler	44
4.2. Üst Ekstremitte İzometrik Kas Kuvveti	45
4.3. Üst Ekstremitte Fonksiyonel Testler	48
4.4. Omuz Esneklik ve Eklem Hareket Açıklığına Yönelik Ölçümler	50
4.5. Omuz Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü (Lİ-ATT)	52
5. TARTIŞMA	54
5.1. Fiziksel Özellikler	54
5.2. Voleybolda Gövde Stabilizasyon Eğitimi	54
5.3. Üst ekstremitte izometrik kas kuvveti	56
5.4. Üst Ekstremitte Fonksiyonel Testler	59
5.5. Omuz Esneklik ve Eklem Hareket Açıklığına Yönelik Ölçümler	62
5.6. Omuz Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü (Lİ-ATT)	65
5.7. Çalışmanın Limitasyonları	67

5.8. Çalışmanın Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bilimine Katkıları	68
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	70
KAYNAKLAR	72
EKLER	
EK 1 Değerlendirme Formları	
EK 2 Quick-DASH	
EK 3. Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Aydınlatılmış Onam Formu	
EK 4 Özgeçmiş	

SİMGELER VE KISALTMALAR

M :	Musculus
TrA :	Transversus Abdominus
MSS :	Merkezi sinir sistemi
Mm :	Musculi
cm :	Santimetre
kg :	Kilogram
m :	Metre
sn :	Saniye
N :	Olgu Sayısı
SS :	Standart Sapma
p :	İstatistiksel Yanılma Düzeyi
EÖ:	Eğitim Öncesi
ES:	Eğitim Sonrası
QDASH :	Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi
SPSS :	İstatistik Paket Programı (IBM Tabanlı, 21.0 Versiyonu)
AKZ:	Açık Kinetik Zincir
KKZ:	Kapalı Kinetik Zincir
HA:	Horizontal Addüksiyon
AİR:	Aktif İnternal Rotasyon
Lİ-ATT:	Lazer İmleç Yardımlı Açık Tekrarlama
EPH:	Eklem Pozisyon Hissi
Min:	Minimum
Max:	Maksimum

ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 2.1. Voleybo	3
Şekil 2.2. Servis	4
Şekil 2.3. Manşet	5
Şekil 2.4. Parmak Pas	6
Şekil 2.5. Planjon ve Yuvarlanma	7
Şekil 2.6. Blok	8
Şekil 2.7. Smaç	9
Şekil 2.8. Global ve Lokal Stabilize Edici Kaslar	15
Şekil 2.9. Abdominal Kaslar	16
Şekil 2.10. Posterior Kaslar	18
Şekil 2.11. Diyafram ve Pelvik Taban	19
Şekil 2.12. Torakalumbar Fasya	20
Şekil 2.13. Kinetik Zincir	21
Şekil 3.1. Olgu akış şeması	26
Şekil 3.2. Üst ekstremitte izometrik kas kuvvet testi	28
Şekil 3.3. Modifiye push ups testi	29
Şekil 3.4. Kapalı kinetik zincir üst ekstremitte stabilizasyon testi	30
Şekil 3.5. Sağlık topu fırlatma testi	31
Şekil 3.6. Aktif internal rotasyon testi	31
Şekil 3.7. Horizontal addüksiyon testi	32
Şekil 3.8. Omuz internal / eksternal rotasyon gonyometrik ölçümü	32
Şekil 3.9. Omuz eklem pozisyon hissi ölçümü, Lİ-ATT platformu	33
Şekil 3.10. Lİ-ATT Microsoft Excel 2011 programında formüller hesaplanması.	34
Şekil 3.11. İlerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitim programı (Faz 1)	37
Şekil 3.12. İlerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitim programı (Faz 2)	39
Şekil 3.13. İlerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitim programı (Faz 3)	41
Şekil 4.1. . Sporcuların yaş dağılımları	44
Şekil 4.2. Üst ekstremitte izometrik kas kuvveti EÖ ve ES bulguların aritmetik ortalamaları	46

Şekil 4.3. EÖ ve ES kas kuvvet değişim farklarının çalışma grubu ve kontrol grubundaki değerleri	47
Şekil 4.4. Fonksiyonel testler EÖ ve ES bulgularının aritmetik ortalamaları	48
Şekil 4.5. EÖ ve ES fonksiyonel test farklarının çalışma grubu ve kontrol grubundaki değerleri	49
Şekil 4.6. Omuz esneklik ve eklem hareket açıklığının EÖ ve ES bulgularının aritmetik ortalamaları	50
Şekil 4.7. EÖ ve ES omuz esneklik ve eklem hareket açıklığına yönelik ölçüm farklarının çalışma grubu ve kontrol grubundaki değerleri	51
Şekil 4.8. Omuz eklem pozisyon hissi açısal sapma bulgularının eğitim öncesi ve sonrası aritmetik ortalamaları	52
Şekil 4.9. Lazer imleç yardımcı açı tekrarlama testi EÖ ve ES değişim farklarının çalışma grubu ve kontrol grubundaki değerleri	53

TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Paravertebral kasların özelliklerine göre teorik sınıflandırması	14
Tablo 3.1. Üst ekstremitte izometrik kas kuvvet testi, el dinamometresi	29
Tablo 3.2. Progresif gövde stabilizasyon egzersiz eğitim programı fazları	36
Tablo 4.1. Sporcuların tanımlayıcı özelliklerinin gruplara göre dağılımı	44
Tablo 4.2. Üst ekstremitte izometrik kas kuvveti EÖ ve ES bulguların grup içi istatistiksel analizi	45
Tablo 4.3. Üst ekstremitte izometrik kas kuvveti EÖ ve ES değişim farklarının gruplar arası istatistiksel analizi	47
Tablo 4.4. Üst Ekstremitte Fonksiyonel Testlerin EÖ ve ES bulgularının grup içi istatistiksel analizi	48
Tablo 4.5. Üst ekstremitteye yönelik fonksiyonel testlerin EÖ ve ES değişim farklarının gruplar arası istatistiksel analizi	49
Tablo 4.6. Omuz esneklik ve eklem hareket açıklığının EÖ ve ES bulgularının grup içi istatistiksel analizi	50
Tablo 4.7. Omuz esneklik ve eklem hareket açıklığına yönelik ölçümlerin EÖ ve ES değişim farklarının gruplar arası istatistiksel analizi	51
Tablo 4.8. Omuz eklem pozisyon hissi açısal sapma bulgularının EÖ ve ES grup içi istatistiksel analizi	52
Tablo 4.9. Lazer imleç yardımcı açılı tekraralama testi EÖ ve ES değişim farklarının gruplar arası istatistiksel analizi	53

1. GİRİŞ

Gövde kasları önde abdominal arkada paraspinal ve gluteal, üstte diyafragma, altta ise pelvik taban kaslarından oluşan lumbo-pelvik-kalça kompleksini destekleyen bir silindire benzer (1,2) . Bu kas grupları fonksiyonel hareketler sırasında vertebra, pelvis ve kinetik zincirin stabilizasyonuna yardım eder. Ektremite hareketlerinin temelini oluşturan ve kinetik zincirin merkezi olarak kabul edilen lumbo-pelvik-kalça kompleksine güç kaynağı da denilmektedir. Burası tüm hareketlerin açığa çıkması için gerekli olan kuvvetin üretim merkezidir (3,4) .

Kinetik zincir modeli; distal segmentte istenilen aktivitenin ortaya konabilmesi için genellikle proksimalden distale doğru sıralı çalışan vücudu, segmentler arası bağlantılı sistem olarak tanımlayan, pek çok sportif aktiviteyi analiz etmek için kullanılan biyomekanik bir modeldir. Kinetik zincir modelinin herhangi bir segmentindeki bozukluk alt ve üst segmentlerdeki hareketin kalitesini etkileyecektir (5,6) .

Gövde stabilizasyonu pelvis, vertebra ve kinetik zincire uygun yük binmesi için gereklidir. Bu sistem etkili bir şekilde çalıştığında vücuda binen yükler eşit dağıtılır ve kinetik zincir eklemleri üzerine aşırı yük binmesi azaltılır (1) .

Gövde stabilizasyonu özellikle sporcularda çok önemlidir. Çünkü 'distal hareketlilik için proksimal stabilite' sağlar (5) . Ayrıca yapılan son çalışmalarda gövde stabilizasyonunun sporcularda yaralanma insidansını azalttığı ve yaralanmalar açısından koruyucu olduğu görülmüştür (7,8) .

Kullanılan geleneksel kuvvetlendirme ve antrenman programları performanslarını maksimum düzeye getirmek isteyen sporcular için önemlidir. Ancak var olan bu eğitim modeli performansın artırılmasının yanında ikinci amacı olan yaralanmanın önlenmesinde zayıf kalmaktadır. Sporun pek çok seviyesindeki kuvvetlendirme ve yoğun antrenman çalışmalarına rağmen spor yaralanmalarının hızla artıyor olması, var olan eğitim programlarının yeniden değerlendirilmesine olan ihtiyacı gündeme getirmektedir (8-10) .

Voleybol sporu temas sporu olmamasına rağmen yaralanma riski açısından futbol, basketbol ve buz pateninden sonra gelir. Son yıllarda voleybol sporuna katılımda önemli bir artış görülmektedir. Bunun sonucu olarak voleybolda spor

yaralanmaları konusunda yapılan çalışmalar yoğunlaşmıştır. Sporun yaygınlaşması ve yaralanma giderlerinin artması ile yaralanmaların azaltılması için koruyucu egzersiz programları geliştirilmiştir (11,12) . Bunlardan birisi olan gövde stabilizasyon egzersiz eğitiminin pelvis, vertebra ve kinetik zincire uygun yük binmesinin sağlanması ile yaralanmaları azaltmada etkili olduğu görülmüştür (13) . Literatürde voleybolcularda gövde stabilizasyon eğitiminin alt ekstremitte fonksiyonlarına, denge ve genel kas performansı üzerine etkisini araştıran çalışmalar mevcuttur (13-15) Bu çalışma ise kadın voleybol oyuncularında ilerleyici gövde stabilizasyon eğitiminin üst ekstremitte fonksiyonlarına etkilerini araştırmak amacıyla planlanmıştır.

Çalışmamızın hipotezleri;

H0. İlerleyici gövde stabilizasyon eğitiminin adölesan voleybolcularda üst ekstremitte fonksiyonlarına etkinliği yoktur.

H1. İlerleyici gövde stabilizasyon eğitiminin adölesan voleybolcularda üst ekstremitte fonksiyonlarına etkinliği vardır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Voleybol

Voleybol, file ile ikiye bölünmüş 18x9 m ölçülerinde bir oyun alanı üzerinde, iki takım tarafından topla oynanan bir spordur (16) . Oyunun amacı, topu filenin üzerinden göndererek rakip takımın oyun alanına değmesini sağlamak ve rakip takımın aynı amaca ulaşmasını ise önlemektir (16,17) (Şekil 2.1).

Bir takım altı oyuncu, altı yedek oyuncu olmak üzere en fazla 12 kişiden meydana gelir. Voleybol resmî müsabakalarda salon zemini (sert olmayan) tahta veya sentetik bir maddeyle kaplı olan sahalarda oynanır. Deri kaplı olan voleybol topunun çapı 16.5 cm civarında, ağırlığı ise 196-280 gr arasındadır. Filenin yüksekliği erkekler için 2,43 m, kadınlar için ise 2,24 metredir (16-19) .



Şekil 2.1. Voleybol

2.1.1. Voleybolda vuruş teknikleri ve biyomekaniği

2.1.1.1. Servis

Voleybolda servis oyunu başlatan vuruş olarak tanımlanır. Tüm teknik tanımlamalar sağ elini kullanan oyunculara göre yapılmıştır. Atış şekline göre alttan ve üstten atılan servisler olarak iki gruba ayrılırlar ve gruplar içerisinde varyasyonlar gösterirler.

Tenis serviste oyuncu üst gövdesi topun atılacağı yöne bakacak şekilde ayakta durur. Top sol elde tutulurken gövde rotasyona izin verecek şekilde sol ayak önde pozisyonlanır. Gövde ekstansiyonu ile sağ kol geriye doğru kalkarken top havaya atılır. Küçük bir adım atılarak topa vurulur.

Smaç serviste ise top sağ elde tutulur ve gövdenin önüne doğru yukarıya atılırken sağ ayakla adımlama başlar ve 4. adımda öne sıçranarak elin palmar yüzü ile hızla topa vurulur (Şekil 2.2). Kol salınımı topun karşılanma şeklini ve hızını belirler (17,18) .



Şekil 2.2. Servis

2.1.1.2. Manşet

Servis karşılamada en çok kullanılan tekniktir. Manşetin ön hazırlık evresinde, kalça geride ve sırt yerle 45 derecelik açıda pozisyonlanırken omuzlar protraksiyona alınır. Bu pozisyonda ağırlık merkezi öne aktarılır. Denge bu teknikte çok önemlidir. Bu nedenle ayakların omuz genişliğinden daha açık olması gereklidir. Topa temasta kollar vücuttan uzakta birleştirilir ve iç kısımları topu karşılayacak şekilde ön kol supinasyona getirilir (Şekil 2.3). Topun geliş yönüne göre, ağırlık aktarılacak ayak ve kolların uzandığı taraf değişir. Oyuncunun topla temastan önceki adım alma hareketi ve pozisyonlanması vuruş kalitesi ve dengenin sağlanması açısından önemlidir (16,20,21) .



Şekil 2.3. Manşet

2.1.1.3. Parmak Pas

Parmak pas, rakip takımın servis vuruşu ile fileyi geçen topa yapılan ilk karşılama sonrası, genellikle ikinci vuruşu kullanan pasör tarafından set kurmada kullanılır (22) .

Vuruş kalitesini belirlemede pas tekniğini kullanacak sporcunun sahadaki pozisyonu ve uygun yükseltisi ve eğrisi önem arz eder. Öne atılan paslarda ayak pozisyonu yan yana veya bir ayak önde olacak şekilde pozisyonlanır. Bir ayağın öne alındığı pozisyonda parmak uçları hedefe dönük ve ağırlık öndeki ayağın üzerindedir. Dizler semifleksiyonda ve sırt düzdür. Dirsekler minimum 90 derece fleksiyonda, eller alın hizasında ve başın 15-30 cm önündedir. Baş parmak, işaret parmağı ve orta parmak topla buluştuktan sonra son evreye girilir. Ayak bilekleri, dizler, dirsekler ve el bileği sırasıyla devreye girerek topun gideceği yöne doğru enerji transferi gerçekleşir, vücut dikleşir ve el bileğindeki ulnar deviasyon hareketi ile top itilir (Şekil 2.4). Geriye pas, tek el pas ve sıçrayarak paslarda da ayak bileğinden başlayan bir enerji transferi söz konusudur. Fakat sıçrayarak atılan paslarda itiş yerdeki kadar kuvvetli değildir (20,21,23) .



Şekil 2.4. Parmak Pas

2.1.2.4. Planjon ve Yuvarlanma

Oyuncunun deplasmanla yetişilmesi olanaksız topları kurtarmak amacı ile kullandığı savunma teknikleridir (Şekil 2.5). Topun geldiği yöne doğru pozisyonlanan ayak üzerine tüm vücut ağırlığı aktarılır ve kol topun altına doğru uzatılır. Karın üzerinde sürünme, yana yatarak yuvarlanma gibi tekniklerle top yukarı kaldırılır ve hemen dik pozisyona gelinir (19) .

2.1.2.5. Blok

Rakibe hücum şansı tanımamak için yapılan bir girişimdir. File önündeki blok bekleyişinde ayaklar omuz hizasında açık, ellerin palmar yüzeyleri fileye dönüktür. Hücum oyuncusunun vuruşu anında kalça geriye giderek mini squat pozisyonuna gelinir ve topla buluşmak için dikey sıçrama yapılır. Kollar topa doğru uzanır ve eller topun geçmemesi için birbirine yaklaştırılır (Şekil 2.6). Yana adımlama sonrası bloklarda ise pozisyona göre farklı adımlamalar vardır (17,24) .



Şekil 2.5. Planjon ve Yuvarlanma



Şekil 2.6. Blok

2.1.2.6. Smaç

Hücum vuruş tekniğidir. Koordinasyon gerektiren karmaşık bir yapısı vardır ve adımlama ile başlar. Sağ el vuruşu yapanlar sağ-sol-sağ-sol adım atarken ivme kazanır. Son iki adımda mesafeler birbirine yaklaşır ve sıçrarken iki ayak birden kullanılır. 3. Adımda kollar geriye savrulup vücut öne gider. 4. Adımla sıçrama gerçekleşirken kollar topun yaklaşık 30cm üzerine çıkacak şekilde yukarı kaldırılır. Sağ kol dirseği bükülerek geriye çekilir ve topa temas anı geldiğinde hızla vurulur (Şekil 2.7). İyi zamanlanmış kol salınımı ile kalçaların omuzlar önüne geçmesi sağlanır. Bu da oyuncunun topa dik durumda iken vurmasına olanak sağlar. Bu teknikte önemli olan kriterler; geliş hızının sıçrama gücüne katılması, sıçramada kalçanın fonksiyonu, kolun bir kırbaç gibi kullanılması ve en önemlisi zamanlamadır (16,17,19) .



Şekil 2.7. Smaç

2.1.2 Voleybolda fiziksel uygunluk parametreleri ve performans

Voleybola özel spesifik hareketlerin kazanımı için, sporcunun iyi bir fiziksel uygunluğa ve geliştirmesi gereken bazı performans faktörlerine ihtiyacı vardır. Bu faktörler esneklik, kuvvet, güç, ve çeviklik gibi gereksinimlerdir (18) .

Esneklik gereksinimi bir yüzücüden veya futbol oyuncusundan farklıdır. İyi bir esnekliğe sahip olan voleybol oyuncusu iyi çeviklik, kuvvet ve güce sahip demektir. Maç esnasındaki zorlu ve alışılmadık pozisyonlarda iyi bir performans sergileyebilmek için spesifik eklemlerde optimum hareket açıklığı ve çevre kaslarda da esneklik sağlamak gerekmektedir. Aksi taktirde incinmeler olasıdır (18) .

Kuvvet ise voleybolcularda, uzun mesafe koşucusu ve basketbol oyuncusundan farklıdır. Maksimum yüklenme karşısında kuvvetli kas gruplarına ihtiyaç vardır. Kassal kuvvetin yeterli olması durumunda 255gr ağırlığındaki bir voleybol topuna güçlü bir smaç vuruşunda hızın saatte 100 mile ulaşabilmesi gerekmektedir. Bloğa çıkan iyi bir oyuncu ellerinin ve kollarının geriye çekilmesine izin vermeden file önünde tutabilecek kassal kuvvete sahip olmalıdır. Alt ekstremitte kas kuvvetinin iyi olması tüm vücuda yayılan gücün iyi bir potansiyele sahip olması anlamına gelmektedir. Voleybolda yeterli güce sahip olmak kol salınımında yüksek hıza ulaşma imkanı sunar ve bu da diğer oyunculara nispeten topa daha sert bir şekilde vuruş demektir. Aynı zamanda yerden kısa bir süre içerisinde kalkıp maksimum yüksekliğe ulaşmak da patlayıcı güç ile ilişkilidir (16,18) .

Voleybolda çevikliğin önemi ise sporcunun maç boyunca kontrolü ve dengeyi kaybetmeden ani yön değiştirmelere ihtiyaç duymasındandır. Smaç için hızla reaksiyon gösterilmesi veya topun geldiği yönde bloğa çıkmak çeviklik gerektiren hareketlerdir (25) . Örneğin orta oyuncular 5 setlik bir maç içinde 300 kez sıçrayabilecek yetenekte olmakla birlikte defalarca pozisyon değişikliği yaparak atağa çıkabilecek yetenekte olmalıdırlar.

Esneklik, kuvvet, güç ve çeviklik gibi parametreleri içeren performans faktörlerinin geliştirilmesi ile oyuncu maksimum seviyeye ulaşabilecektir (18,25) .

Oyuncu sıçrayıp topa smaç vurmada önce gövdeyi kontrol altına almalı ve yerden enerji transferini sağlamalıdır (13) . Sıçramada kullanılan majör kas grupları gluteuslar, hamstringler, quadriceps ve gastrocnemiuslardır. Bu kaslar alt ekstremitte eklemlerini birbirine bağladıkları için birlikte çalışarak yerden alınan enerjiyi

yukarıya aktarırlar. Sıçramadan önce sporcu ayak bileği, diz ve kalça fleksiyonu yaparak ‘üçlü fleksiyon’ pozisyonunu alır. Bu pozisyonda sporcu maksimum güç üretimine hazırdır. Üçlü ekstansiyon olarak bilinen tüm eklemlerin ekstansiyona alınması ile patlayıcı gücü açığa çıkarır ve gövdesini yerden yükseltir (13,18) .

Dinamik gövde kontrolü, üst gövde kuvveti ve omuz eklem stabilizasyonu smacın hızını ve gücünü belirlemede önemlidir. Dirsek ekstansiyonu omuzdaki rotasyon ile daha hızlı ve güçlü bir vuruş sağlar (18) .

2.1.3 Voleybolda gövde stabilizasyonunun önemi

Gövde kasları özellikle sporcularda çok önemli bir yere sahiptir. Spora özel aktivitelerde vücudun ilgili bölgesinin hareketi esnasında, diğer bölgelerin stabilizasyonunun sağlanmasında rol oynar. Gövdede meydana gelen instabilite voleybol oyuncusunda bel-sırt ağrısına neden olmakla kalmaz diz, kalça ve omuzda da patolojiler açığa çıkarabilmektedir (14) . Yapılan son çalışmalarda gövde stabilizasyonunun sporcularda yaralanma insidansını azalttığı ve yaralanmalar açısından koruyucu olduğu görülmüştür (7,8) . Voleybolda görülen akut yaralanmalar sıklıkla ayak bileğinde (23%), dizde (17%) ve bel-sırt bölgesinde (16%) görülmektedir (26) . En sık görülen kronik rahatsızlıklar ise diz (33%), omuz (20%) ve yine bel-sırt (18%) bölgelerinde açığa çıkmaktadır (27) . Voleybolda bel, sırt ve omuz yaralanmalarının yaygın olarak görülmesinin nedeni primer olarak smaç vuruşu ve sıçrayarak servis atma aktivitesinde maruz kalınan strese bağlanmaktadır. Bu iki aktivitede de spinal kolonun eş zamanlı güçlü hiperekstansiyonu ile rotasyonu meydana gelir, ardından omuzda eksternal rotasyon açığa çıkar (11) . Voleybol sporunda omurganın yüksek şiddetli yüklenmelere maruz kalması gövdenin kassal fonksiyonlarının iyi geliştirilmesini gerekli hale getirmektedir (12) .

2.2.Gövde Stabilizasyonunun Tanımı

Vücudumuzun merkezi sütunu (core) olarak adlandırılan bölge; omurga, kalça, pelvis, abdominal yapılar, proksimal üst ve alt ekstremitelerden meydana gelir ve spinal kolonda stabilizeyi sağlarlar. Merkezi sütunun evrensel olarak kabul edilen belirli bir tanımı yoktur (28) . Alternatif tıpta bu bölgenin tanımı yapılırken;

ekstremiteler hareketlerinin güç kaynağı veya temeli anlamına gelen “güç-evi” olarak bahsedilmektedir (3) .

Gövde stabilizasyonu genel olarak; dinamik ve statik pozisyon esnasında vücudun merkezi olan lumbo-pelvik bölge çevresindeki kasların, postüral devamlılığının (statik stabilite) sağlanması veya açığa çıkacak olan hareketin yörüngesinin belirlenmesi (dinamik stabilite) esnasındaki ‘fonksiyonel kontrol yeteneği’ şeklinde tanımlanmaktadır. Dinamik gövde stabilizasyonu, intervertebral ve genel gövde hareketlerinin kontrol yeteneğidir ve distal segmentlerdeki hareketler açığa çıktığında ve eksternal yüklenmeler karşısında koordineli gövde kaslarının aktivitesi ile gövde stabilizasyonuna katkıda bulunur (13,29) .

Kibler ve diğ., gövde stabilizasyonunu, ‘distal hareketlilik için proksimal stabilite’ prensibine göre açıklar. Bu prensibe göre sportif aktiviteler esnasında distal segmentlere iletilen güç ve hareketin optimum şekilde transferinin ve kontrolünün sağlanması, gövdenin alt ekstremiteler ve pelvis üzerindeki pozisyon ve hareketini kontrol etme yeteneği ile mümkün olmaktadır (5) . Brown’a göre ise gövde stabilizasyonu, gövde kaslarının sağladığı dinamik kısıtlama ile vertebra, fasya ve ligamentler tarafından sağlanan pasif sertlik ile sağlanmaktadır (30) . Panjabi, gövde stabilizasyonunda kemikler, ligamentler ve kassal yapıların yanısıra merkezi sinir sisteminde nöromusküler kontrol sağlayarak stabilizasyona katkı sağladığından bahseder (31) .

2.2.1.Pasif alt sistem

Vertebralar, faset eklemler, intervertebral diskler, spinal ligamentler ve diğ. yapılardan oluşmaktadır (32) . Spinal kolonun nötral pozisyonundaki değişiklikler ilk pasif alt sisteme yansır. Buradan vertebral pozisyonun ve hareketin algılanması için merkezi sinir sistemine sinyaller gönderilir. Hareketin algılanması ve sinyal gönderimi esnasında pasif olarak çalışan bu sistem, spinal hareketin son noktasına yaklaşıldığında ligamentler ve faset eklemler sayesinde bu dirence karşıt bir kuvvet oluşturarak pasif bir gerilim sağlar (31,33,34) . Diz eklemindeki ligamentler ile benzer şekilde çalışan pasif komponentler her ne kadar spinal hareket açığa çıkarmasalar da hareketin açığa çıkması sonucu dönüştürülecek olan sinyallerin gözlenmesinde dinamik olarak rol oynarlar (35) .

2.2.2.Aktif alt sistem

Spinal kolon çevresindeki kaslar, tendonlar ve lumbodorsal fasya tarafından oluşur. Spinal kolonun stabilitesi için gerekli kuvvet üretimini sağlar. Pasif alt sistem spinal postürdeki değişikliği algılayıp nöral kontrol sistemine sinyaller gönderdikten sonra kaslara efferent uyarılar gönderilir ve aktif sistem devreye girmiş olur (36) .

2.2.3.Nöral kontrol sistemi (Nöromusküler Sistem)

Gövde stabilizasyonunun sağlanmasında nöral kontrol sistemi görsel, işitsel ve propriyoseptif afferent bilgilerin yorumlanması ve kaslara gidecek uygun efferent uyarıların kontrolünde anahtar rol üstlenir (31) . Pasif ve aktif alt sistemler arasında ‘nöromusküler köprü’ görevi görerek gerekli stabilizasyonun sağlanması için merkezi veya periferik sinir sistemlerini devreye sokar (31,37) . Duyusal girdilere göre kastaki motor cevap ileri bildirim ve geribildirim nöromusküler kontrol mekanizmalarına göre açığa çıkar (31) .

2.2.3.1. İleri bildirim nöromusküler kontrol mekanizması

Eğer motor cevap geçmişten gelen deneyimler sonucu elde edilen duyuşal girdilere göre planlanıyorsa, destek sağlayacak kas grubu, hareketi sağlayacak kas grubundan önce aktive olmaktadır. Örneğin beklenmedik ve kendi kendine meydana gelen spinal yüklenmelerde Transversus Abdominus (TrA) kasının, ekstremiteler hareketlerinden önce aktive olarak gövdeyi stabilize etmesi ile postüral adaptasyon sağlanır. Böylece yüklenme karşısında ortaya çıkacak distal hareketliliğin yönü ne olursa olsun ilk aktive olan kas TrA olur ve vücudun gravite merkezi destek yüzeyi üzerinde korunarak denge kaybı minimale indirilmiş olur (38) . Nöromusküler kontrolün ileri bildirim mekanizması temel dengenin sağlanmasında ve postüral adaptasyonların yapılmasında düzeltme reaksiyonlarından sorumludur (37) .

2.2.3.2. Geri bildirim nöromusküler kontrol mekanizması

Refleks yollar aracılığı ile motor kontrolün devamlı olarak düzenlenmesi şeklinde çalışır ve kas aktivitesinden sorumlu periferik kontrol olarak da adlandırılabilir. Spinal pozisyon ve hız, kas içiği tarafından gözlemlenir ve spinal dokudaki diğer mekanoreseptörler bu durumu algılar. Geri bildirim negatif olduğu

taktirde yerdeğişiminin tersi yönünde bir kuvvet oluşturulur ve stabilizasyon sağlanmış olur (38,39) .

Pasif alt sistem, aktif alt sistem ve nöral kontrol sisteminin bütünlüğü sağlandığı taktirde spinal kolonun statik ve dinamik yüklenmeler karşısında uygun ve güvenli limitler içerisinde stabilizasyonunu sağlayarak, distal ve proksimal aktivitelerin yapılabilmesi mümkün hale gelir. Sistemlerin birinin zarar görmesi sonucunda tüm stabilitenin etkilenmesi söz konusudur. Spinal bir segmentin instabilitesi sıklıkla doku hasarı, yetersiz kassal kuvvet, endurans ve zayıf nöral kontrolün kombinasyonu sonucu gelişir (31) .

2.3. Gövde stabilizasyon kaslarının fonksiyonel anatomisi

Gövde stabilizasyonu, spinal kolonun yüklenme şekline, yönüne ve büyüklüğüne göre farklı kas gruplarının katılımı ile gerçekleşir (40,41) . Bu kas grupları lumbo-pelvik-kalça kompleksini ve çevresini saran kasları içerir ve genel olarak bir kutu veya silindire benzetilmektedir (42,43) . Bu kutunun iç duvarını üstte diyafragma, önde M.transversus abdominis, arkada segmental Mm. Multifidi ve altta pelvik taban kasları oluşturmaktadır. Dış duvarını ise; M. Rektus abdominis, M. Obliquus externus abdominis, M. Obliquus internus abdominis, M. Quadratus lumborum, M. Psoas majör ve M. Erector spinae oluşturmaktadır (2,44) . Ayrıca bu kaslardan başka, omuz kuşağı ve pelvisi distal segmentlere bağlayan kaslar, kuvvet ve hareket oluşumunda önemli görevler üstlenmektedir (28) .

Kolumna vertebralise ve pelvise yapışarak distal segmentlerde primer olarak hareketi sağlayan kaslar; Üst ekstremitede M. Latissimus dorsi, M. Pectoralis majör, alt ekstremitede ise M. Quadriceps femoris, iliopsoas kasları ve hamstringlerdir. Aktivite esnasında ekstremiteler ve gövde arasındaki rölatif rotasyon bu kaslar tarafından kontrol edilir. Bu rotasyonel hareketler esnasında meydana gelen sapmaları stabilize etmede rol alan primer stabilizör kaslar ise üst ekstremitede M. Trapezius üst ve alt parçaları, alt ekstremitede ise kalça rotatörleri ve gluteal kaslardır (5) .

Gövde stabilizasyonunun sağlanmasında rolü olan kaslar pek çok araştırmacı tarafından rollerine ve stabilizasyondaki özelliklerine göre sınıflandırmalar yapılarak incelenmiştir. Bergmark (45) kasları global (yüzeyel) ve lokal (derin) olmak üzere

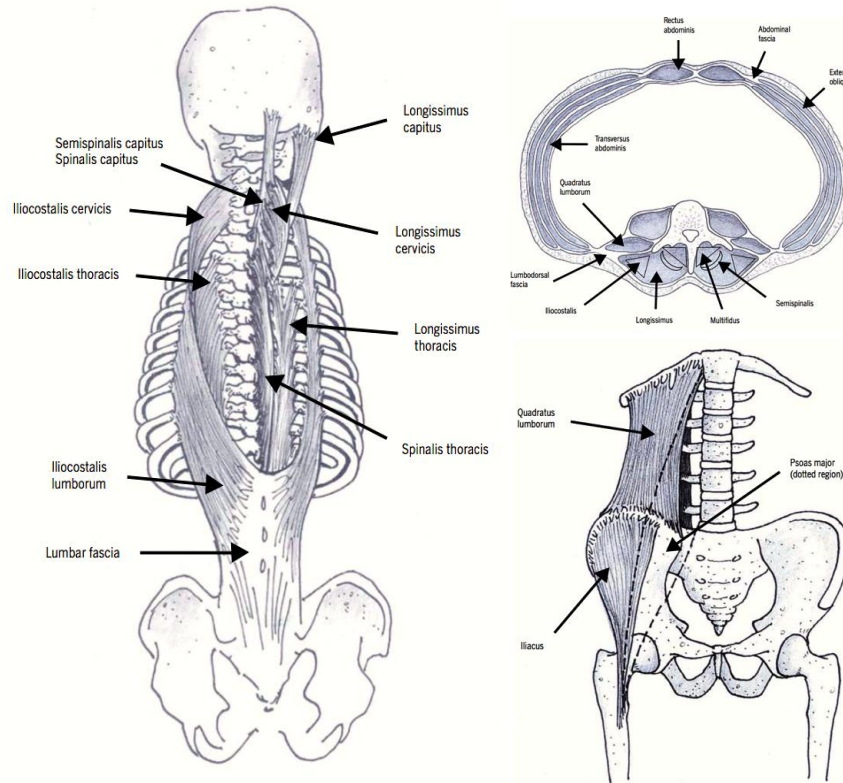
iki gruba ayıran bir model geliştirmiştir. Gibbons ve Comerford ise (46) , lokal stabilite kasları, global stabilite kasları ve global mobilite kasları şeklinde üç gruba ayrılan bir sınıflandırma sistemi kullanmıştır (Tablo 2.1).

Tablo 2.1. Paravertebral kasların özelliklerine göre teorik sınıflandırması (45,46) .

<i>Gibbons ve Comerford</i>	Özellik	Lokal Stabilizasyon Kasları	Global Stabilizasyon Kasları	Global Mobilizasyon Kasları
	Lokasyon / Derinlik	Derin yerleşimli, origo ve insersiyon vertebra üzerinde	Orta derinlikte ve orta yerleşimli,	Süperfişyal yerleşimli, toraks ve pelvise bağlantı
	Eklem Bağlantısı	Tek eklemlili, tek segmental bağlantılı	Segmentler arası bağlantı	Biartiküler veya multisegmental
	Fonksiyon	Primer olarak eksentrik yüklenmelerde segmental kontrol	Primer olarak konsentrik-eksentrik yüklenmeler arası birleşik eklem hareket açısı kontrolü	Primer konsentrik yüklenme ile eklem hareket açısı ve tork üretimi
	Aktivasyon	Devamlı aktif, yavaş kasılan, düşük kuvvet üretimi, hareketin yönünden bağımsız	Devamlı aktif değil, orta hızda kasılan, orta kuvvet üretimi, hareketin yönüne bağımlı	Devamlı aktif değil, hareketin yönüne bağımlı, hızlı kasılan, yüksek kuvvet ve yüksek hız üretimi
	Kaslar	Multifidus, rotatorlar, interspinaller, intertransversler	Semispinaler, spinal kaslar, Quadratus lumborum	Sacrospinalis (longissimus, iliocostalis), Psoas major
<i>Bergmark</i>	Özellik	Lokal	Global	
	Lokasyon/ Bağlantı	Spinal origo ve insersiyon	Pelvik orjinli, torasik veya spinal insersiyon	
	Kaslar	Multifidus, transversus abdominus, internal oblik kaslar	Longissimus thoracic, rectus abdominus, eksternal oblik kaslar	
	Fonksiyon	Spinal stabilite	Primer global hareketler	

Lokal kaslar, lomber vertebralara bağlanarak intersegmental hareketlerden etkilenirken, global kaslar kalça ve pelvise bağlanarak hareketi destekler ve spinal oryantasyonu sağlar (13) (Şekil 2.8). Hareketin yönü ne olursa olsun lokal kaslar hareketin yönünden etkilenmezler ve momente karşı antagonist olarak çalışıp ve segmental bağlantıları sayesinde hareketin limit noktasına gelip stres oluşturmalarına izin vermeden tüm hareket açıklıklarında stabil pozisyonun sürdürülmesine yardım ederler. Global kaslar ise kompresyon yüklenmeleri dışında spinal segmentleri tek tek stabilize etmeyip hareketin yönüne göre aktive olurlar ve spinal stabilizasyonun

motor kontrolünde rol oynamazlar (47) . Lokal kaslar, global kaslara göre daha kısa ve küçük kaslar olmalarına rağmen kas kitlelerindeki küçük bir artış ile sağladıkları spinal instabilite karşısındaki stabilizasyon daha fazladır (47) . Bergmark özellikle, bu kaslar arasındaki dengenin önemi üzerinde durmaktadır. Eğer lokal kaslar düzgün bir şekilde çalışmazsa, stabilizasyonun sağlanması için global kasların kompensasyon mekanizmasında bozukluk ortaya çıkacak ve bu da hareketin kalitesini etkileyecektir (45) . Her iki sistem koordineli çalıştığı zaman spinal stabilizasyon sağlanır ve bunun sonucu olarak da ekstremit hareketlerinin düzgün şekilde yapılması desteklenmektedir. Öne sürülen teorilere göre; lokal kaslar dinamik segmental spinal stabiliteden ve propriosepsiyondan sorumlu iken, global kaslar birleşik hareket paternlerinden oluşan bir stabilite görevi üstlenerek büyük hareketler ve dönme momenti oluştururlar (45,46) .



Şekil 2.8. Global ve lokal stabilize edici kaslar (13)

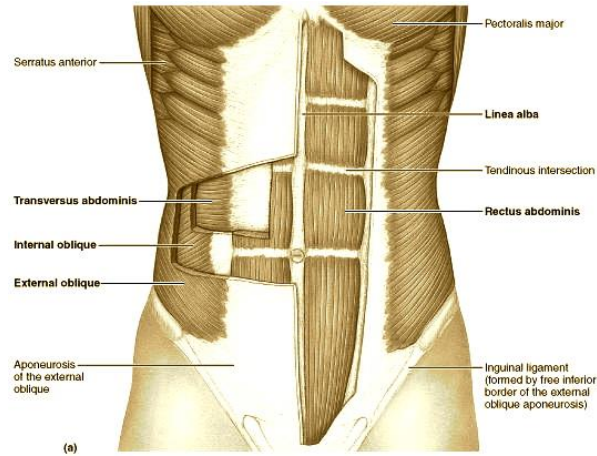
2.3.1. Abdominal kaslar

Abdominal kasların spinal stabilizasyondaki rolü oldukça büyüktür (3,5,48) . Global ve yüzeysel abdominal kaslar önde abdominal fasyaya arkada ise posterior lumbodorsal fasyaya yapışarak karın boşluğu çevresinde bir korse oluştururlar. Bu

korseye önden ve arkadan yapışan pectoralis majör ve latissimus dorsi gb. kasların da desteği ile hareket sırasında eksternal yükü karşılayan bir mekanizma açığa çıkarırlar (45,48,49) .

Rektus abdominus kası fazla yüklenmeye neden olan itme ve ağırlık taşıma gibi kuvvetler karşısında omurgayı bir korse gibi sararak korurken, internal ve eksternal oblik kaslar daha düşük şiddetli aktivitelerde ateşlenirler ve genel olarak stabiliteye katkıları postürü korumaya yöneliktir (3) .

Abdominal kaslardan gövde stabilizasyonuna en iyi katkıyı sağlayan kas derinde yerleşmiş olan TrA kasıdır ve sağlıklı insanlarda üst ve alt ekstremitte hareketlerinden önce aktive olup spinal stabilizasyonu sağlar.



Şekil 2.9. Abdominal Kaslar

TrA kasının izole aktivasyonu ve stabilizasyon fonksiyonunun açığa çıkarılması için sıklıkla abdominal kasları içe çekme tekniği kullanılır (50-52) . Ayrıca TrA kasının eksternal yükler sırasında diğer abdominal kaslardan farklı olarak ilk aktive olduğu ve yüklenme boyunca da sürekli aktivitesini devam ettirdiği belirtilmektedir (49-51,53) . Yüklenme hangi yönde olursa olsun TrA kası çok kısa sürede ateşlenmektedir ve aktivite süresince de solunum ile koordineli bir şekilde çalışıp kas aktivasyonu için stabil bir temel oluşturmaktadır. Gövdenin izometrik fleksiyonunda ve ekstansiyonunda aktif olabilen tek kastır ve perine, pelvik taban gibi yapılarla bağlantılı çalışmaktadır (54-56) . TrA kasının aktivasyonu ile karın içi basıncı ve torakolumbar fasyadaki gerilim artarak rotasyonel hareketler azaltılır ve

böylelikle spinal stabilizasyonu artırır. Aynı zamanda karın içi basıncı ayarlayarak ekspirasyon, inspirasyon, defekasyon, kusma gibi durumlarda kontrolü sağlar (53,57) . İnternal oblik kaslar TrA kası ile benzer bir şekilde çalışarak çeşitli postür ve yüklenmeler karşısında spinal stabilizasyonu arttırmaktadır (5,50,53,58) . Karın içi basıncının artması sonucu artan lumbar stabilizasyonun düzeyini büyük oranda internal-eksternal oblik kaslar ve TrA kasının aktivasyonu belirler (33,59) . Eksternal oblik kaslar daha yüzeysel yerleşimli geniş kaslardır. Lumbar ekstansiyon ve torsiyonda da eksentrik olarak kasılırlar ve pelvik tilti kontrol ederler (60) .

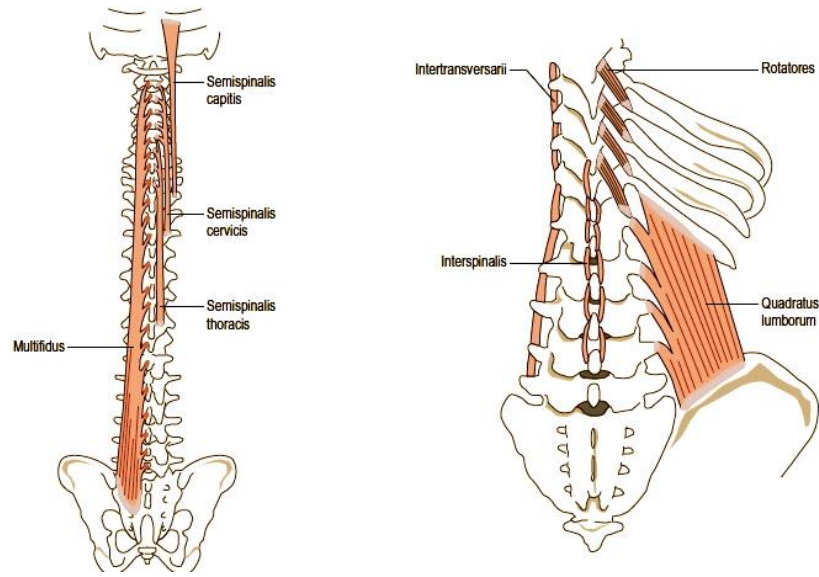
2.3.2. Posterior kaslar

Spinal kolonun posteriorunda yerleşmiş paraspinal olarak tanımlanan kaslar başlıca iki grup altında ele alınır. Bu kaslar M. İliocostalis, M. Longissimus ve M. Spinalisten oluşan M. Erektör spinalar ve Mm. Rotatores, Mm. İntertransversi, Mm. Multifidi kaslarından oluşan intrinsik kaslardır (3,48,61) . Lumbar bölgede yerleşmiş erector spinaların uzun tendon yapıları lumbar bölgeden geçerek pelvise tutunmasına rağmen bu kaslar fiilen primer olarak torakal kaslardır. Uzun kuvvet kolları aracılığı ile lumbar spinal ekstansiyonu ve posterior kaymanın açığa çıkması için lumbar fleksiyonu sağlarlar. Derin ve orta tabakada yerleşmiş Erektör spinalar ise daha lokal kaslardır. Mm. Rotatores ve Mm. İntertransversi kaslarının kuvvet kolları uzun değildir. Bu kasların görevi daha çok lokal postural stabilizasyondur ve internal kuvvetler karşısında lumbar omurganın bütünlüğünü korurlar (48,61) .

Multifidus tonik aktivasyon açısından TrA kasına benzer. Segmental stabilizasyondan sorumludur ve vertebraların küçük hareketlerine uyum sağlar (53) . Bunun nedeni 2 veya 3 spinal segment kateden kısa kuvvet kolları ve geniş hareket paterni açığa çıkarmamasıdır. Sahip olduğu zengin kas içiği kompozisyonu sayesinde spinal segmentlerin pozisyon hissini algılanmasında önemli bir role sahiptir (62,63) .

Gövde stabilizasyonunda M. Quadratus Lumborum ve M. Latissimus Dorsi de büyük posterior kaslar olarak görev görürler. M. Latissimus Dorsi lumbodorsal fasyaya bağlantısı ile abdominal korseye gerginlik sağlar ve böylelikle stabilizasyonun posterior parçasını oluşturmuş olur (48) . M. Quadratus Lumborum inferior oblik, superior oblik ve 12. Kostadan başlayıp iliuma uzanan longitudinal

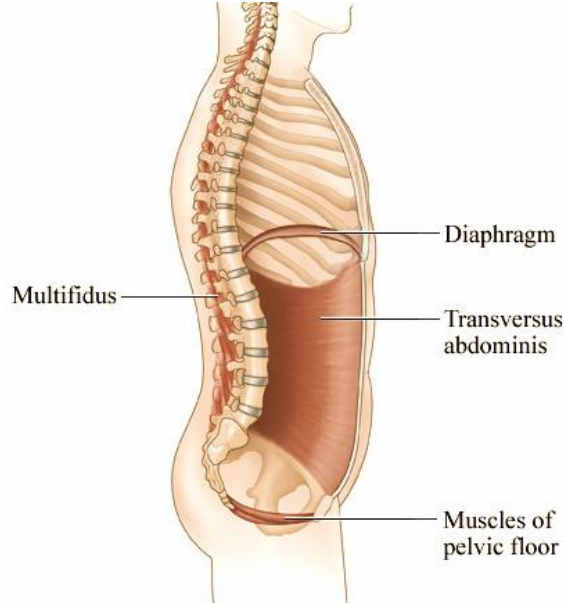
parçalara sahip olan geniş yapısı sonucu çok fonksiyonlu olarak stabilizasyona katkı sağlar. McGill, M. Quadratus Lumborum'u spinal stabilizasyonun majör kası olarak tanımlamaktadır (33) . M. Quadratus Lumborum spinal segmentin sagittal ve frontal düzlemlerdeki hareketlerinde aktiftir. Yüklenmeler karşısında segmentler arasında ve pelviste stabilizasyon sağlar. Ayrıca solunum esnasında 12. Kostanın stabilizasyonu ile ikincil solunum kası olarak, vertebral kompresyon yüklenmeleri karşısında ise izometrik kasılarak spinal stabilizasyonu sağlar. Yüklenmelerin şiddetine göre gerilim sağlayıp stabilizasyona kontrollü bir şekilde katkıda bulunur (3,5,41,64,65) .



Şekil 2.10. Posterior kaslar

2.3.3. Diyafram ve Pelvik Taban

Abdominal ve posterior kaslardan oluşan korsenin çatı kısmını oluşturan diyafram, kontraksiyonu ile karın içi basıncı artırarak spinal stabilizasyonu sağlar. Bu nedenle diyafragmatik solunum teknikleri stabilizasyon eğitiminin bir parçası olarak yer almalıdır (3,66,67) . Diyafram ekstremitte hareketlerinden önce kasılarak stabilizasyona katkı sağlar, fakat bu durum solunumla olan ilişkisinden bağımsızdır (68) .

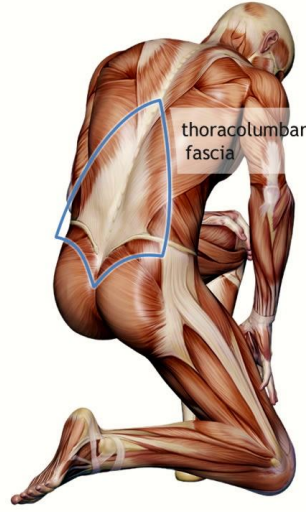


Şekil 2.11. Diyafram ve pelvik taban

Çatısı Diyafragma tarafından örtülen korsenin tabanını ise pelvik taban oluşturur. TrA kasının aktivasyonu ile ko-aktive olan pelvik taban kasları, abdominal kaslar, posterior kaslar ve kalça kaslarının da katılımı ile omurga ve gövde kasları için sağlam bir temel oluşturarak stabilizasyona katkıda bulunur (66,69) . Pelvik taban kasları ve gövde kasları arasında sinerjistik aktivasyon paternleri mevcuttur ve abdominal kasların istemli aktivasyonu sonucu pelvik taban kas aktivasyonunda da artış gerçekleşir (66,70) .

2.3.4. Torakolumbar Fasya

Posteriorda erektör spinalar, multifiduslar ve quadratus lumborum kaslarını çevreleyerek gövdenin derin kaslarını saran vücudun doğal bel kemeridir (Şekil 2.12). TrA ile ve karın içi basınç ile yakın ilişkisi vardır. Fasyaya yapışan abdominal kasların ve bağlantılı diğer kasların kontraksiyonu ile fasyada gerilim artar ve stabilizasyon sağlamış olur (3,32) .



Şekil 2.12. Torakolumbar fasya

Torakolumbar fasya, alt ekstremitte ile üst ekstremitte arasında bir köprü kurarak kinetik zincir sisteminde önemli rol üstlenir (4,61) .

2.4. Gövde stabilizasyon biyomekaniği ve kinetik zincir sistemi

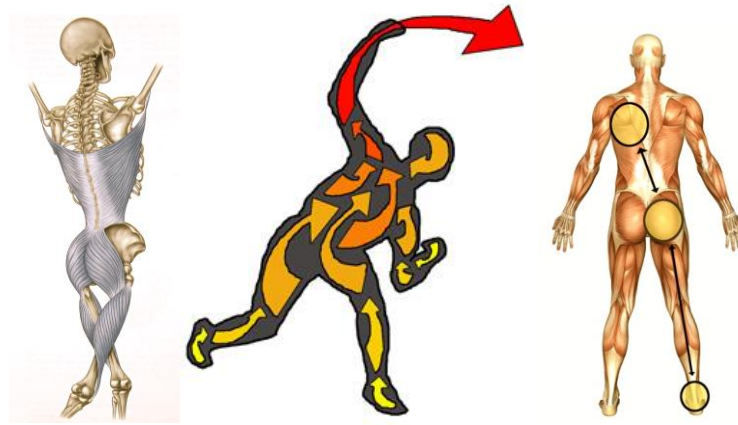
Kinetik zincir modeli; distal segmentte istenilen aktivitenin ortaya konulabilmesi için genellikle proksimalden distale doğru sıralı çalışan vücudu, segmentler arası bağlantılı sistem olarak tanımlayan, pek çok sportif aktiviteyi analiz etmek için kullanılan biyomekanik bir modeldir. Kinetik zincir modelinin herhangi bir segmentindeki bozukluk alt ve üst segmentlerdeki hareketin kalitesini etkileyecektir (5,6,71,72) .

Ekstremitte hareketlerinin temelini oluşturan ve kinetik zincirin merkezi olarak kabul edilen merkezi sütuna güç kaynağı denilmektedir. Çünkü tüm hareketlerin açığa çıkması için gerekli olan kuvvetin, merkezi sütun tarafından üretilip, proksimal segmentlerden distal segmentlere aktarıldığı düşünülmektedir (3,4) .

Merkezi sütunda meydana gelen stabilizasyondan temel olarak açığa çıkan hareketler üst ekstremitte itme, çekme, kaldırma ve uzanma; alt ekstremitte ise adım alma, çömelme, hamle yapma gibi fonksiyonlarda kinetik zincir biyomekanik modeline göre çalışırlar. Bu modelin işleyişi segmentlerin tek tek değil, segmental halkaların sinerjistik hareketleri ile tüm vücudun devreye girmesi sonucu gerçekleşir (73,74) .

Gracovetsky'nin spinal makine teoremine göre, oblik abdominal kaslar diğer merkezi sütun kasları ile birlikte çalışarak kinetik ve potansiyel enerji açığa çıkararak rotatör bir tork oluşturur (75) . Bu tork sonucu spiral hareket sistemi devreye girer ve merkezi sütundan temel alarak yürüme, fırlatma ve buna benzer pek çok fonksiyonel hareket açığa çıkar. Gövde ve alt ekstremitelerden gelen kuvvetin torakolumbar fasya aracılığı ile üst ektremitede üretilen kuvvet ile birleşerek maksimum güç üretimi gerçekleşir (75) .

Adım alma hareketini göz önüne aldığımızda; hareket parmak ucunun yerden kalması ile başlar, kalça ekstansörlerinin ateşlenmesi ile enerji bacaklardan ve sakroiliak eklemden spinal segmentlere transfer edilir, omurganın rotasyonel ekstansiyon hareketi ile gövde yerden yükselir, omuzda ve pelviste rotasyon açığa çıkar, baş stabil kalmaya devam eder ve topuk vuruşu gerçekleşir. Örneğin, bir beyzbol topunu atma aktivitesi sırasında kalça addüktör kaslarının aktivasyonuna ipsilateral internal oblik abdominal kaslar ve kontralateral eksternal oblik abdominal kasların da katılımı ile üst ektremite için uygun gövde pozisyonu sağlanmış olur (75) (Şekil 2.13).



Şekil 2.13. Kinetik zincir

Kinetik zincirde kaliteli hareketin ortaya konulabilmesi için, lumbo-pelvik stabilite başta olmak üzere vertikal postürün elde edilebilmesinde torokal ve servikal bölgenin de dinamik stabilizasyonuna ve uygun skapula-humeral ritmin sağlanmasına ihtiyaç vardır. Servikal bölgede postüral reflekslerin açığa çıkmasında ve baş oryantasyonunun kontrolünde büyük rol oynayan mekanoreseptörler

stabilizasyonunada katkıda bulunur. Lumbo-pelvik, torakal, servikal veya distal segmentlerin herhangi birindeki bozukluk sonucu kinestetik duyuda ve koordinasyonda eksiklik açığa çıkacak ve postüral kontrol bozulacaktır. Bu durum distalde sıralı, kaliteli hareketin ortaya konulmasını olumsuz yönde etkileyecektir (76,77) . Yine bu nedenle gövde stabilizasyonu pelvise, vertebralara ve kinetik zincirin diğer segmentlerine uygun yük binmesi için gereklidir. Bu sistem etkili bir şekilde çalıştığında vücuda binen yükler eşit dağıtılır ve kinetik zincir eklemleri üzerine aşırı yük binmesi azaltılır (5,31) .

Gövdede veya kinetik zincirin herhangi bir segmentinde biyomekanik bozukluk oluştuğu zaman, gövdede üretilip üst ekstremiteye transfer edilen enerji miktarında kayıp meydana gelecek ve bu durum da hareketin kalitesini olumsuz yönde etkileyecektir (78) . Örneğin; kifotik bir postürde omuz elevasyon hareketinde %26 oranında, omuz kuvvetinde ise %16 oranında kayıp meydana gelmektedir. Merkezi sütunun oluşturduğu güçte oluşan %20 oranında kaybın ise omuz ekleminde meydana gelen rotasyonel stresleri %34 oranında arttırdığı görülmektedir (79,80) . Kassal kısalık, kuvvet kaybı veya stres kuvveti oluşturan yapılar ile elastik komponentler arasındaki dengeli gerilim bütünlüğünün bozulması sonucu da stabilite bozulabilir. Böylelikle segmentler arası kuvvet ve gerilimin transferinde, vücudun zayıf bölgelerinde yaralanmalar açığa çıkabilir (81) .

Kibler'e göre baş üstü oynanan sporlarda maksimum performans için omuz eklemi tek başına değil kinetik zincir modelinin önemli bir parçası olarak ele alınmalıdır. Omuz rehabilitasyonunda ise her bir segment için fonksiyonel hedefler belirlenerek alt ekstremita ve gövdeden başlanan bir rehabilitasyona önem verilmelidir (78,82) .

2.5. İlerleyici Gövde Stabilizasyon Egzersiz Eğitimi

Gövde stabilizasyonu, ortopedik rehabilitasyon, spor hekimliği ve fiziksel antrenman programlarında kullanılan, hala tam olarak anlaşılammış bir kavramdır. Bu konuda yapılan ilk çalışmalar fizyoterapi kliniklerinde bel şikayeti olan hastalar üzerinde uygulanmaya başlanmış (83) ve daha sonra sağlıklı bireylerde fitness amaçlı, sporcularda ise performansı arttırmaya ve yaralanmaları azaltmaya yönelik kullanılmaya başlanmıştır (9,13,14,84-86) . Böylelikle gövde stabilizasyonu (veya gövde stabilite kaslarının kuvvetlendirilmesi) sporcu sağlığı çevresince sıkça tercih

edilen bir eğilim haline gelmiştir (7,48,83,87) . Pilates, yoga ve tai-chi gibi popüler sağlık programları da gövde stabilizasyon prensiplerini izlemişlerdir (88) . İlk defa 1989'da 'nötral omurga' San Francisco Omurga Enstitüsü tarafından tanımlanmıştır ve 'dinamik lumbal stabilizasyon' eğitim programının temelini oluşturmuştur. Bu temelden yola çıkarak bir çok eğitim modeli oluşturulmuştur (89) . Güçlü ve stabil bir lumbopelvik bölgenin varlığı ekstremitelerde kuvvet oluşturmak için gerekli enerji transferinde rol oynamaktadır. Gövde stabilizasyon eğitimi, lumbopelvik stabiliteyi ve böylelikle kinetik zincirin de stabilizasyonunu sağlayan farklı kas sistemlerini içeren egzersizlerden oluşmaktadır. Eğitiminin şekli postür, yüklenme şiddeti ve hareketin yönüne göre değişiklikler göstermektedir (48) .

Gövde stabilizasyon eğitimi lokal ve global kaslara yönelik ince koordinasyon gerektiren ve kaba motor hareketlerden oluşan egzersizleri içerir. Bu egzersizler düşük şiddetli, yüksek şiddetli ve aşırı yüklenme şeklinde eğitimde yer alırlar. Eğitim izometrik stabilizasyon egzersizleri (düşük şiddetli stabilite egzersizleri) ve dinamik gövde stabilizasyon kuvvetlendirme egzersizleri içerir (3,44) . Ayrıca dinamik gövde stabilizasyon egzersizleri, nötral omurga pozisyonunu koruyabilmek için abdominal, lumbal ekstansörler, kalça ekstansörleri ve fleksörlerinin esnekliğini de içermelidir (13,90) .

Gövde stabilizasyon eğitimi, literatürde belirtildiği gibi; öncelikle merkezi sütunun lokal kas stabilite eğitimi, global kas stabilite eğitimi, global kas mobilite eğitimi sırasıyla kuvvetlendirme programı dinamik bir şekilde ilerletilir (13,15,48,91) .

Düşük şiddetli stabilite eğitiminde öncelikle omurganın stabilizatörlerinin motor kontrolü ve propriosepsiyonu geliştirmek amacıyla nötral omurga pozisyonu öğretilir (36,92) . Nötral pozisyon sağlandığında omurgadaki stresler ve kassal efor minimal olacak, postür korunacak ve gövde stabilizasyon eğitimi için temel sağlanmış olacaktır (5,64) . Bu temel üzerine yapılan egzersizlerde doğru mekanikler sağlanacaktır. Nötral pozisyon derin nefes alma ile kombine yapıldığında stabilizatör kas aktivasyonu korunmalıdır. Bu stabilizatör kontrol mekanizmasının önemli bir göstergesidir. Ayrıca derin solunum ile içeride artan abdominal basınçta ve omurga stabilizasyonunda da artış meydana gelir (74) . TrA, multifidus ve pelvik taban kaslarının aktivasyonu önemlidir. Bu kasların aktivasyonunu öğretebilmek için *draw*

in, abdominal hollowing, abdominal bracing gb çeşitli egzersizler kullanılabilir (61,93) . Ölçüm için ise el ile palpasyon veya biyofeedback aletlerinden yararlanılabilir (74,88) . Nötral omurga stabilizasyonu ilk olarak sırtüstü, çengel ve emekleme pozisyonlarda öğretilmeli ve eğitim düşük şiddetli egzersizlerden kuvvetlendirme egzersizlerine doğru ilerlemelidir.

Dinamik stabilizasyon eğitiminde ise kuvvetlendirme yüksek şiddetli ve aşırı yüklenme şeklinde ilerletilir. Kaslarda motor üniteleri ve hipertrofiyi sağlayarak kuvvet üretimini, enduransı ve performansı geliştirmek hedeflenir (3) . Temel olarak ilk aşamalarda nötral omurga pozisyonu korunarak mekik, yan köprü, plunk, quadripedal pozisyonda alternatif kol bacak ekstansiyon egzersizleri yapılır (74,88) . Egzersizlerin şiddeti progresif olarak arttırılır. İlerleme bilateral'den unilaterale, stabil yüzeyden unstabil yüzeye olmalıdır (94) .

3. BİREYLER VE YÖNTEMLER

3.1.Bireyler

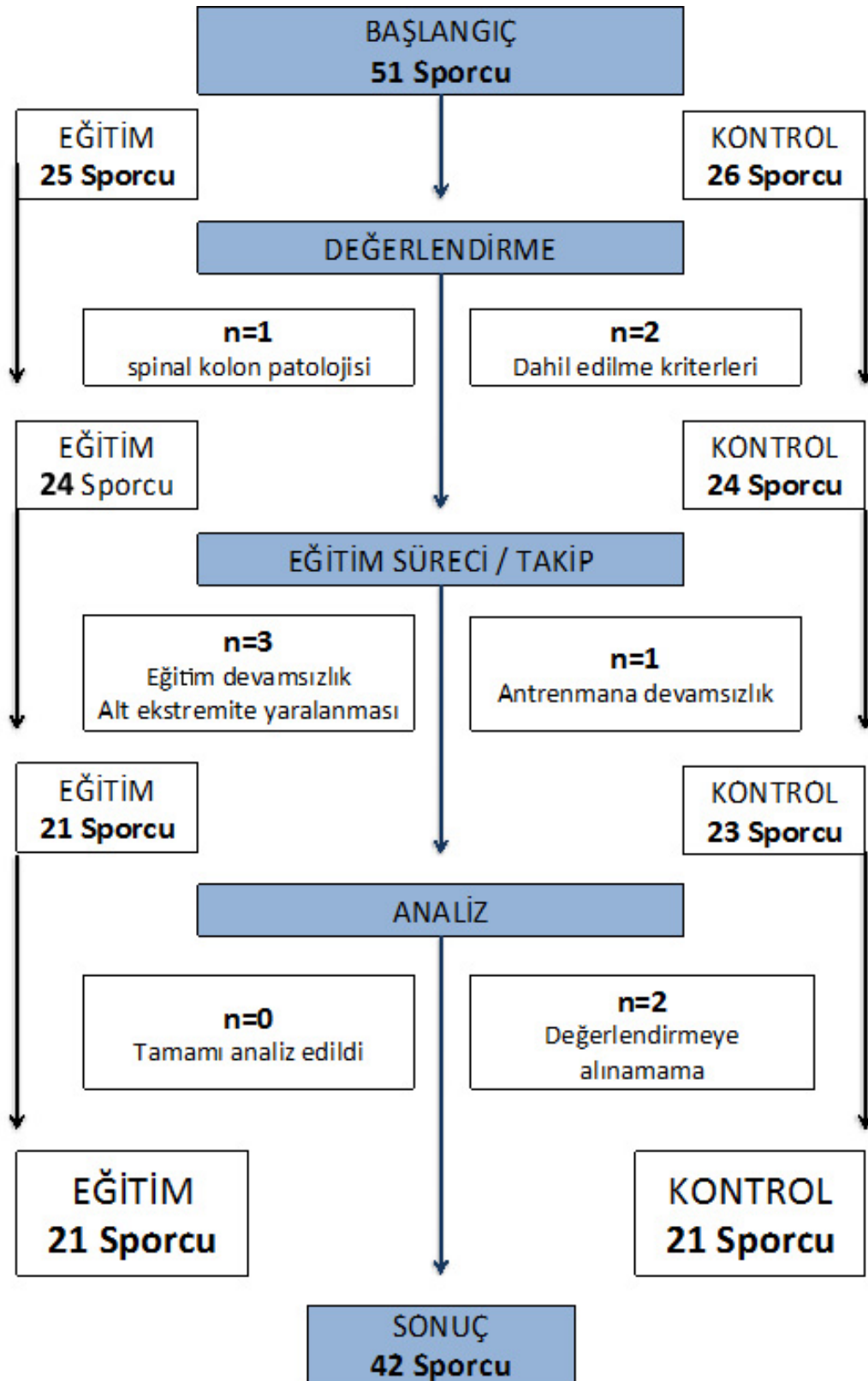
Çalışmaya başlamadan önce güç analizi yapıp, örneklem büyüklüğü istatistiksel olarak her grup için minimum 20 kişi olarak hesaplandı. Örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde tip I hata düzeyi %5 ($p=0.05$), çalışmanın gücü ise %80 olarak alındı (95) .

Çalışmaya, benzer antrenman programına alınan, 12-16 yaşları arasında çalışma (N=25) ve kontrol (N=26) grubu olacak şekilde toplam 51 kadın voleybol oyuncusu dahil edildi. Değerlendirmeler ve eğitim süresince 9 sporcu dahil edilmeme kriterlerine göre çalışmadan çıkarıldı ve toplam 42 sporcu ile çalışma sonlandırıldı (Şekil 3.1).

Sporcuların çalışmaya dahil edilmeme kriterleri;

- Spinal kolona yönelik herhangi bir cerrahisi / ciddi patolojisi olma,
- Son 3 ay içerisinde alt / üst ekstremitte yaralanması geçirmiş olma,
- Spor yaşı 5 yıldan az olma,
- Eğitim sırasında ciddi ortopedik / sistemik rahatsızlık geçirme,
- Eğitime 3 seanstan fazla devamsızlık yapma
- Ailenin izin vermemesi veya eğitim için isteksiz olma
- Q-DASH skorunun minimal düzeyde (0-25) olmaması

LUT 12/57 kayıt numaralı çalışmamız, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı tarafından 03.07.2012 tarihli toplantıda değerlendirilip tıbbi etik açısından uygun bulundu.



Şekil 3.1. Olgu akış şeması

3.2.Yöntem

Egzersiz programına başlamadan önce sporcuları ve antrenörleri bilinçlendirmek amacı ile gövde stabilizasyonunun önemini ve doğru kas gruplarının nasıl kasılacağı bilgisini içeren görsel ve sözel bir sunum yapıldı. Aydınlatılmış Onam Formu ve Çocuk Rıza Formu doğrultusunda tüm sporculara çalışmanın amacı ve eğitim programının içeriği anlatıldı.

İlgili formların imzalanmasının ardından sporcular değerlendirmeye alındı. Değerlendirmeler, Gazi Üniversitesi Selim Sırrı Tarcan Spor Salonu'nda aynı fizyoterapist tarafından yapıldı.

Değerlendirmeleri takiben çalışma grubundaki sporcular, klasik antrenman programlarına ilaveten, 8 hafta süresince haftada 3 gün, aynı fizyoterapist eşliğinde ilerleyici gövde stabilizasyon eğitim programına alındılar. Kontrol grubundaki sporcular ise gövde stabilizasyon eğitim programı verilmeden, aynı frekanslarda, 8 hafta süresince klasik antrenman programlarına devam ettiler.

Talebimiz üzerine uyguladığımız ilerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitim program içeriği 'Thera-Band Akademi' tarafından değerlendirildi. Çalışmamızın sonuçlarının kendilerine iletilmesi koşulu ile Akademi tarafından egzersiz topu, elastik dirençli bant, elastik dirençli tüp, stability disk ve soft ball (yumuşak ağırlık topu) desteği sağlandı.

3.2.1. Değerlendirme

Değerlendirmeler eğitim öncesi ve eğitim sonrası, sporcunun antrenman günü dışındaki bir dinlenme gününde yapıldı. Ölçümlerden önce sporcu 10 dk'lık ısınma programına alındı ve ardından belirlenmiş sıraya göre test edildi.

Değerlendirmelerden önce hikaye kapsamında demografik bilgiler, yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, spor yaşı, menstrual durum sorgulandı. Dahil edilme kriterleri açısından yaralanma hikayelerini içeren bir form ve omuz fonksiyonel disabilite ölçüm skalası anketi (QDASH) her sporcu tarafından dolduruldu.

Bilateral fonksiyonel testler dışındaki değerlendirmelerde sporcunun dominant tarafından ölçümler alındı.

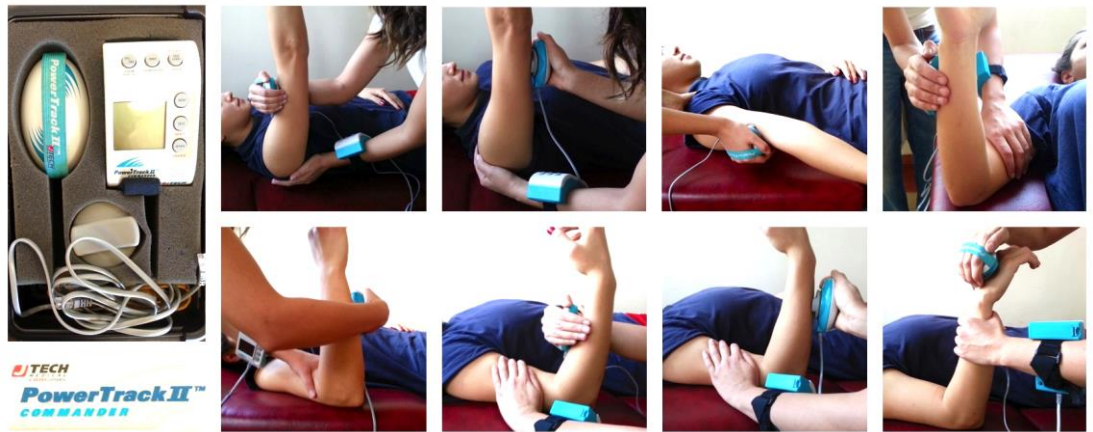
- Kas kuvvetine yönelik; üst ekstremitte izometrik dinamometre testi,

- Fonksiyonel aktivitelere yönelik; modifiye push ups testi, kapalı kinetik zincir (KKZ) üst ekstremitte stabilizasyon testi ve açık kinetik zincir (AKZ) sağlık topu fırlatma testleri,
- Esnekliğe yönelik; aktif internal rotasyon testi, horizontal addüksiyon testi, aktif internal/eksternal rotasyon gonyometrik ölçümleri,
- Omuz eklem pozisyon hissi ölçümü için; Lazer imleç yardımcı açılı tekrarlamalı testi (Lİ-ATT) kullanılarak eğitim öncesi ve sonrası değerlendirmeler yapıldı.

3.2.1.1. Üst Ekstremitte İzometrik Kas Kuvvet Testi

Sırt üstü yatan sporcuya 'El Dinamometresi' ile (Commander Power Track II, HandHeld Dynamometer, J-Tech, USA) izometrik üst ekstremitte kassal kuvvet testleri yapıldı ve Newton cinsinden değerleri kaydedildi. Omuz fleksiyonu, ekstansiyonu, abdüksiyonu, internal/eksternal rotasyonu, dirsek fleksiyonu/ekstansiyonu ve el bileği ekstansiyonuna yönelik ölçümler sporcunun ölçüm esnasında kompensatuar hareketler açığa çıkarmasına müsaade edilmeksizin, sırtüstü pozisyonda yapıldı (96) (Şekil 3.2).

Kuvvet testi yapılırken sporcunun üst ekstremitte eklem pozisyonu, dinamometreden direç verilen yer ve stabilize edilmesi gereken bölge Tablo 3.1'de gösterildi.



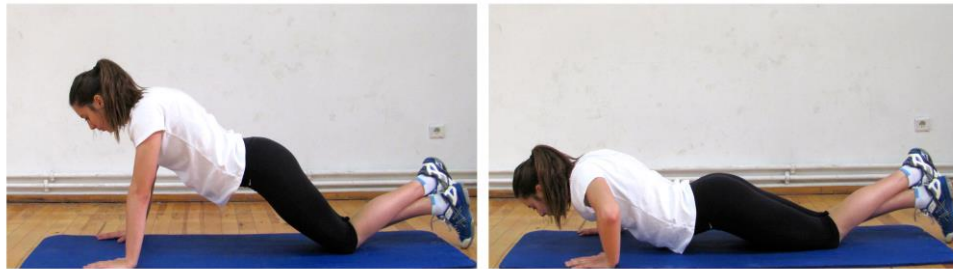
Şekil 3.2. Üst ekstremitte izometrik kas kuvvet testi

Tablo 3.1. Üst ekstremitte izometrik kas kuvvet testi, el dinamometresi.

Eklem Hareketi	Ekstremitte / Eklem Pozisyonları	Dinamometrenin Yeri	Stabilizasyon Bölgesi
Omuz Fleksiyonu	Omuz 90° fleksiyonda, dirsek ekstansiyonda	Distal Humerus	Aksillar bölge
Omuz Ekstansiyonu	Omuz 90° fleksiyonda, dirsek fleksiyonda	Distal Humerus	Omzun üst tarafı
Omuz Abdüksiyonu	Omuz 45° abdüksiyonda, dirsek ekstansiyonda	Distal Humerus	Omzun üst tarafı
Omuz Eksternal Rotasyonu	Omuz 45° abdüksiyonda, dirsek 90° fleksiyonda	Distal Radius	Dirsek
Omuz İnternal Rotasyonu	Omuz 45° abdüksiyonda, dirsek 90° fleksiyonda	Distal Ulna	Dirsek
Dirsek Fleksiyonu	Omuz nötralde, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol supinasyonda	Distal Ön Kol	Omzun veya kolun üst tarafı
Dirsek Ekstansiyonu	Omuz nötralde, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol nötralde	Distal Ön Kol	Omzun veya kolun ön tarafı
El Bileği Ekstansiyonu	Omuz nötralde, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol nötralde, el bileği nötralde, parmaklar semifleksiyonda	Metakarpofalangeal eklemler	Distal ön kol

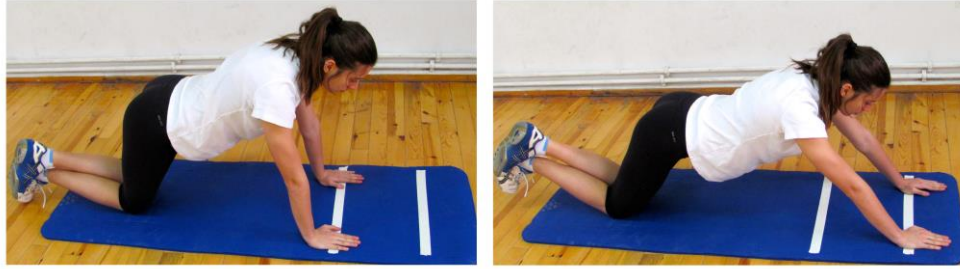
3.2.1.2. Modifiye Push Ups Testi

Sporcu bir mat üzerinde dizler ve dirsekler fleksiyonda iken başlayan pozisyonda dizlerin fleksiyonu bozulmadan dirsekleri ekstansiyona getirerek gövdeyi geriye doğru iterek modifiye push up pozisyonuna geldi. 30 saniyelik süre içerisinde doğru yapılan hareket sayısı kaydedildi (97) (Şekil 3.3).

**Şekil 3.3.** Modifiye push ups testi.

3.2.1.3. Kapalı Kinetik Zincir Üst Ekstremitte Stabilizasyon Testi

30 cm aralıkla çizilmiş 2 çizginin önünde modifiye push up pozisyonu alındı. Sporcu dirsekleri ekstansiyon pozisyonunda iken kendi tarafındaki çizgiye ellerini koydu. Süre başlatıldığında eller hareket ettirilerek bir çizgiden diğerine sıçrama hareketi yapıldı. 15 saniyelik süre içerisinde çizgilere dokunma sayısı kaydedildi. Eller kaydırılırken push up pozisyonunun bozulmamasına ve ellerin sürüyerek çekilmemesine dikkat edildi. Bu test üst ekstremitteye yönelik yüksek 'test- tekrar test' güvenilirliğini sağlayan tek kapalı kinetik zincir testi olarak bilinmektedir (98) (Şekil 3.4).

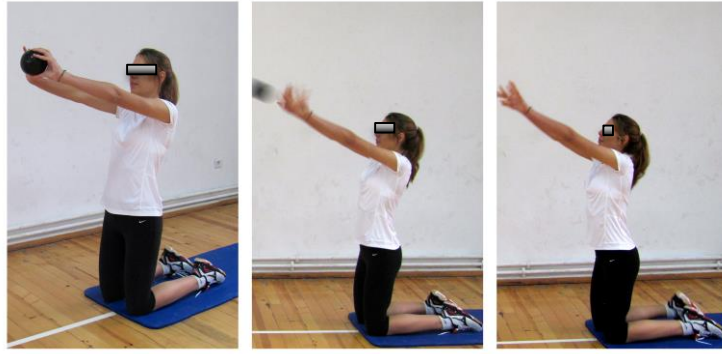


Şekil 3.4. Kapalı kinetik zincir üst ekstremitte stabilizasyon testi.

3.2.1.4. Sağlık Topu Fırlatma Testi

Üst ekstremitenin açık kinetik zincir fonksiyonunun değerlendirilmesinde ve patlayıcı gücün ölçümünde kullanılan bir testtir (99) .

Sporcu bir mat üzerinde dizleri referans noktasında olacak şekilde dizüstü dik duruş (90 derece diz fleksiyonu ve nötral gövde) pozisyonunu aldı. Yere referans noktasına dik açılı uzun mesafeli bir mezura şerit yapıştırıldı. 3kg lık sağlık topu iki elle kavranarak göğüs duvarına temas edecek şekilde tutuldu. Sporcudan sağlık topunu göğüs pası ile önündeki şerit istikametinde mümkün olduğunca uzak mesafeye fırlatması istendi (84) (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Sağlık topu fırlatma testi.

Sporcunun kas kompensasyonlarını ve momentumu en aza indirmesi amacıyla topu fırlatmadan önce gövdenin geriye sallanmasına ve topa pompalama hareketinin yapılmasına izin verilmemesi için sporcu bilgilendirildi. Testi uygulayan kişi topun yerle ilk temas ettiği yeri işaretledi. Fırlatma 3 kez yapıldı ve en iyi skor kaydedildi (84) .

3.2.1.5. Aktif İnternal Rotasyon Testi

Omuz ve el cerrahları tarafından ‘geriye uzanma testi’ olarak da bilinen aktif internal rotasyon testi, kişinin eli ile sırtına uzanması şeklinde yapılmaktadır (100) .

Sporcudan dik duruş pozisyonunda omuzunu addüksiyona ve iç rotasyona getirerek başparmağı ile sırtına uzanması istendi. Başparmak ile 7. servikal omurun spinöz çıkıntısı arasındaki mesafe mezura ile ölçülerek kaydedildi (101) (Şekil 3.6.).



Şekil 3.6. Aktif internal rotasyon testi.

3.2.1.6. Horizontal Addüksiyon Testi

Ölçüm sporcu dik duruş pozisyonunda iken ayakta yapıldı. Sporcudan kol 90° fleksiyonda iken aktif olarak horizontal addüksiyon yapması istendi (102) . Bu pozisyonda lateral epikondil ile karşı omuz acromion arası mesafe mezura ile ölçüldü (103) (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Horizontal addüksiyon testi.

3.2.1.7. Omuz İnternal / Eksternal Rotasyon Gonyometrik Ölçümü

Omuz eklem hareket açıklığı ölçümü için glenohumeral eklemin aktif internal ve eksternal rotasyonu gonyometre ile değerlendirildi. Sporcu sırtüstü pozisyonda yatar konumda iken omuz eklemi 90° abdüksiyoda, dirsek eklemi 90° fleksiyonda, ön kol nötrale alınarak ölçüm yapıldı. (102) . Değerlendirme uygulayıcının görsel kontrolü ile scapula-torasik hareketlere izin verilmeden yapıldı, bu nedenle acromionun posterolaterali yerden kalktığı zaman ölçüm durduruldu (104,105) (Şekil 3.8).



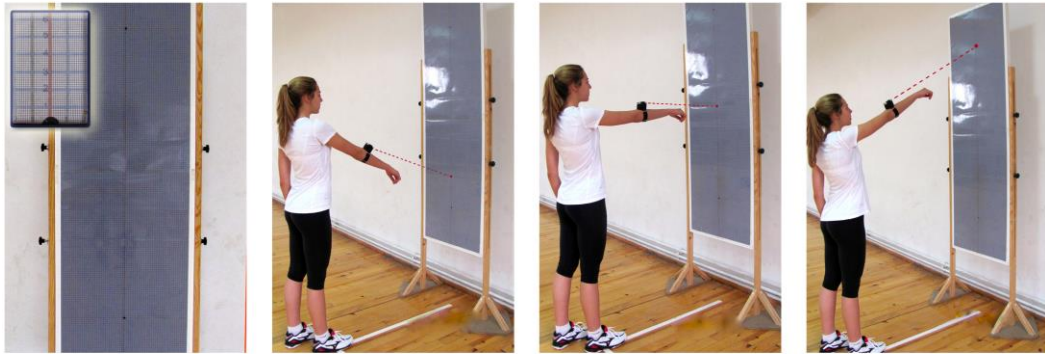
Şekil 3.8. Omuz eksternal / internal rotasyon gonyometrik ölçümü

3.2.1.8. Omuz Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü

Eklem pozisyon hissini (EPH) değerlendirmek için klinikte çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Literatürde bu değerlendirme için önerilen yöntemler izokinetik sistemler ve 3 boyutlu analiz sistemleri ile yapılan ölçümlerdir. Fakat bu sistemlerin maliyetleri yüksek ve değerlendirme süreleri uzun olduğu için pratikte kullanımları zor olmaktadır. Balke ve arkadaşları EPH'ni değerlendirmek için teknik olarak kolay kullanımlı 'Lazer İmleç Yardımlı Açılı Tekrarlama Testi'ni (Lİ-ATT) tanımlamışlardır (106) .

Lİ-ATT Test düzeneğinde duvara tespit edilen bir milimetrik zemin kullanıldı. Yaptığımız ölçümde ise bu milimetrik zemini daha pratik ve güvenilir bir zemin haline getirebilmek için duvara tespit edilen kağıt zemin test düzeneği yerine hareketli bir platform kullanıldı. Bu platform sporcunun omuz seviyesine göre ayarlanabilir olması tahta kalemi ile yazılabilir ve silinebilir olması açısından da avantajlı hale getirildi (107) .

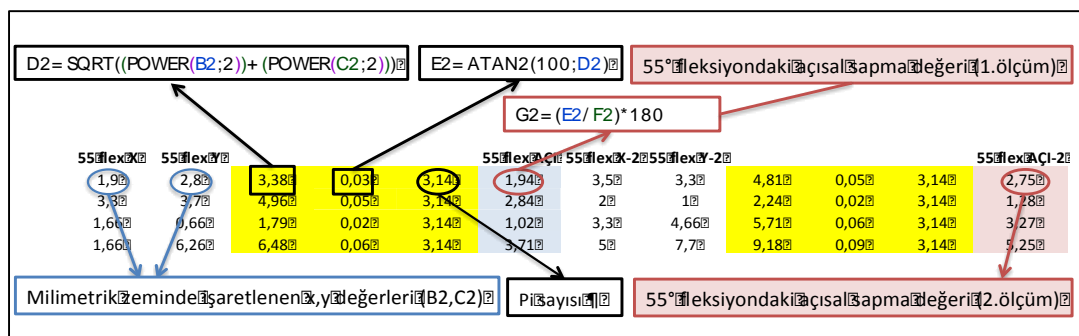
Tüm sporcuların dominant taraf omuzları çalışmaya dahil edildi. Bu testin kullanılacağı platform; 2metre x 60cm boyutlarında, vertikal düzlemde kayabilen bir sistem üzerine yapıştırılmış PVC kaplı bir milimetrik kağıt zeminden oluşmaktadır. Milimetrik zemin açısal sapmaları ölçebilmek amacı ile $\tan 35^\circ$ (karşı/komşu) formülüne göre hesaplanmış 55° - 90° - 125° 'leri içermektedir (Şekil 3.9). Bu formüle göre komşu kenar 1 metredir ve bu da kişinin platforma olan uzaklığıdır (test noktası).



Şekil 3.9. Omuz eklem pozisyon hissini ölçümü, Lİ-ATT platformu.

Test ; 55°-90°-125° omuz fleksiyon ve abduksiyon hareketlerini içeren kol elevasyon pozisyonları sırasında değerlendirildi. Omuz fleksiyon değerlendirilmesinde bireyden yüzü platforma dönük olacak şekilde ayakta dik durması istendi. Lazer imleç dirsek ve el bileği hareketlerinden kaynaklanabilecek sapmaları engelleyebilmek için dirsek ekleminin 5 cm üzerinde velkro ile tespit edildi (108) . Kişiden omuz eklemini 90° fleksiyona getirmesi istendi. Bu omuz hareketi fizyoterapist tarafından gonyometre ile ölçüldü . Lazer imlecin izdüşümü platformdaki 90° noktasına gelebilmesi için platform vertikal düzlemde kaydırılarak ayarlandı. Birey test noktasında yerini aldı, gözler açık ve yüzü platforma dönük olacak şekilde lazer imleci 90° noktasına getirmesi ve burada 5 sn tutması istendi. Daha sonra gözler kapalı aynı pozisyona getirmesi istendi ve lazer imlecin izdüşümü platformdaki milimetrik kağıtta işaretlendi ve test 3 kez tekrarlandı. Tekrarlı ölçümler sonrası pozisyon hissindeki kaybın önlenmesi amacıyla her ölçüm öncesi gözler açık hatırlatma yapıldı. Abdüksiyon hareketi için bireyden platforma yan dönmesi, başı platforma doğru rotasyondaiken kolunu 90° abduksiyona getirmesi ve bu pozisyonda 5 sn tutması istendi. Daha sonra da gözler kapalı aynı pozisyonda test tekrarlandı. Lazer imlecin izdüşümü işaretlenerek test 3 defa tekrar edildi. Baş ve vücut pozisyonunun ölçümler esnasında stabil kalmasına dikkat edildi. Aynı işlem diğer açılar içinde tekrarlandı.

Fleksiyon ve abduksiyon pozisyonunda yapılan sapmalar işaretlendi ve x,y eksenine göre kaydedilip $c=\sqrt{x^2 + y^2}$ ve $\tan 35^\circ$ (karşı/komşu) formülleri ile Microsoft Excel 2011 programında açısal sapmalar hesaplandı (106) (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Lİ-ATT Microsoft Excel 2011 programında formüller hesaplanması.

3.2.2. İlerleyici Gövde Stabilizasyon Egzersiz Eğitim Programı

Sporcular, Selim Sırrı Tarcan Spor Salonu'nda 8 hafta boyunca, haftada 3 gün eğitime alındı. Eğitim her hafta aşamalı olarak ilerleyecek şekilde planlandı. Sporcular her hafta için belirlenen programı başarıyla tamamladığı takdirde diğer aşamaya geçebildi. İçinde bulunduğu haftanın programında başarılı olamayan sporcular, aynı programa devam etti. Bir sonraki aşamadan başlangıç egzersizleri uygulanarak, düşük tekrar sayısı ile geçiş yapıldı. Genel olarak, 8 hafta boyunca sporculara uygulanan eğitimin ilerleyişi Tablo 3.2'de görüldüğü gibi planlandı.

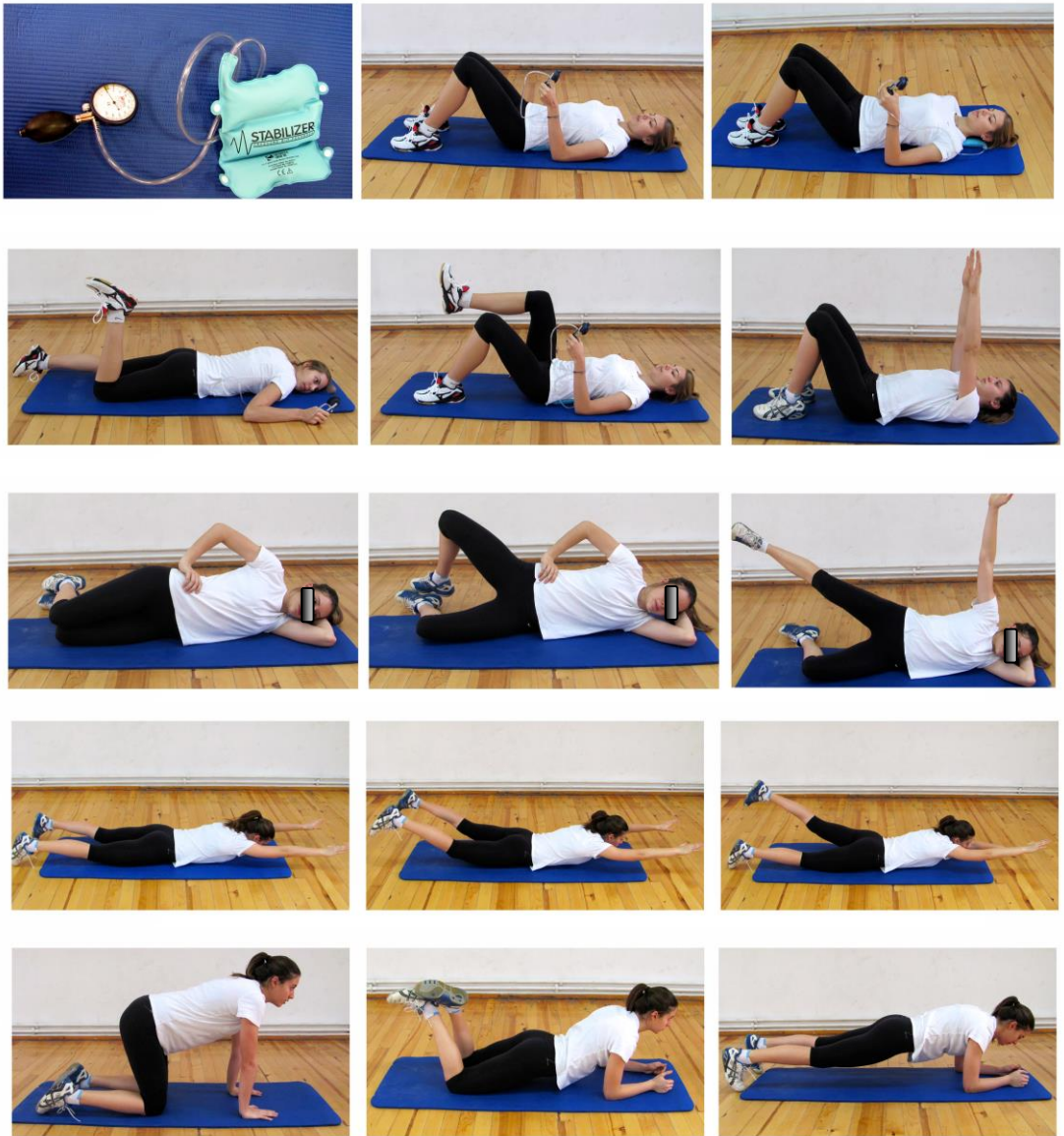
Seans süresi yaklaşık 30-45dk ile başlayıp programın sonlarına doğru 60-90dk ya çıkarıldı. Ortalama bir seans 10dk ısınma, ardından 40-50 dk gövde stabilizasyon eğitim programı ile devam edilip, 10 dk soğuma ve germe egzersizleri ile sonlandırıldı. Fazlar haftalara göre Faz1 (1-2hf), Faz2 (3-5hf), Faz3 (5-8hf) olacak şekilde planlandı (13,109) .

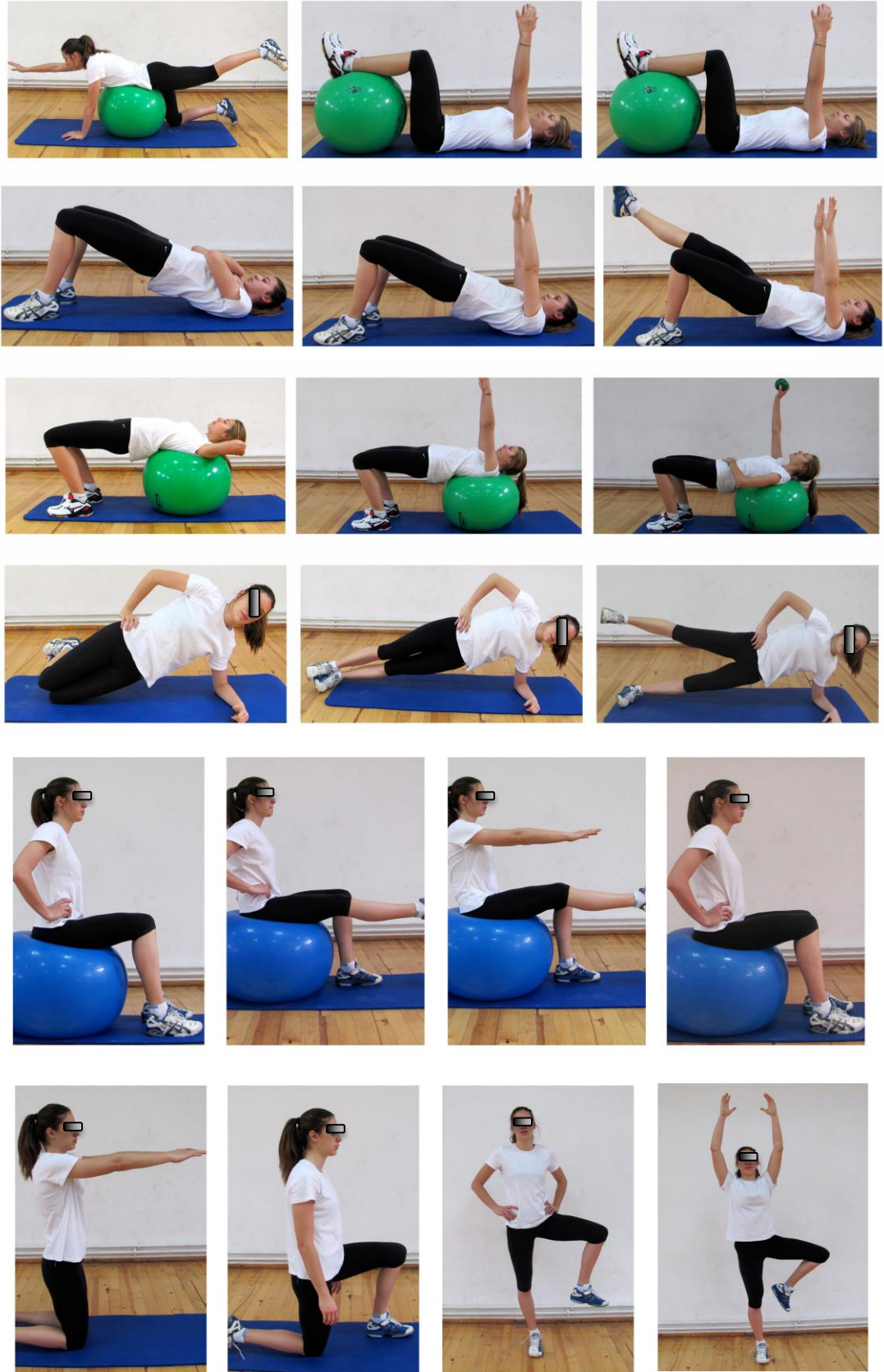
Isınmada düşük şiddetli aerobik aktivitelerle başlanıp ardından kısa süreli germe egzersizleri yapıldı. Anterior-posterior-inferior kapsül, sağ sol trapez kası, chin tug ile beraber posterior-lateral boyun, lattissimus dorsi kası, kalça fleksör kasları, lumbar ekstansörler, hamstringler, quadriceps, kalça addüktörleri, priformis kaslarına yönelik germeler, kedi-deve, top üzerinde tüm sırt ekstansörleri, lateral ve anterior gövde kaslarına germe egzersizleri verildi. Egzersizlerden sonra düşük şiddetli koşu ve sonrasında statik germe egzersizleri yaptırıldı (90) .

Tablo 3.2. İlerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitim programı fazları

FAZLAR	FAZ 1 (1-2 hafta)	FAZ 2 (3-5 hafta)	FAZ 3 (6-8 hafta)
Isınma	Düşük şiddetli aerobik aktivite + Kısa süreli germeler (Ant-post-inf kapsül, sağ-sol trapez kası, chin tug + post. boyun, LD, KF, LE , Hamstrings, Quadriceps, KAdd, Priformis kasları, kedi-deve, top üzerinde tüm sırt ekstansörleri, lat. ve ant. gövde kaslarına yönelik germe egzersizleri)		
İlerleme	Sensorimotor kontrol Nötral omurga düzgünlüğü Solunum kontrolü Çengel, Sırtüstü, Yan yatış, Yüzüstü, Quadripedal, Oturma, Dizüstü, Yarım dizüstü ve Ayakta	Kassal nöral adaptasyon MSS fasilasyonu Konsentrik, eksentrik, izometrik, PNF paternleri Stabil - stabil olmayan zemin Dirençsiz - dirençli hareketler Bilateral, unilateral, kontralateral ekstremitte hareketleri	Hareketin bilinçaltı kontrolü Fonksiyonel aktivitelere geçiş Destek yüzeyi azaltılarak Göz açık – göz kapalı Voleybola özgü hareketlerin simülasyonu
Egzersizler	<i>Abdominal hallowing</i> <i>Abdominal bracing</i> TrA ve MF kontraksiyonu Nötral omurga düzgünlüğünü sağlayarak abdominal ve gövde ekstansör kasların ko-aktivasyonu	Otomatik, dinamik, çok düzleml hareketler. 3 düzleml köprüler, Lungle' lar Diagonal ve rotasyonel hareketler Endurans, kuvvet, güç ve koordinasyon parametreleri	Pas, servis, blok, defans, manşet, smaç, planjon, yuvarlanma simülasyonu
Materyal	Pressure Biofeedback (PBF) stabilizer cihazı, Theraband egzersiz topu	Theraband egzersiz topu, stability disk, elastik bant/tüp, soft ball.	Theraband stability disk, elastik bant/tüp, egzersiz topu, soft ball, voleybol topu
Soğuma	Egzersizlerden sonra düşük şiddetli koşu ve sonrasında statik germe egzersizleri.		
Kısaltmalar: Ant=Anterior, Post=Posterior, Inf=İnferior, Lat=Lateral, LD=Latissimus Dorsi, KF=Kalça Fleksörleri, LE=Lumbar Ekstansörler, KAdd=Kalça Addüktörleri. PNF=Propriyoseptif Nöromusküler Fasilasyon			

Faz 1’de sporcunun yavaş hızdaki hareketler sırasında nötral omurganın düzgünlüğünü sağlayacak sensorimotor kontrolü kazanması hedeflendi. İlerleyen fazlarda motor kontrol, endurans ve kinestetik farkındalık sağlanması amacıyla nötral omurga pozisyonu, *abdominal hollowing* ve *abdominal bracing* teknikleri gösterildi. TrA ve MF kontraksiyonu anlatıldıktan sonra farklı pozisyonlarda palpasyon ile kontrol edildi. Pressure Biofeedback (PBF) stabilizer cihazı kullanılarak doğru tekniklerde nötral omurga farkındalık egzersizleri yaptırıldı. Egzersizler esnasında karın içi basıncı arttırmaması amacı ile solunum kontrolü öğretildi (Şekil3.11).

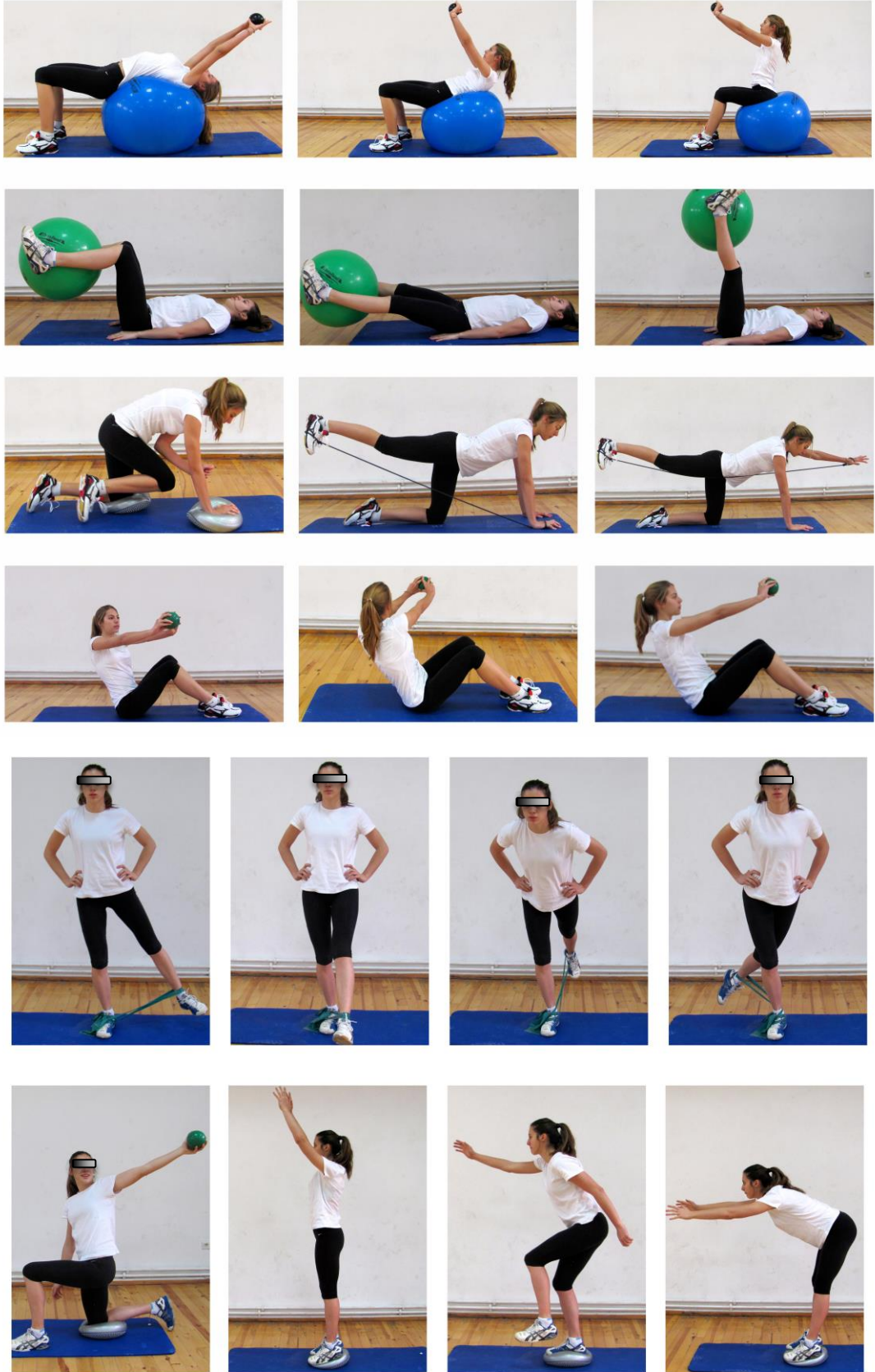




Şekil 3.11. İlerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitim programı (Faz 1)

Faz 2’de yüksek eşikli kuvvet eğitimine geçiş ile kassal nöral adaptasyon ve nöromusküler fasilitasyon hedeflendi (Şekil 3.12). Otomatik ve dinamik hareketlere geçiş yapılırken nötral omurga pozisyonuna ve solunum kontrolüne devam edildi. Egzersizler konsentrik, eksentrik, izometrik, proprioseptif nöromusküler fasilitasyonlar (PNF) şeklinde çeşitlendirildi. Bilateral, unilateral, kontralateral ekstremite hareketleri ile birleştirilmiş daha hızlı, dinamik, çok düzlemli endurans, kuvvet, güç ve koordinasyon parametreleri ile ilerlendi. Stabil zeminden stabil olmayan zemine; dirençsiz ve yerçekimi yardımı ile yapılan hareketlerden; vücut ağırlığı ile, yer çekimine karşı yapılan ve dirençli hareketlere geçiş yapıldı. Bu fazda Theraband elastik bant/tüp, stability disk, soft ball ve egzersiz topu kullanıldı.

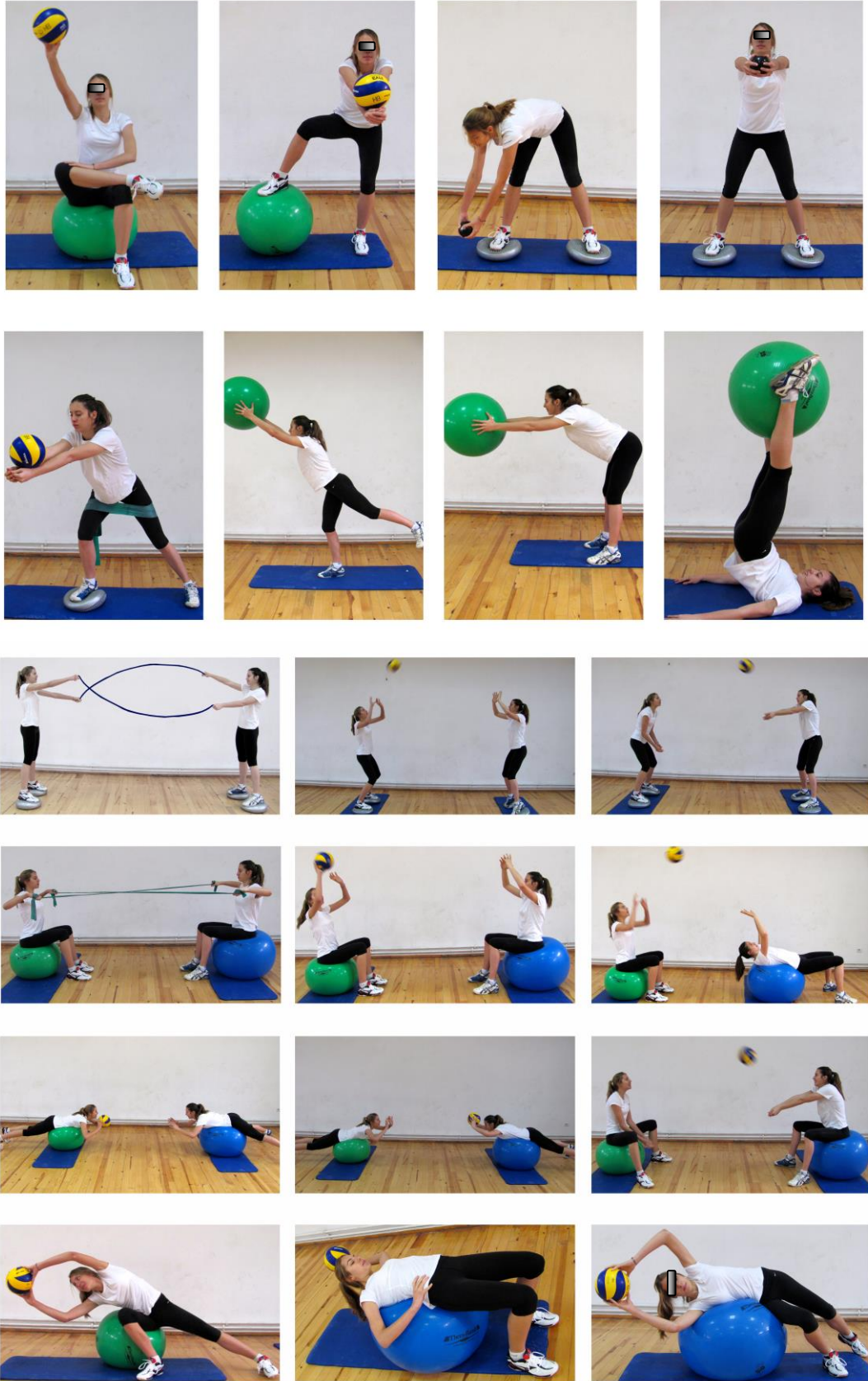




Şekil 3.12. İlerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitim programı (Faz 2)

Faz 3’de Fonksiyonel pozisyonlara ve aktivitelere geçiş amacı ile birleşik hareket paternleri kullanılarak hareketin bilinçaltı kontrolü öğretildi. Kinetik zincir göz önüne alınarak voleybola özel hareketlerin simülasyonunu içeren diagonal ve rotasyonel hareketlere ağırlık verildi. Stabil olmayan zeminde birleşik hareket paternleri ile egzersiz yapılırken göz kapalı egzersizlere doğru ilerlendi ve bu egzersizlerde Theraband stabilite diski, egzersiz topu, elastik dirençli bant/tüp, yumuşak ağırlık topları ve voleybol topu kullanıldı (Şekil 3.13).





Şekil 3.13. İlerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitim programı (Faz 3)

3.2.3. Klasik Antrenman Programı

Çalışmaya dahil edilen tüm sporcular 8 hafta süresince, haftanın 6 günü, 2-2,5 saatlik klasik antrenman programlarına devam ettiler. Klasik antrenman programının içeriği;

Teknik-taktik (top) antrenmanı: 5 gün,

Kuvvet antrenmanı: 1 gün,

Isınma (30 dk): Hafif tempolu koşu veya düşük şiddetli aerobik aktiviteler ardından kısa süreli dinamik germe egzersizleri şeklindeki driller,

Soğuma (10dk): Yürüyüş veya hafif tempolu koşu ardından statik germe egzersizleri.

3.2.4. İstatiksel Analiz

Çalışmanın istatiksel analizi “SPSS for IBM Version 21” istatistik paket programı kullanılarak yapıldı.

Grupların kendi içindeki eğitim öncesi ve sonrası bulgularının istatistiği “Wilcoxon Testi” kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin ortalamaları, aritmetik ortalama \pm standart sapma ($X \pm SS$) şeklinde gösterildi.

Eğitim öncesi ve sonrası farkların gruplar arası (Çalışma - Kontrol) istatistiksel karşılaştırılması ise “Mann – Whitney U Testi” kullanılarak yapıldı. Fark değişkenleri, fark \pm standart sapma ($D \pm SS$) olarak ifade edildi.

Tüm istatistiklerdeki p anlamlılık değeri $p < 0.05$ olarak alındı ve * işareti ile ifade edildi (95) .

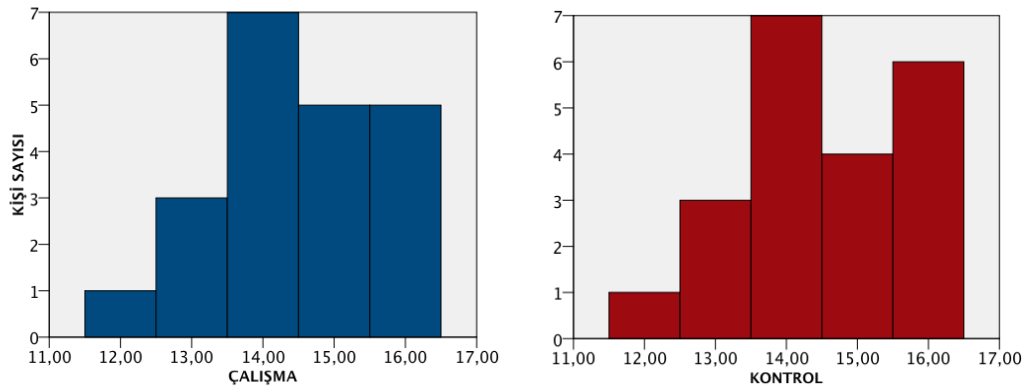
4. BULGULAR

4.1.Tanımlayıcı Veriler

Kadın voleybolcularda ilerleyici gövde stabilizasyon eğitim programının üst ekstremite fonksiyonlarına etkisinin araştırılması amacı ile yapılan çalışmaya yaş ortalaması 14,50±1,17 yıl olan 42 sporcu dahil edildi. Klasik antrenman programına ek olarak ilerleyici gövde stabilizasyon eğitimi verilen çalışma grubu (N=21) ve sadece klasik antrenman programı yapan kontrol grubuna (N=21) dahil olan sporculardan elde edilen bulgular analiz edildi. Çalışma ve kontrol grubundaki sporcuların yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi ve menstrüasyon yıl özellikleri aşağıda gösterildi (Tablo 4.1, Şekil 4.1). Sporcuların fiziksel özelliklerinde fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 4.1. Sporcuların tanımlayıcı özelliklerinin gruplara göre dağılımı

Tanımlayıcı Özellikler	Çalışma (N=21)	Kontrol (N=21)	Z	P
	X±SS (min-max)	X±SS (min-max)		
Yaş (yıl)	14.47±1.16 (12-16)	14.52±1.20 (12-16)	-0.130	0.896
Boy Uzunluğu (cm)	174.47±5.36 (162-181)	175.04±7.47 (162-188)	-0.126	0.900
Vücut Ağırlığı (kg)	59.23±7.5 (42-74)	61.33±8.04 (50-78)	-0.693	0.488
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	19.44±2.23 (15.57-23.59)	19.95±1.67 (16.9-23.41)	-1.007	0.314
Menstrüasyon yaşı (yıl)	1.85±1.58 (0-5)	1.95±1.59 (0-6)	-0.206	0.837



Şekil 4.1. Sporcuların yaş dağılımları (yıl)

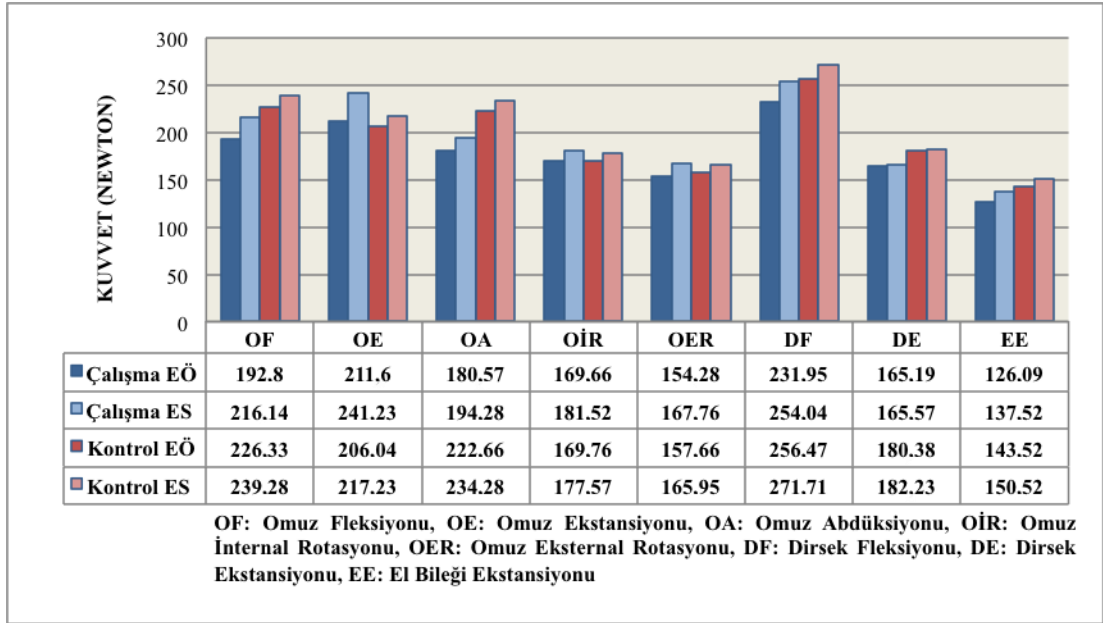
4.2. Üst Ekstremitte İzometrik Kas Kuvveti

Sporcuların eğitim öncesi (EÖ) ve sonrası (ES) bulgularının grup içi istatistiği Tablo 4.2’de verildi. Çalışma grubunda eğitim öncesi ve sonrası omuz fleksiyonu, abdüksiyonu, ekstansiyonu, omuz internal/eksternal rotasyonu, dirsek fleksiyonu ve el bileği ekstansiyonu izometrik kas kuvvet değerlerinde istatistiksel olarak fark bulundu ($p<0.05$). Dirsek ekstansiyonu izometrik kas kuvveti değeri ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0.05$). Kontrol grubunda eğitim öncesi ve sonrası omuz fleksiyonu, abdüksiyonu, ekstansiyonu, eksternal rotasyonu, dirsek fleksiyonu ve el bileği ekstansiyonu izometrik kas kuvvet değerlerinde istatistiksel olarak fark bulundu ($p<0.05$). Omuz internal rotasyonu ve dirsek ekstansiyonu izometrik kas kuvveti değeri ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0.05$) (Şekil 4.2).

Tablo 4.2. Üst ekstremitte izometrik kas kuvveti (Newton) EÖ ve ES bulguların grup içi istatistiksel analizi

	Çalışma E.Ö. (X±SS)	Çalışma E.S. (X±SS)	Z	p	Kontrol E.Ö. (X±SS)	Kontrol E.S. (X±SS)	Z	p
Omuz fleksiyonu	192.80±26.47	216.14±34.82	-3.49	0.00*	226.33±40.34	239.28±41.96	-3.11	0.00*
Omuz ekstansiyonu	211.6±36.12	241.23±33.64	-3.92	0.00*	206.04±45.74	217.23±44.59	-3.82	0.00*
Omuz abdüksiyonu	180.57±25.54	194.28±36.59	-2.36	0.01*	222.66±41.66	234.28±40.72	-2.88	0.00*
Omuz int. Rotasyonu	169.66±36.43	181.52±32.95	-2.01	0.04*	169.76±40.97	177.57±41.52	-1.73	0.08
Omuz ekst. Rotasyonu	154.28±35.70	167.76±36.31	-3.32	0.00*	157.66±27.57	165.95±28.84	-3.14	0.00*
Dirsek fleksiyonu	231.95±34.91	254.04±26.17	-3.25	0.00*	256.47±55.15	271.71±57.91	-3.58	0.00*
Dirsek ekstansiyonu	165.19±39.07	165.57±34.46	-0.13	0.88	180.38±44.43	182.23±44.65	-0.90	0.36
El bileği ekstansiyonu	126.09±21.86	137.52±26.20	-2.11	0.03*	143.52±23.69	150.52±25.12	-2.97	0.00*

* $p<0.05$, İnt.:internal, ekst.:eksternal.



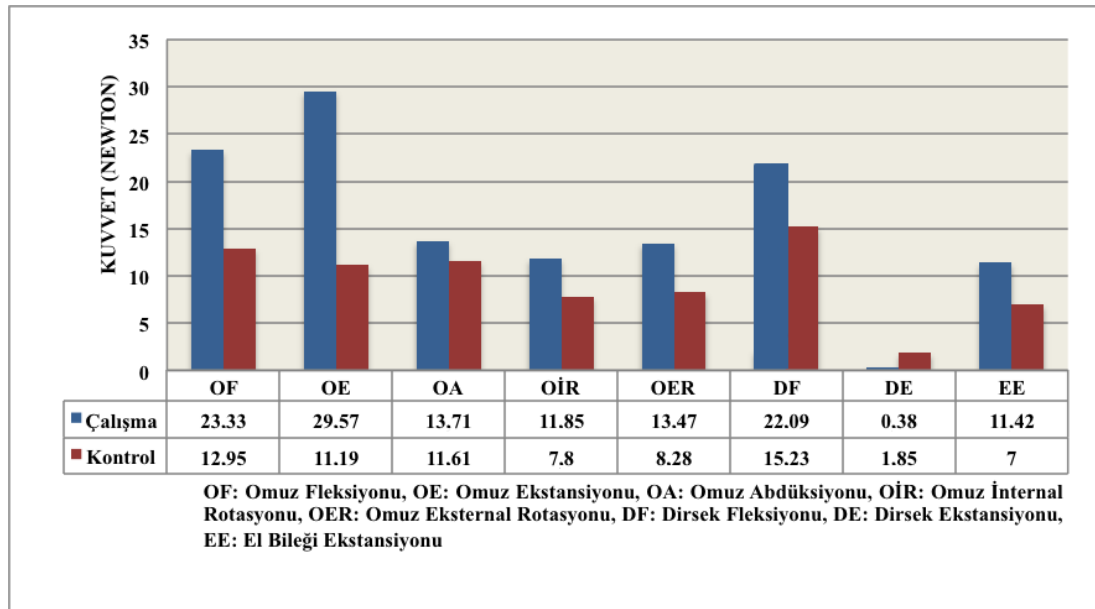
Şekil 4.2. Üst ekstremite izometrik kas kuvveti EÖ ve ES bulguların aritmetik ortalamaları.

Gruplar arası EÖ ve ES omuz ekstansiyonu izometrik kas kuvveti fark değerleri karşılaştırıldığında, çalışma grubu kontrol grubuna göre artış gösterdi (Tablo 4.3) ($p < 0.05$). Omuz fleksiyonu, omuz abdüksiyonu, omuz eksternal internal/eksternal rotasyonu, dirsek fleksiyonu/ekstansiyonu ve el bileği ekstansiyonu izometrik kas kuvvet fark değerlerinde çalışma grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak fark bulunmadı ($p > 0.05$). Tedavi öncesi ve sonrası kas kuvvet değişim farklarının çalışma grubu ile kontrol grubudaki değerleri Şekil 4.3'de gösterildi.

Tablo 4.3. Üst ekstremite izometrik kas kuvveti (Newton) EÖ ve ES değişim farklarının gruplar arası istatistiksel analizi

	Çalışma (D±SS)	Kontrol (D±SS)	Z	P
Omuz fleksiyonu	23.33±22.96	12.95±14.85	-1.64	0.09
Omuz ekstansiyonu	29.57±26.52	11.19±7.86	-2.40	0.01*
Omuz abdüksiyonu	13.71±22.18	11.61±15.04	-0.10	0.92
Omuz int. rotasyonu	11.85±26.43	7.80±20.19	-0.52	0.59
Omuz ekst. rotasyonu	13.47±13.64	8.28±9.73	-1.36	0.17
Dirsek fleksiyonu	22.09±24.99	15.23±13.81	-1.07	0.28
Dirsek ekstansiyonu	0.38±25.45	1.85±12.59	-0.18	0.85
El bileği ekstansiyonu	11.42±22.29	7±8.58	-0.868	0.385

*p<0.05. İnt.:internal, ekst.:eksternal.



Şekil 4.3. EÖ ve ES kas kuvvet değişim farklarının çalışma grubu ve kontrol grubundaki değerleri.

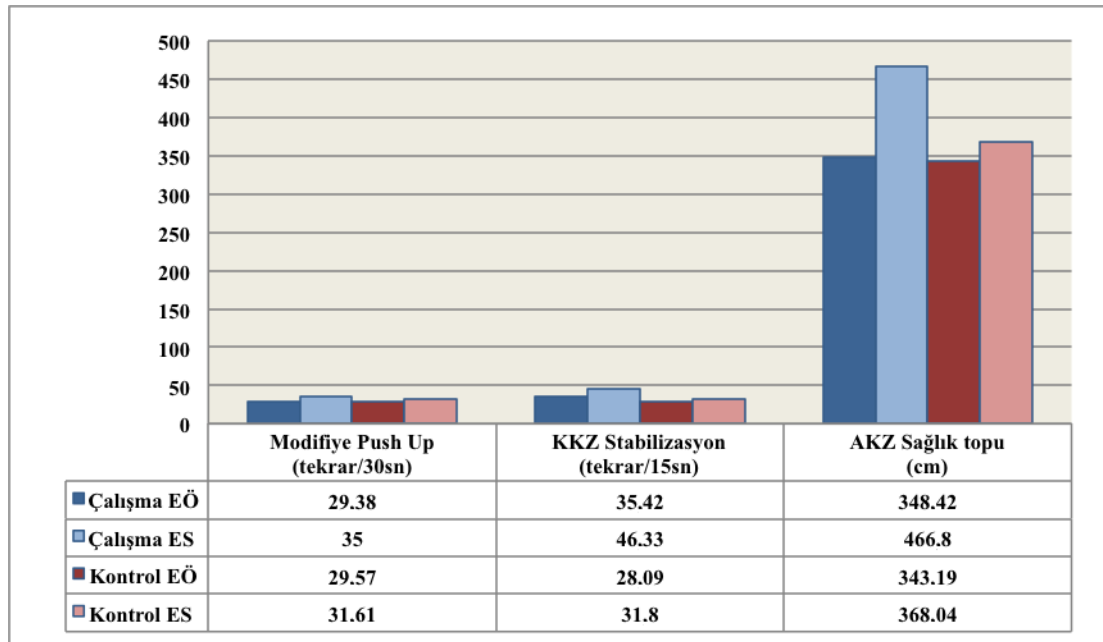
4.3. Üst Ekstremitte Fonksiyonel Testler

Modifiye push ups testi, kapalı kinetik zincir üst ekstremitte stabilizasyon testi ve açık kinetik zincir sağlık topu fırlatma testlerinin tamamında, EÖ ve ES her iki grupta da fark görüldü ($p<0.05$) (Tablo 4.4, Şekil 4.4).

Tablo 4.4. Üst Ekstremitte Fonksiyonel Testlerin EÖ ve ES bulgularının grup içi istatistiksel analizi

	Çalışma E.Ö. (X±SS)	Çalışma E.S. (X±SS)	Z	p	Kontrol E.Ö. (X±SS)	Kontrol E.S. (X±SS)	Z	p
Modifiye Push Ups (tekrar/30sn)	29.38±5.38	35.00±4.73	-3.92	0.00*	29.57±6.51	31.61±5.82	-2.83	0.00*
KKZ Üst Ekst. Stab. (tekrar/15sn)	35.42±8.86	46.33±5.93	-4.02	0.00*	28.09±6.25	31.80±5.86	-3.02	0.00*
AKZ Sağlık Topu Fırlatma (cm)	348.42±38.57	466.80±41.90	-4.01	0.00*	343.19±45.25	368.04±44.68	-3.98	0.00*

* $p<0.05$



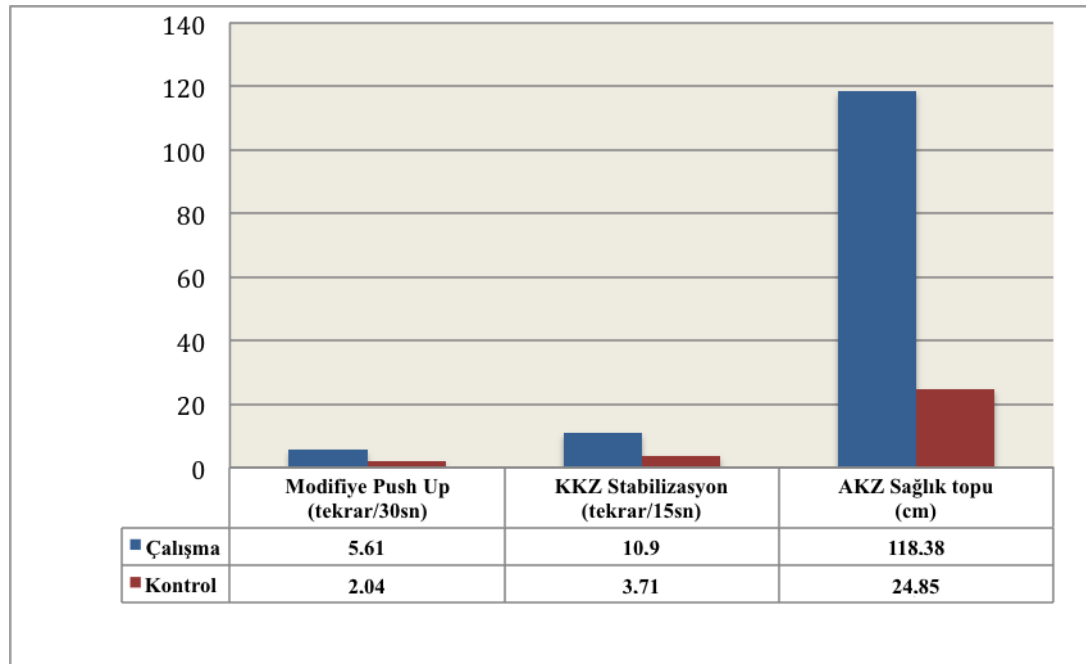
Şekil 4.4. Fonksiyonel testler EÖ ve ES bulgularının aritmetik ortalamaları

EÖ ve ES fark değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında ise çalışma grubu tüm parametrelerde kontrol grubuna göre fark bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4.5, Şekil 4.5).

Tablo 4.5. Üst ekstremiteye yönelik fonksiyonel testlerin EÖ ve ES değişim farklarının gruplar arası istatistiksel analizi

	Çalışma (D±SS)	Kontrol (D±SS)	Z	p
Modifiye Push Ups (tekrar/30sn)	5.61±3.73	2.04±2.81	-3.149	0.002*
KKZ Üst Ekst. Stab. (tekrar/15sn)	10.90±4.83	3.71±4.63	-3.873	0.000*
AKZ Sağlık Topu Fırlatma (cm)	118.38±27.16	24.85±24.21	-5.448	0.000*

* $p<0.05$



Şekil 4.5. EÖ ve ES fonksiyonel test farklarının çalışma grubu ve kontrol grubundaki değerleri.

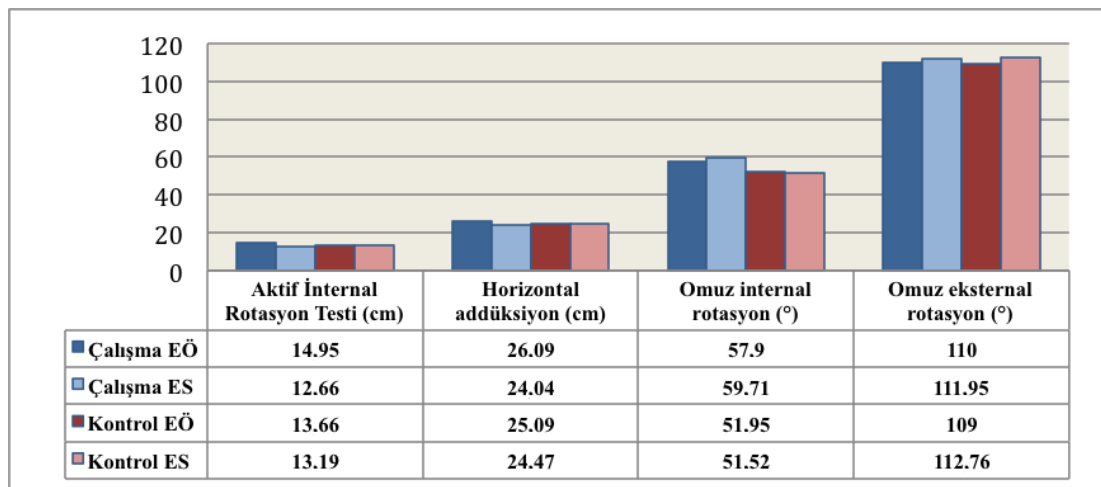
4.4. Omuz Esneklik ve Eklem Hareket Açıklığına Yönelik Ölçümler

Aktif internal rotasyon testi, horizontal addüksiyon testi ve omuz internal/eksternal rotasyon gonyometrik ölçüm değerlerinin EÖ ve ES değişimlerine bakıldığında çalışma grubunda her bir parametrede istatistiksel olarak fark görüldü ($p<0.05$). Kontrol grubunda ise omuz eksternal rotasyon gonyometrik ölçümü eğitim sonrası, eğitim öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4.6, Şekil 4.6).

Tablo 4.6. Omuz esneklik ve eklem hareket açıklığının EÖ ve ES bulgularının grup içi istatistiksel analizi.

	Çalışma E.Ö. (X±SS)	Çalışma E.S. (X±SS)	Z	p	Kontrol E.Ö. (X±SS)	Kontrol E.S. (X±SS)	Z	p
Aktif İnternal Rotasyon Testi (cm)	14.95±4.06	12.66±4.21	-3.89	0.00*	13.66±4.65	13.19±3.48	-0.65	0.51
Horizontal addüksiyon (cm)	26.09±4.50	24.04±3.45	-2.96	0.00*	25.09±3.61	24.47±3.51	-1.26	0.20
Omuz internal rotasyon (°)	57.90±9.27	59.71±9.30	-3.77	0.00*	51.95±9.85	51.52±7.33	-0.36	0.71
Omuz eksternal rotasyon (°)	110.00±13.01	111.95±13.22	-2.76	0.00*	109.00±9.57	112.76±8.81	-3.28	0.00*

* $p<0.05$



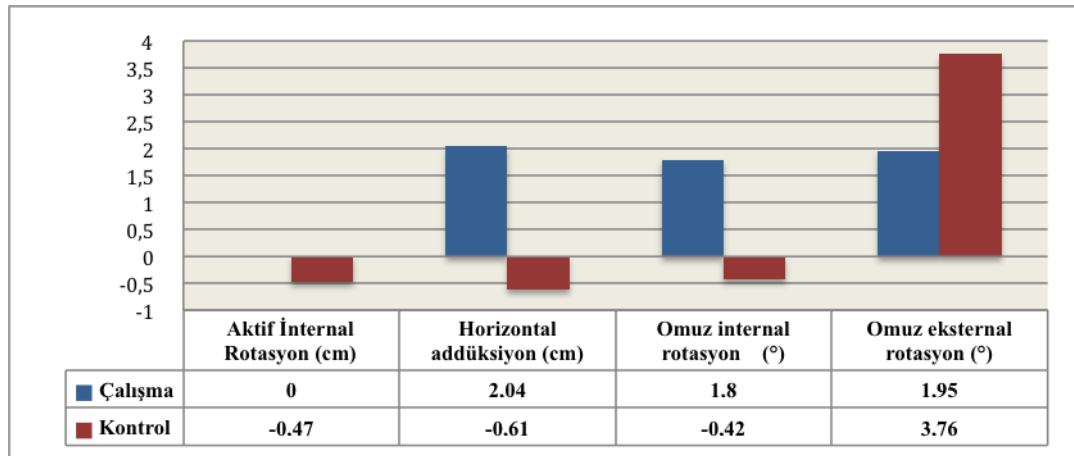
Şekil 4.6. Omuz esneklik ve eklem hareket açıklığının EÖ ve ES bulgularının aritmetik ortalamaları

Gruplar arası fark değerlerine bakıldığında; Aktif internal rotasyon testi EÖ ve ES farkları karşılaştırıldığında çalışma grubunun lehine artış gösterdi ve fark yarattı ($p<0.05$). Horizontal addüksiyon testi ve omuz internal/eksternal rotasyon gonyometrik ölçüm farkları gruplar arası karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlılık düzeyinin altında kaldı ($p>0.05$) (Tablo 4.7, Şekil 4.7).

Tablo 4.7. Omuz esneklik ve eklem hareket açıklığına yönelik ölçümlerin EÖ ve ES değişim farklarının gruplar arası istatistiksel analizi

	Çalışma (X±SS)	Kontrol (X±SS)	Z	P
Aktif İnternal Rotasyon Testi (cm)	2.28±1.87	-0.47±2.54	-2.558	0.011*
Horizontal addüksiyon (cm)	2.04±2.78	-0.61±2.13	-1.478	0.139
Omuz internal rotasyon (°)	1.80±1.36	-0.42±5.39	-0.910	0.363
Omuz eksternal rotasyon (°)	1.95±2.71	3.76±3.76	-1.466	0.143

* $p<0.05$.



Şekil 4.7. EÖ ve ES omuz esneklik ve eklem hareket açıklığına yönelik ölçüm farklarının çalışma grubu ve kontrol grubundaki değerleri.

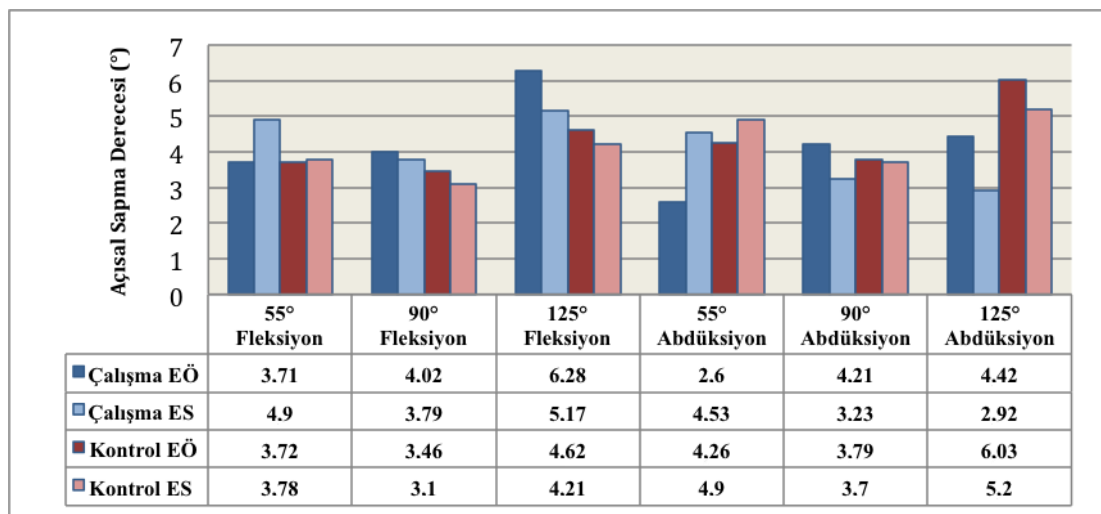
4.5. Omuz Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü (Lİ-ATT)

Lazer İmleç Yardımlı Açılı Tekrarlama Testi (Lİ-ATT) ile 55°, 90°, 125° omuz fleksiyonunda ve 55°, 90°, 125° abdüksiyonunda yapılan pozisyon hissi ölçüm sonuçları grup içi açısal sapma değerleri karşılaştırıldığında kontrol grubunda sapma değerlerinde artış görülmedi ($p>0.05$). Çalışma grubunda ise açısal sapma değerleri 125° fleksiyon ve abdüksiyonda azalırken, 55° abdüksiyonda ve fleksiyonda artış gösterdi ($p<0.05$) (Tablo 4.8, Şekil 4.8).

Tablo 4.8. Omuz eklem pozisyon hissi açısal sapma bulgularının EÖ ve ES grup içi istatistiksel analizi

	Çalışma E.Ö. (X±SS)	Çalışma E.S. (X±SS)	Z	p	Kontrol E.Ö. (X±SS)	Kontrol E.S. (X±SS)	Z	p
55° Fleksiyon	3.71±1.58	4.90±2.04	-2.65	0.00*	3.72±1.83	3.78±2.03	-0.01	0.98
90° Fleksiyon	4.02±1.37	3.79±1.20	-1.02	0.30	3.46±1.48	3.10±1.61	-0.64	0.52
125° Fleksiyon	6.28±2.51	5.17±2.33	-2.01	0.04*	4.62±1.59	4.21±2.52	-0.78	0.43
55° Abdüksiyon	2.60±1.20	4.53±2.18	-3.11	0.02*	4.26±1.11	4.90±2.81	-0.57	0.56
90° Abdüksiyon	4.21±1.66	3.23±1.42	-1.75	0.07	3.79±1.20	3.70±1.67	-0.33	0.74
125° Abdüksiyon	4.42±2.47	2.92±0.98	-2.83	0.00*	6.03±2.89	5.20±2.09	-1.18	0.23

* $p<0.05$



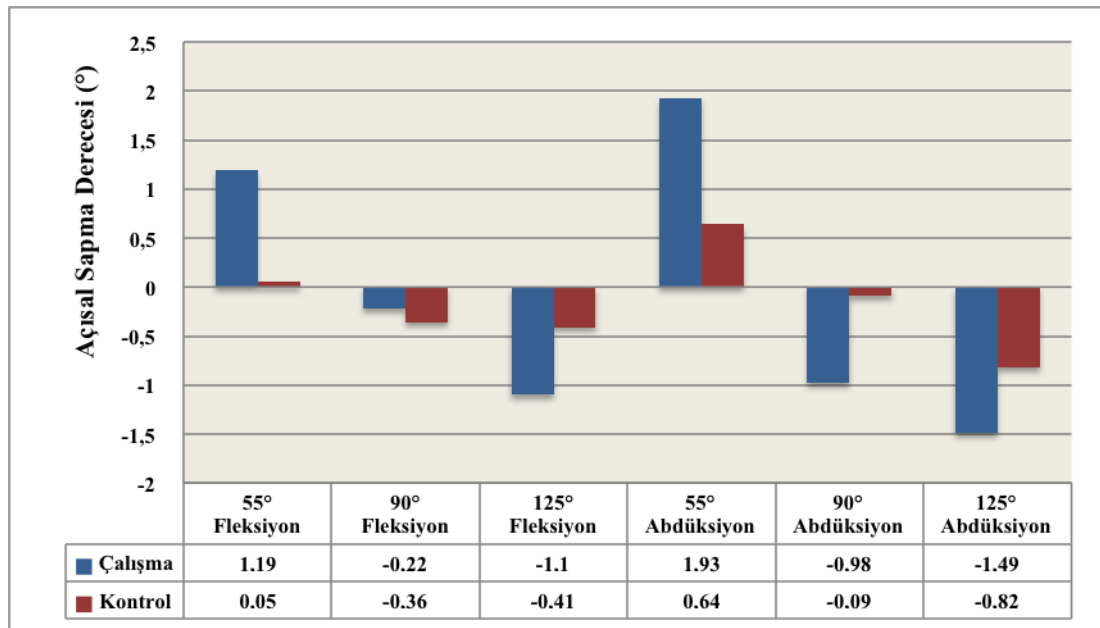
Şekil 4.8. Omuz eklem pozisyon hissi açısal sapma bulgularının eğitim öncesi ve sonrası aritmetik ortalamaları

Gruplar arası EÖ ve ES açısal sapma fark değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.9, Şekil 4.9).

Tablo 4.9. Lazer imleç yardımcı açı tekraralama testi EÖ ve ES değişim farklarının gruplar arası istatistiksel analizi

	Çalışma ($\bar{X}\pm SS$)	Kontrol ($\bar{X}\pm SS$)	Z	p
55° Fleksiyon	1.19±1.80	0.05±2.06	-1.87	0.06
90° Fleksiyon	-0.22±1.06	-0.36±2.35	-0.30	0.76
125° Fleksiyon	-1.10±2.55	-0.41±2.54	-0.96	0.33
55° Abdüksiyon	1.93±2.28	0.64±3.17	-1.73	0.08
90° Abdüksiyon	-0.98±2.31	-0.09±1.58	-1.34	0.17
125° Abdüksiyon	-1.49±2.18	-0.82±3.11	-0.50	0.61

* $p<0.05$.



Şekil 4.9. Lİ-ATT, EÖ ve ES değişim farklarının çalışma grubu ve kontrol grubundaki değerleri

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda gövde stabilizasyon eğitim programının omuz ekstansiyon kas kuvvetine, üst ekstremite KKZ stabilizasyonuna, modifiye push up fonksiyonuna, AKZ patlayıcı kuvvetine, aktif internal rotasyon esnekliği üzerine pozitif yönde etkisi olduğu incelenen ilgili parametrelerde gösterildi. Çalışma grubunda eğitim sonrasında eğitim öncesine göre tüm parametrelerde iyileşme kaydedildi.

5.1. Fiziksel Özellikler

Çalışmaya 12-16 yaşları arasında spinal kolona ait cerrahi ve ciddi patolojisi olmayan ve son 3 ay içerisinde ekstremite yaralanması geçirmemiş olan gönüllü 42 kadın voleybol oyuncusu dahil edildi.

Çalışma ve kontrol grubundaki sporcuların yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, vücut kütle indeksi ve manstrüasyon yılı parametrelerinde fark bulunmadı. Sonuç olarak sporcuların fiziksel özellikleri açısından homojen iki gruba çalışma yapıldı.

Sporcular rastgele değil, farklı iki kulübün oyuncuları şeklinde gruplara ayrıldı. Çalışma, fiziksel aktivite düzeyleri ve haftalık antrenman programlarının süre ve frekansı benzer seçilen iki kulübün sporcuları ile yapılmasına rağmen, aynı antrenör tarafından aynı antrenman programına dahil edilen sporcular ile yapılmış olsaydı, kontrol grubu ile karşılaştırılması daha güvenilir olabilirdi. Ancak çalışma öncesi yapılan güç analizi ile her grup için sporcu sayısı minimum 20 olarak belirlendi. Bu nedenle tek bir kulüpte istenilen sayıda sporcuya ulaşılamayacağı için iki farklı kulüpten sporcular çalışmaya dahil edildi ve çalışmamız güç analizi kriterlerini destekledi.

5.2. Voleybolda Gövde Stabilizasyon Eğitimi

Literatürde kadınlarda hazırlayıcı gövde kassal koaktivasyon yeteneği ve yorgunluk direncinin erkeklere göre daha düşük olduğu vurgulanmıştır (26) . Kadınlarda azalmış aktif kassal tonus eğilimi bulunmuştur. Bu nedenle kadınların dinamik stabilite sağlayabilmeleri için daha fazla kassal koaktivasyona, daha yüksek intra abdominal basınç ve eksternal tork büyüklüğüne sahip olmaları gerekmektedir (110,111) .

Voleybolda omuz ve gövde yaralanmaları yaygın olarak görülmektedir. Bu durum sıçrayarak servis atma ve smaç hareketlerinin sıklığıyla ilişkilendirilmiştir. Her iki harekette de gövde hiperekstansiyon ve rotasyonunu takiben omuz eksternal rotasyonu söz konusudur (11) . Voleybolda sürekli olarak omurga üzerine yüksek şiddetli yüklenmeler meydana gelmektedir. Bu durum, iyi gelişmiş dinamik gövde stabilizasyonuna sahip olunmasını gerekli hale getirmiştir (12) .

Dinamik gövde stabilizasyonunun gövde ve alt ekstremitte fasya sistemiyle de bağlantısı vardır. Fasyal sistem; gövde regülasyonu, ekstremitte postürü, kassal biyomekani, motor kontrol ve propriosepsiyonla da yakından ilişkilidir (29) . Kibler'e göre baş üstü oynanan sporlarda maksimum performans için omuz eklemi tek başına değil kinetik zincir modelinin önemli bir parçası olarak ele alınmalıdır. Her bir segment için fonksiyonel hedefler belirlenerek alt ekstremitte ve gövdeden başlanan bir eğitime önem verilmelidir (78,82) . Çalışmamızda yalnızca gövde kas eğitimi değil, distal segmentleri de içerisine alan kinetik zincir modeli bir stabilizasyon programı uygulanmıştır.

Pek çok araştırmacı, nötral omurga postürünün devamlılığı, nöromusküler kontrol ve omurga yaralanmalarıyla ilişkili faktörlerin enerji sarfiyatları üzerine çalışmalar yapmıştır (9,48,74,87) . Dinamik stabilizasyonda nötral olan bir omurgayı düzeltmek, asimetric, kifotik veya lordotik bir postürü düzeltmekten çok daha az enerji sarfiyatı gerektirir (3) . Enerji sarfiyatındaki bu değişkenlik fizyoterapistlerin fiziksel dayanıklılığı arttırmada dikkate aldıkları bir durumdur (112) . Çalışmamızda da enerji sarfiyatını en aza indirmek için eğitimin ilk fazında nötral omurga postürü öğretilmiştir.

Gövde stabilize eğitiminin ilk fazında verilen nötral omurga eğitimi motor kontrol ve propriosepsiyonu geliştirmek amacıyla düşük şiddetli verilmiştir. Bu temel üzerine yapılan egzersizlerde doğru mekanilerin sağlanması için derin nefes alma ile kombine stabilizatör kas aktivasyonunun korunması sağlanmıştır (5,36) .

Derin solunum ve içeride artan abdominal basınç ile omurga stabilizasyonunda artış meydana gelir (74) . TrA, multifidus ve pelvik taban kaslarının aktivasyonu yükselmiş abdominal basınç ile spinal stabilizasyonun artmasına neden olur. TrA ve Multifidus arasındaki uygun koaktivasyon ile dinamik gövde stabilizasyonu sağlanırken, ekstremitelerle arasındaki fasyal bağlantı ile de

uygun hareket açığa çıkarılır (111) . Planladığımız eğitim programında nötral omurga kontrolünün kazanılması için sporculara TrA ve MF kontraksiyonu anlatılmış, *draw in*, *abdominal hallowing* ve *abdominal bracing* teknikleri gösterilmiş ve doğru tekniklerde nötral omurga farkındalık egzersizleri yaptırılmış, bu esnada karın içi basınç regülasyonunun sağlanması için de solunum kontrolü öğretilmiştir (36,74,88) .

Voleybola özgü ani, beklenmedik manevralar sırasında yeterli gövde kassal kuvvet-güç rezervinin olması gereklidir (18) . Ancak kadın voleybol oyuncularında tek başına kassal kuvvet-güç arttırılmasındansa, gövde kassal motor kontrol, kinestetik farkındalık, endurans ve koordinasyonun geliştirilmesi daha gereklidir. Ayrıca yoğun aktivite öncesi voleybolcuların iyi bir dengeye sahip olmaları gerekir (13) . Voleybolcularda etkili bir gövde stabilizasyon eğitim programı için voleybola özgü hareketlerde nötral spinal postürü devam ettirirken uygun zamanlama ve modüle edilmiş gövde kassal ko-aktivasyonu üzerinde durulmalıdır (13) . Ayrıca sahip olunan yeterli gövde kas enduransına, motor kontrol-kinestetik farkındalığa, kuvvet-güce ek olarak, yeterli spinal mobilite ve hamstring kas esnekliğine sahip olunmalıdır (113) . Esnek olmayan hamstring kası ve mobilitesini azaltmış bir spinal kolon, azalmış lomber lordoz, kalça kas zayıflığı ya da dengesizliğini de genellikle beraberinde getirir. Eğitimimiz ilerleyici bir şekilde planlanmış, esneklik ve voleybola özgü egzersizler gövde stabilizasyon programına dahil edilmiştir.

5.3. Üst ekstremite izometrik kas kuvveti

İzometrik test uygulaması kolay, geçerli ve güvenilir bir değerlendirme yöntemidir (114) . Kas kuvvet ölçümü yapmak için ekonomiktir ve zamandan tasarruf sağlar (115) . Klinisyenler ölçüm yaparken sık etkilenen tarafı ölçme gereksinimi duyarlar ve bunun için de dominant tarafı tercih ederler (116-118) . Bu nedenle çalışmamızda üst ekstremite kas kuvvetini değerlendirmek için dominant taraf tercih edilmiştir ve ölçümler için izometrik dinamometre kullanılmıştır.

Martelli ve arkadaşları (2013), mevkisi orta veya köşe smaçör olan yarı profesyonel voleybolcularda rotator kılıf kas kuvvetlerini ve omuz eklem hareket açıklığını değerlendirmişlerdir. Rotator kılıf kas kuvveti için izometrik dinamometre (Dynatorq) ile üç farklı pozisyonda ölçüm yapmıştır: 1) omuz 0° abdüksiyonda; 2)

omuz 90° abdüksiyonda ve 90° eksternal rotasyonda smaç hareketinin simülasyonu ile 3) kol internal rotasyonda sırtta klinik lift-off test pozisyonunda değerlendirmişlerdir. Sporcuların dominant tarafında belirgin subscapularis kas zayıflığı ile beraber başlangıç düzeyinde postero-superior sıkışma sendromu olduğunu kaydetmişlerdir. Baş üstü sporcularda, özellikle smaçör mevkiisinde oynayan voleybolcularda, rahatsızlık belirtileri veya ağrı oluşmadan önceki klinik diagnozda ortaya çıkan dominant taraf subscapularis kas zayıflığının tespiti, omuz eklem kapsülünün geri çekilmesini önlemek ve yaralanma risk faktörlerinin ortadan kaldırılması açısından önemli bir tanı yöntemi olabilir (119) . Çalışmamızda subscapularis kasının da değerlendirilebilmesi için omuz rotatörlerine yönelik kuvvet ölçümü de üst ekstremiteye dahil edilmiştir.

Adölesan kadın voleybolcularda omuz disfonksiyonları internal/eksternal rotasyon kas kuvvet oranındaki dengesizlikle ilişkilendirilmiştir ve koruyucu olarak omuz eksantrik kuvvet programı önerilmektedir (120) . Benzer sonuçlar genç tenis oyuncularında da gözlemlenmiştir ve kadın sporcular bu çalışmalarda dikkat çekmektedir (121,122) . Fakat kuvvet ile omuz yaralanma risk faktörü arasındaki ilişki henüz bilinmemektedir (123) . Bu nedenle ileriye yönelik çalışmalarda omuz kuvvet ölçümleri ile omuz instabilite riskinin daha fazla ilişkilendirilmesi gerekmektedir (124) .

Çalışmamızda sporcuların üst ekstremitte izometrik kas kuvvet ölçümleri yapılırken kompensatuar gövde hareketlerine izin vermemek için sırt üstü pozisyon tercih edilmiştir. Çalışma grubunda gövde stabilizasyon eğitimi sonucu omuz ekstansiyon kas kuvvetinde fark yaratılmıştır. Çalışmamızın sonucunda yalnızca omuz ekstansiyon kas kuvvetinde fark açığa çıkması, bu hareketi açığa çıkaran ekstansör kasların gövde kaslarına en yakın distal kaslar olması ile ilişkilendirilebilir. Gövde stabilizasyon eğitimi ile izometrik omuz ekstansiyon kas kuvvetindeki artışı, omuz ekstansiyon hareketine katkıda bulunan ve aynı zamanda gövde posterior grup kası olarak stabilizasyonda görev alan M. Latissimus Dorsi (LD) ile ilişkilendirilebilir. LD omurgadan distal segmente (omuz) uzanan ve primer olarak global bir hareket açığa çıkaran kasdır (5) . Gövde stabilizasyonunda LD büyük posterior kas olarak görev görür, lumbodorsal fasyaya bağlantısı ile abdominal

korseye gerginlik sağlar ve böylelikle stabilizasyonun posterior parçasını oluşturmuş olur (48) .

Üst ekstremitte izometrik kas kuvveti değerlendirilmesi yapılırken gövde kompensatuar hareketlerinin önlenmesi amacı ile sırtüstü yatar pozisyon tercih edilmiştir. Ekstremitte hareketlerinin temelini oluşturan ve kinetik zincirin merkezi olarak kabul edilen merkezi sütuna güç kaynağı denilmektedir. Çünkü tüm hareketlerin açığa çıkması için gerekli olan kuvvetin merkezi sütun tarafından üretilip, proksimal segmentlerden distal segmentlere aktarıldığı düşünülmektedir (3,4) . Merkezi sütunda meydana gelen stabilizasyondan temel olarak açığa çıkan hareketler üst ekstremitte itme, çekme, kaldırma ve uzanma; alt ekstremitte ise adım alma, çömelme, hamle yapma gibi fonksiyonlarda kinetik zincir biyomekanik modeline göre çalışırlar. Bu modelin işleyişi segmentlerin tek tek değil, segmental halkaların sinerjistik hareketleri ile tüm vücudun devreye girmesi sonucu gerçekleşir (73,74) . Yaptığımız çalışmada sporcu sırtüstü pozisyonda iken sinerjistik hareketler oluşmamıştır. Bu nedenle değerlendirme esnasında kinetik zincir devreye girmediği için gövdeden (proksimalden) gelen enerji üst ekstremitteye (distale) aktarılamamış ve yalnızca üst ekstremitenin bağımsız kas kuvveti değerlendirilmiştir.

Her iki grupta da grup içi eğitim öncesi ve sonrası istatistiksel bulgular üst ekstremitte kassal kuvvetinde genel bir artış olduğunu göstermektedir. Kontrol grubunda üst ekstremitteye yönelik yapılan 8 ölçümden omuz internal rotasyon ve dirsek ekstansiyon kuvvetinde artış görülmezken, çalışma grubunda yalnızca dirsek ekstansiyon kuvvetinde artış sağlanmamıştır. Çalışmaya dahil edilen tüm sporcuların, sezon süresince klasik antrenman programları devam ettiği için genel olarak üst ekstremitte kassal kuvvetlerinin artış sağlaması normal kabul edilebilir.

Smaç ve servis hareketleri gövdeden başlar ve kuvvet huni şeklinde glenohumeral ekleme ve rotator kılıf kaslarına, distale doğru yayılır. Omuzun eksentrik eksternal rotasyonu ve konsantrik internal rotasyonu ile topa vurulur. Sezon içerisinde eksik kuvvet programı ve gövde stabilizasyonunun zayıflığı ile aşırı kullanmaya bağlı rotator kılıf kaslarında kuvvet ve enduransta kayıpla beraber kas kuvvet dengesizliği ve atıcı omzu (internal sıkışma) açığa çıkabilir. Bu durum da yaralanma riskini arttıracaktır (125,126) . Eğitim öncesi ve sonrası grup içi istatistiklere bakıldığında çalışma grubunda omuz internal rotasyon kas kuvvetinde

artış görülürken kontrol grubunda artış görülmemiştir. Bu durum gövde stabilizasyon eğitimi verilmemiş kontrol grubunda internal rotatör kasların aşırı kullanılması ile ilişkilendirilebilir.

5.4. Üst Ekstremitte Fonksiyonel Testler

Çalışmamızda gövde stabilizasyon eğitim programı ile üst ekstremitte fonksiyonunu değerlendiren modifiye push ups, kapalı kinetik zincir üst ekstremitte stabilizasyon ve açık kinetik zincir sağlık topu fırlatma testlerinin tamamında fark yaratılmıştır.

Özer D. yaptığı bir çalışmada (2009), yaş ortalaması $21,26 \pm 1,30$ olan 104 sedanter kadına 6 hafta boyunca haftada 3 kez ilerleyici dinamik gövde stabilizasyon eğitimi vermiş, eğitimi de lumbar, torakal, servikal ve tüm omurgayı içine alan (kombine) gruplara ayırmıştır. Üst ekstremitte kapalı kinetik zincir değerlendirilmesinde Lumbar, Servikal ve Kombine gruplardaki üst ekstremitte fonksiyonunda artış gözlenmiştir (91). Üst ekstremitenin bu fonksiyonu için temel stabilizasyon noktalarının servikal ve lumbar bölgeler olduğu düşünülmelidir.

Saeterbakken ve arkadaşları (2011), yaptıkları bir çalışmada kadın hentbol oyuncularında ilerleyici gövde stabilizasyon eğitiminin atış hızına etkisini araştırmışlardır. 6 hafta boyunca, haftada 2 gün 6 adet unstabil kapalı kinetik zincir egzersizleri içeren ilerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitim protokolü uygulanmıştır. Eğitim grubu maksimal fırlatma hızında artış gösterirken kontrol grubunda ise düşüş gerçekleşmiştir (92).

Voleybolda üst ekstremitte fonksiyonu daha çok açık kinetik zincir şeklinde açığa çıkmasına rağmen kapalı kinetik zincir egzersizlerinin performansı arttırmada ve omuz stabilizasyonunun sağlanmasında önemli olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmektedir (127). Kapalı kinetik zincir üst ekstremitte stabilizasyon test sonucuna göre her iki grupta da eğitim sonrasında fark görülmüştür. Ancak gruplar arası farkta çalışma grubunun sonuçları çok iyi çıkmıştır. Bu durumda hem antrenman programıyla birlikte uygulanan gövde stabilizasyon eğitiminin hem de sadece antrenman programının üst ekstremitte kapalı kinetik zincir fonksiyonlarını geliştirdiğini gösterirken, gruplar arası fark yaratılması da verilen gövde stabilizasyon eğitiminin bu konudaki etkisini ortaya koyduğunu göstermektedir.

Yaptığımız eğitim programı sonunda sağlık topu fırlatma testi sonuçları anlamlı artış sağlamıştır. Sağlık topu fırlatma testi ile üst ekstremitenin açık kinetik zincir fonksiyonu olan patlayıcı kuvveti değerlendirilir (99) . Sharrock C. ve arkadaşları (2011) gövde stabilizasyonu ile sportif performans arasındaki ilişkiyi araştırmak amacı ile 35 sporcu üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Gövde stabilizasyonu değerlendirmek için çift bacak sıçrama testini, üst ekstremitte fonksiyonunu için de göğüs duvarından sağlık topu fırlatma testini kullanmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre gövde stabilizasyonu ile üst ekstremitte sportif performansı arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişki bulunmuştur (84) .

Sağlık topu fırlatma testi farklı pozisyonlarda yapılabilir. Cowley ve arkadaşları (128) , sağlık topu fırlatma testini çengel pozisyonundan oturma pozisyonuna gelerek göğüs pası şeklinde atarak gövde patlayıcı kuvvetini değerlendirmek amacı ile kullanmışlardır. Türkiye Voleybol Birinci Ligi'nde oynayan yaş ortalaması 24.21 ± 4.83 olan 56 kadın sporcunun fiziksel özelliklerini inceleyen bir araştırmada 3 kg'lık sağlık topu fırlatma (baş üstü) testi ölçüm sonuçları ileri yöne 798 ± 96 cm, geri yöne 1060 ± 80 cm olarak tespit edilmiştir (129) . Yaptığımız çalışmada ise baş üzeri fırlatma veya gövde fleksiyonu ile göğüs pası şeklinde yapılan ölçümler gövde salınımlarını en aza indirmek amacıyla tercih edilmemiştir. 3kg'lık sağlık topu diz üstü pozisyonda gövde stabilitesi korunarak göğüs pası şeklinde fırlatılmıştır (99) ve eğitim sonrası değerleri çalışma grubunda $466,80 \pm 41,90$ kontrol grubunda ise $368,04 \pm 44,68$ olarak bulunmuştur. Çalışma grubundaki artış kontrol grubuna göre daha fazla bulunmuş ve istatistiksel olarak da fark yaratmıştır.

Shinkle J. ve arkadaşları (2012), sporcularda gövde kassal kuvvetinin sportif performansa olan etkisini ve gövdeden gelen kuvvetin ekstremitelerde nasıl güce dönüştüğünü araştıran bir çalışma yapmışlardır. Çalışma 25 futbolcu üzerinde yapılmıştır. Futbolcular dinamik ve statik pozisyonlarda ileri-geri-sağa-sola sağlık topu fırlatmışlardır. Sonuçlar gövde stabilizasyonu isteyen pek çok sportif performans ölçümleri ile karşılaştırılmıştır. İstatistik sonuçlarına göre gövde stabilizasyon kas kuvveti ekstremitelere bu kuvveti aktarabilme ve güç açığa çıkarmak açısından sporcudaki performans üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir (130) .

Klasik plank egzersizleri sporcularda gövde kassal kuvvetini ve stabilitesini geliştirmek için yeterli bir yöntem olarak kabul edilir (93) . Ancak statik pozisyonda yapılan bu egzersizlerin dışında spor branşına yönelik aktiviteler için gerekli dinamik gövde stabilizasyon egzersizlerinde önemli olduğunu ve sporcuların performanslarını arttırmaya katkı sağlayacağını düşünmekteyiz. Bu nedenle gövde kaslarının statik hareketler dışında, kinetik zinciri de içeren dinamik pozisyonlarda eğitilmesi gerektiğini düşündüğümüz için gövde stabilizasyon eğitim programımız bu durum göz önüne alınarak planlanmıştır.

Yapılan bazı çalışmalar gövde stabilizasyonunun üst ekstremité performansına etkisini doğrulamaktadır (87,130) . Beyzbolcularda 6 haftalık bir eğitimin fırlatma doğruluğuna, propriosepsiyona ve gövde kas enduransına olan etkisi araştırılmıştır. Eğitim programı açık kinetik zincir, kapalı kinetik zincir ve gövde stabilite egzersizlerinden oluşmaktadır ve egzersizler her hafta ilerletilmiştir. Fonksiyonel fırlatma performans ölçęęi, üst ekstremité KKZ stabilite testi, sırt ekstansör testi, 45 derece abdominal yorgunluk testi, sağ-sol köprü testi yapılmıştır. Eğitim öncesi ve sonrası bulgulara bakıldığında fırlatma doğruluğuna, stabilizasyon ve propriosepsiyonda %1,36-%140 aralığında oransal bir artış vardır (87) .

24 kadın hentbol oyuncusunda yapılan bir çalışmada ise (2011) 6 haftalık gövde stabilizasyon eğitim programının maksimum atış hızına etkisi araştırılmıştır. Eğitim için 6 farklı askı egzersizi stabil olmayan zeminde aşamalı olarak ilerletilmiştir. Stabil olmayan zeminde yapılan gövde stabilizasyon eğitiminin ve kapalı kinetik zincir hareketlerinin maksimal fırlatma hızını arttırdığı görülmüştür. Daha kuvvetli ve daha stabil lumbopelvik-kalça kompleksi ve kapalı kinetik zincir egzersizlerinin, multisegmental hareketlerdeki yüksek rotasyonel hıza katkıda bulunduğu sonucuna varmışlardır (85) .

Gracovetsky'nin spinal makine teoremine göre (75) , oblik abdominal kaslar diğer merkezi sütun kasları ile birlikte çalışarak kinetik ve potansiyel enerji açığa çıkararak rotatör bir tork oluştururlar. Bu tork sonucu spiral hareket sistemi devreye girer ve merkezi sütundan temel alarak yürüme, fırlatma ve buna benzer pek çok fonksiyonel hareket açığa çıkar. Gövde ve alt ekstremitelerden gelen kuvvetin torakolumbar fasya aracılığı ile üst ekstremitéde üretilen kuvvet ile birleşerek maksimum güç üretimi gerçekleşir. Araştırmacıya göre, bir beyzbol topunu atma

aktivitesi sırasında kalça addüktör kaslarının aktivasyonuna ipsilateral internal oblik abdominal kaslar ve kontralateral eksternal oblik abdominal kasların da katılımı ile üst ekstremitte için uygun gövde pozisyonu sağlanmış olur (75) . Aynı şekilde voleybolda da topa vuruş esnasında uygun gövde postürü sağlandığı takdirde topa vuruş kalitesinin artacağı görüşündeyiz.

Daha önce yapılan çalışmalarda beyzbol, hentbol ve futbol gibi spor branşlarında gövde stabilizasyonu ile üst ekstremitte sportif performansı arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur (84,85,87,130) .

5.5. Omuz Esneklik ve Eklem Hareket Açıklığına Yönelik Ölçümler

Üst ekstremitenin esnekliğine ve eklem hareket açıklığına yönelik yaptığımız ölçümler aktif internal rotasyon testi, horizontal addüksiyon testi ve omuz internal/eksternal rotasyon gonyometrik ölçümleriydi.

Ortopedistlerin genel görüşü kadınlardaki omuz laksitesi erkeklere kıyasla daha fazladır (131) . Kadın sporcularda ise üst ekstremitte kas kuvvet zayıflığı ve dirsek valgus açısının fazlalığı ile beraber görülen bu laksite zayıf fırlatma mekaniği ve daha fazla potansiyel fırlatma yaralanmaları görülmesini beraberinde getirmektedir. Benzer bir şekilde çok yönlü omuz instabilite problemleri de özellikle yüzücü ve jimnastikçi kadın sporcularda, daha sıklıkla görülmektedir (131,132) . Bu nedenle fırlatma hareketinin yapıldığı tüm branşlarda, özellikle kadın sporcularda omuz stabilizasyonu ve esnekliğine yönelik eğitim programların önem taşıdığını düşünmekteyiz. Uyguladığımız eğitimle birlikte çalışma grubunda omuz aktif internal rotasyonu artış göstermiştir. Grup içi istatistiklerde ise kontrol grubunda yalnızca omuz eksternal rotasyon açısında artış görülürken, çalışma grubunda tüm esneklik parametrelerinde artış sağlanmıştır.

Çalışmamızda glenohumeral eklem hareket açıklığının ölçümü için sırtüstü pozisyonda internal ve eksternal rotasyon gonyometrik ölçümü yapılmıştır. İnternal rotasyon eklem hareket açıklığı değerlendirilirken scapula-torasik eklem hareketi, acromionun postero-lateralinin yerden kalkmaması için görsel olarak kontrol edilmiştir (104) . Awan ve arkadaşları tarafından (2002) omuz internal rotasyon eklem hareket açıklığının değerlendirilmesinde kullanılan 3 farklı yöntemin geçerlilik güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda manuel scapular

stabilizasyon tekniği ve görsel kontrol tekniği ile elde edilen omuz internal rotasyon eklem hareket açıklığı derecesi standart ölçüm tekniğinden önemli derecede düşük çıkmıştır. Glenohumeral eklemin hareketini ölçmek için bu iki tekniği klinikte kullanımını önerdikleri bu çalışmada, tek bir uygulayıcı tarafından yapılabilmesi açısından görsel kontrol tekniğinin daha avantajlı olduğunu bildirmişlerdir (105) .

Baltacı ve Tunay yaptıkları bir çalışmada baş üstü spor yapan oyuncuların (hentbol, basketbol, beyzbol, voleybol ve kontrol grubu) dominant ve non-dominant taraf omuz internal (İR) ve eksternal rotasyon (ER) eklem hareket açıklığı gonyometrik ölçümü, horizontal addüksiyon (HA) testi ve aktif internal rotasyon (AİR) testi ile lmlenmişlerdir (102) . Tüm sporcularda dominant kol ER açısı kontrol grubuna göre fazla çıkarken İR açısı non-dominant tarafa göre düşük çıkmıştır. Dominant taraf HA test sonuçları voleybolcularda diğer branşlara kıyasla daha yüksek çıkmıştır. AİR sonuçları basketbolcular dışında tüm branşlarda dominant tarafta daha fazla bulunmuştur. Bu durum (İR kısıtlılığı ve ER fazlalığı) atıcı omuzundaki normal kabul edilebilen glenohumeral rotasyon hareket açıklığı ile açıklanabilir.

Çalışma grubunda eğitim öncesi ve eğitim sonrası değerlerin grup içi istatistiklerine baktığımızda omuz esnekliği artış göstermiştir. Özellikle omuz internal rotasyonunda ve horizontal addüksiyon testindeki pozitif yöndeki artış dikkati çekmektedir. Shanley ve arkadaşları (2011), adölesan beyzbolcularda (n=246) yaptıkları bir çalışmada omuz eklem hareket açıklığı ile omuz ve dirsekte yaralanma riski arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir (133) . Eklem hareket açıklığına yönelik sezon başında tüm sporculara pasif omuz eksternal rotasyon (ER), internal rotasyon (İR), total rotasyon (ER+İR) ve horizontal addüksiyon (HA) testleri yapılmışlardır. Yaralanan sporcuların hepsinin dominant taraf HA ve İR değerlerini düşük bulurken, total rotasyon değerlerini yaralanmayan sporculara kıyasla daha az bulmuşlardır. IR açılarındaki kayıp $\geq 25^\circ$ olan sporcular $< 25^\circ$ olan sporculara oranla 4 kat daha fazla yaralanma riski taşımaktadır. Yaralanan sporcularda yaralanmayan sporculara kıyasla IR ve HA da ciddi bir eksiklik olmasına rağmen ER ve total rotasyonda böyle bir eksiklik ortaya koymamışlardır.

Çalışmamızda gövde stabilizasyon eğitimi sonucu çalışma grubunun omuz internal rotasyon ve horizontal addüksiyon değerlerinde artış sağlandığı için

yaralanma riskinin azalacağı düşüncesindeyiz. Aynı şekilde kontrol grubunda eğitim sonrası değerlere bakıldığında internal rotasyon açısı artmazken eksternal rotasyon açısı artış göstermiştir. Yalnızca eksternal rotasyon açısının artması omuzun total rotasyon açısının eksternale doğru gittiğini göstermektedir. Bu durumda da omuzda instabilite ve kapsüler kısalık gibi problemlerle beraber yaralanma oranında artış gösterebilir. Baltacı ve Tunay (2004), yaptıkları bir çalışmada voleybolcularda total rotasyon açısının diğer başüstü sporculara kıyasla daha yüksek bulmuşlardır (102) . Bu durum voleybol sporunda önlem alınmadığı takdirde omuzun total rotasyon açısının artma eğiliminde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Thomas ve arkadaşları (2009), yaş ortalaması $15,29 \pm 1,18$ olan 36 kadın baş üstü sporcularda 12 haftalık sezon sonrası glenohumeral rotasyonları ve scapular pozisyon adaptasyonlarını ölçümleyen bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre; IR sezon sonu sezon öncesine göre tüm spor branşlarında düşüş göstermiştir. Yüzücülerde İR açısı voleybol ve tenisçilere kıyasla daha az bulunmuştur. Yüzücülerde ER düşüş gösterirken, voleybol ve tenisçilerde değişmemiştir. Scapulanın 90° 'den yukarı rotasyonu yüzücülerde artarken voleybolcularda düşüş göstermiştir. 45° 'deki scapular protraksiyon tüm sporcularda artmıştır (134) . Yapılan bu çalışmadan da anlaşılacağı üzere sezon içerisinde önlem alınmadığı zaman internal rotasyon kaybı gerçekleşmektedir.

Voleybolcularda da tüm baş üstü sporcularda görüldüğü gibi omuz eklem hareket açıklığına yönelik benzer problemler görülmektedir (79,102,103,121,135) . 2006 yılında Amerikada düzenlenen üniversiteler arası bir voleybol şampiyonasında 422 sporcuya anket uygulanmış ve geri dönüş yapan 276 sporcunun fizik muayeneleri yapılmıştır. Değerlendirmeler sonucu voleybolcularda omuz ağrı ve disfonksiyonuna neden olan risk faktörleri araştırılmıştır. Mevcut glenohumeral eklem iç rotasyonunda $8,9^\circ$ 'lik bir sağ-sol farkı gözlenmiştir. Bu durum korakoid sıkışma sendromu, pektoral kaslarda kısalık, omuz ağrısı ve omuz fleksiyonu ile açığa çıkan omuz problemleri ile ilişkili bulunmuştur (135) . Voleybolcularda değiştirilebilir risk faktörlerinin bilinmesi aşırı kullanmaya bağlı gelişen yaralanmaların ve diğer omuz problemlerinin önlenmesi açısından ileriye yönelik çabaları kolaylaştırabilir.

5.6. Omuz Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü (LP-ART)

Eklem pozisyon hissini (EPH) değerlendirmek için klinikte çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (106,136) . Literatürde bu değerlendirme için önerilen yöntemler izokinetik sistemler ve 3 boyutlu analiz sistemleri ile yapılan ölçümlerdir. Fakat bu sistemlerin maliyetleri yüksek ve değerlendirme süreleri uzun olduğu için pratikte kullanımları zor olmaktadır. Balke ve arkadaşları EPH'ni değerlendirmek için teknik olarak uygulaması kolay, zaman almayan ve pratik bir yöntem olan 'Lazer İmleç Yardımlı Açık Tekrarlama Testi'ni (Lİ-ATT) tanımlamışlardır (106) . Değerlendirmede fleksiyon ve abduksiyon hareketlerinin 55-90-125 derecelik açılarında yapılmış, açısal sapmalar ise 'derece' (°) olarak hesaplanmıştır (106-108) .

Çalışmamızda gövde stabilizasyon eğitimi ile omuz eklem pozisyon hissinde değişiklik kaydedilmemiştir. Eğitim öncesi ve sonrası grup içi istatistiklere bakıldığında ise çalışma grubunda 125°'lik omuz abduksiyon ve fleksiyonunda eklem pozisyon hissinde artış, 55°'de ise düşüş gerçekleşmiştir.

90° üzerindeki omuz elevasyonunda eklem kapsül gerginliği artarak daha fazla mekanoreseptör aktive olmaktadır ve bu durum ilgili pozisyonda propriosepsiyonu artırmaktadır (136-138) . Gövde stabilizasyon eğitimi ile skapulotorasik eklem stabilizasyonu da artırılmıştır. 125° lik abduksiyon ve fleksiyon sırasında artmış skapulotorasik eklem aktivasyonu sağlanmaktadır (139) . Baş üstü sporcularda 125° lik omuz elevasyonu sıklıkla kullanıldığı için bu açıdaki omuz ve skapulotorasik eklem stabilizasyonu daha iyidir. 90° üzeri omuz elevasyonu ile glenohumeral eklem kapsülü gerilmektedir ve mekanoreseptörler uyarılmaktadır (140,141) . Çalışmamızda gövde stabilizasyon eğitimi verilen grupta, eğitim sonrası 125° omuz elevasyonunda eklem pozisyon hissindeki artış dikkat çekicidir.

Omuz kompleksi, anatomik ve biyomekanik yapısı itibariyle geniş hareket açlarına sahip olduğu için, bu kompleksi oluşturan eklemlerin fonksiyonu büyük ölçüde dinamik eklem stabilitesine dayanır. Kasal kontrol daha çok hareketin fonksiyonel orta açılarında rol oynarken statik ligamentöz yapılar daha çok hareketin son açılarında fonksiyon görür. Omuz kompleksindeki mekanoreseptörler, kapsüloligamentöz yapılarda, labrumda ve kaslarda bulunur (142) . Anatomik olarak 55°'lik omuz elevasyon pozisyonundaki kapsül gerginliğinin düşük olması bu bölgedeki mekanoreseptörlerin aktivasyonunu düşürmektedir (143-145) . Buna

ilaveten voleybolcuların spora özgü hareketler sırasında 55° lik omuz elevasyonunu kullanma sıklığı düşük olduğu için bu açıdaki omuz eklem pozisyon hissindeki düşüş normal kabul edilebilir.

Gözler açık ve kapalı pozisyonda yumuşak zeminde yaptırdığımız gövde stabilizasyon egzersizleri ile anatomik olarak omuz eklemindeki mekanoreseptörlerin de aktive edildiğini düşünmekteyiz. Çalışmamızdaki egzersiz seçiminde dengeyi bozması açısından ekstremite hareketlerinde, ağırlık merkezinden uzaklaşacak şekilde baş üstü aktivitelere doğru ilerlenmiştir. Bu durumda omuz eklemindeki proprioseptif girdideki artış dolayısıyla baş üstü eklem pozisyon hissindeki artışla ilişkilendirebiliriz.

Omuz artroskopisi sırasında, inferior ve orta glenohumeral ligamentlerin, biceps tendonunun, supraspinatus kapsüler insersiyosunun ve glenoid labrumun stümilasyonu ile somatosensoryel uyarılmış potansiyel dalga formları üretilmiştir. Benzer bir çalışmada, anterior glenohumeral ligamentlerin stimülasyonu ile deltoid ve rotator kılıf kaslarında kısa bir süre içerisinde elektromiyografik cevap üretilmiştir. Bu durum proprioseptif duysal inputa bağlı olan nöromusküler bir refleks arkın varlığını düşündürmektedir. Voleybolda smaç hareketi yapılırken omuz 90°nin üzerinde abdüksiyon yapar ve smaçtan önce maksimum ER açısına ulaşır. Bu pozisyonda anterior omuz kapsülü en gergin durumdadır. Klinik çalışmalar, fizyolojiyi destekleyecek şekilde, kapsülün en gergin olduğu, hareketinin son açılarında omuz pozisyon hissini arttırdığını göstermektedir (142,146,147) . Voleybol oyuncularında yaptığımız çalışmamızda omuz fleksiyon ve abdüksiyon açılarında bakılan EPH ölçümlerine ilaveten rotasyonel açılarda da değerlendirmeler yapılsaydı, eğitimin voleybola spesifik hareketler ile ilişkisinin yorumlanmasında daha etkili olabilirdi.

Geçen yüzyılın başından bu yana omuz eklem stabilizasyonu için eklem kapsülü ve glenohumeral ligamentlerin önemi üzerinde durulmaktadır. Bankart (1923), tipik lebral yırtığı tanımlarken post-travmatik anterior omuz instabilitesini ana neden olarak belirlemiş ve “Bankart Lezyonu” olarak tanımlamıştır (148) . Bunun sonucunda da günümüzde halen kullanılan labrumun cerrahi fiksasyon prosedürünü geliştirdi. Son on yıl içinde ise, eklem stabilitesi bozukluklarında sensorimotor fonksiyon artan ilgi kazanmıştır (149) . Özellikle omuz eklemi için,

kaslar ve tendonlar tarafından sağlanan eklem stabilizasyonunda, proprioseptif duyunun önemi büyüktür (143,150) .

Nöromuskuler refleks arkın mikrotravmatik ve makrotravmatik yaralanmalara karşı direnci yoktur. Baş üzeri sporu yapan asemptomatik atletlerde, omuz açısının yeniden oluşturulması, dominant omuzda non-dominanta göre daha zordur. Omuz instabilitesi olan hastalar normal kişilerle karşılaştırıldıklarında ise, eklem pozisyon hislerinin daha az olduğu görülmektedir. Bu eksiklik, gerektiğinde proprioseptif açıdan zenginleştirilmiş rehabilitasyon ve egzersiz programları ile ortadan kaldırılabilmektedir (142,151) . Uyguladığımız gövde stabilizasyon eğitim programı ile omuz eklem pozisyon hissine katkıda bulunup, yaralanmalara karşı direnç kazanılabileceğini düşünmekteyiz.

5.7. Çalışmanın Limitasyonları

İlerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitimlerinin üst ekstremité fonksiyonlarına etkisini farklı spor branşlarında ve daha geniş popülasyonlarda araştıran kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Üst ekstremité fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılan direkt bir yöntem olmaması, eğitimin etkinliğinin farklı yöntemler kullanılarak değerlendirilmesine neden olmakta ve yapılan çalışmalarla kıyaslanmasını zorlaştırmaktadır.

Yaptığımız çalışmada üst ekstremité fonksiyonlarını değerlendirmek için sık kullanılan, uygulaması kolay testler tercih edilmiştir. Fakat çalışmamız voleybolcularda yapıldığı için üst ekstremité fonksiyonlarına yönelik voleybola özgü hareketlerin değerlendirildiği testler, video analizler ve hareketi her düzlemde değerlendiren daha kapsamlı biyomekanik ölçümler yapılabilirdi.

Çalışmamızda üst ekstremité kas kuvvet testi izometrik dinamometre ile 8 farklı eklem hareketine yönelik yapılmıştır. Üst ekstremité fonksiyonlarının izokinetik cihazlarla değerlendirilmesi daha fonksiyonel ölçümlerin yapılabilmesini sağlayabilirdi. Ölçümlerin kısa sürede yapılabilmesi, sporcunun bulunduğu ortamda uygulanabilmesi ve kolay ulaşılabilir pratik bir cihaz olması nedeniyle sporcuların katılım motivasyonunu azaltmamak için izometrik dinamometre tercih edilmiştir.

Sporcuların 12-16 yaş aralığında olmaları eğitim süresince disiplin sağlanmasını zor hale getirmiştir. Eğitim programı 8 hafta süresince haftada 3 gün

olacak şekilde devam ettirildiği için sporcuların egzersizleri doğru ve etkin yapmaları konusunda adaptasyonlarını zorlaştırmıştır. Bu nedenle farklı ve motivasyonu yüksek tutacak egzersizler tercih edilmiş, çeşitlilik fazla tutulmuştur.

Geniş bir gruba (n=42) eğitim verildiği için çalışmamız fiziksel aktivite düzeyleri ve haftalık antrenman programlarının süre ve frekansı benzer seçilen iki farklı kulübün sporcuları ile yapılmıştır. Bu durum her ne kadar benzer de olsalar, farklı antrenörler tarafından uygulanan voleybola özgü antrenman programının çalışmamızın sonuçlarını etkileyebileceğini düşündürmektedir.

Sporcuların zaman zaman da olsa eğitim öğretim programları nedeni ile antrenmana geciktikleri, antrenman öncesi yorgun, uykusuz ve aç oldukları veya ağrılı menstrüasyon döneminde oldukları günler egzersiz eğitim programını olumsuz yönde etkilemiş olabilir.

Çalışmamızın öncesinde yaralanma anketi ve QDASH skorlaması kullanıldı. Fakat eğitim bittikten sonra her iki grup için de belirli aralıklarla yaralanma hikayeleri alınıp, anketlerin tekrarlanması şeklinde sporcunun takibinin yapılması, eğitimin yaralanma üzerine etkilerinin araştırılması ve yaralanma bölgeleri ile ilişkisinin sorgulanması gerekirdi.

5.8. Çalışmanın Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bilimine Katkıları

Bu çalışma ile kadın voleybol oyuncularında ilerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitim programı ile üst ekstremitte fonksiyonlarında artış gözlemlendi. Gövde stabilizasyon eğitimlerinin alt ekstremitte fonksiyonlarına ve dengeye etkisini araştıran çalışmalar mevcuttur. Yaptığımız araştırma ile bu eğitim programının sporcularda üst ekstremitteye etkinliği konusunda literatüre katkı sağlanmış oldu.

Bununla birlikte verilen eğitimle sporcular ve diğer ilgili kişilere (ebeveynler, antrenörler, masörler, sağlık çalışanları ve yöneticiler) spor fizyoterapistliği kimliği ve fizyoterapistin takımdaki pozisyonu tanıtılmış oldu.

Sağlıklı bir sporcu için spor fizyoterapistinin önemini ne olduğunu, doğru bireysel eğitim programları hazırlayıp, spora özgü yüklenmeler karşısında koruyucu önlemler alarak yaralanmaları önleyici ve performansı artırıcı fonksiyonlarını anlatan somut bir çalışma ortaya konmuş oldu.

Üst ekstremitte rehabilitasyon reçetesinin oluşturulması ve yaralanma risk faktörlerinin en aza indirgenmesi için ilerleyici gövde stabilizasyon egzersizlerinin fizyoterapistlere yardımcı olacağını ve doğru programın oluşturulmasında yol göstereceğini düşünüyoruz.

Farklı spor branşlarına yönelik, spora özgü hareketlerin gövde stabilizasyon egzersizlerinin ilerleyici fazlarına dahil edilmesi, sportif performansın gelişmesine, proprioseptif uyaranlar yaratarak nöromusküler öğrenme ile spesifik fonksiyonların iyileşmesine yardımcı olacaktır. Böylelikle yaralanma riski oranları düşecek, sağlık giderleri azalacaktır.

Bu çalışma ile sporcuların fizyoterapi ve rehabilitasyonunda, üst ekstremitelerine ait yaralanmalarının önlenmesinde ve performanslarının arttırılmasında gövde stabilizasyon eğitim protokollerinin klasik antrenman programları içerisine eklenmesinin önemi gösterilmiş oldu.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmamız kadın voleybolcularda ilerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitim programının üst ekstremitte fonksiyonlarına etkisini araştırmak üzere gerçekleştirildi. Çalışmadan çıkan sonuçlar, 8 haftalık eğitim programı ile omuz üst ekstremitte fonksiyonlarında gelişme kaydedildi. Çalışmanın sonuçlarına göre aşağıda yer alan ilgili parametreler oluşturduğumuz hipotezlerimizi desteklemektedir.

1. Gruplar arası sonuçlara göre; yalnızca omuz ekstansiyonu kas kuvvetinde artış gözlemlendi. Grup içi sonuçlara göre ise; eğitim programı sonrası, çalışma grubunda omuz fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon, internal/eksternal rotasyon, dirsek fleksiyon ve el bileği ekstansiyon kas kuvvetinde artış sağlanırken kontrol grubunda omuz fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon, eksternal rotasyon, dirsek fleksiyon ve el bileği ekstansiyon kas kuvvetinde artış görüldü.
2. Gruplar arası fonksiyonel test sonuçlarına göre eğitim programı ile modifiye push ups, KKZ üst ekstremitte stabilizasyonu ve sağlık topu fırlatma aktivitelerinde gelişme sağlandı. Bu nedenle gövde stabilizasyon egzersiz eğitim programının sporcularda performansı artırıcı yönde etkisi olduğu söylenebilir.
3. Eğitim sonucu omuz aktif internal rotasyonu, gruplar arası karşılaştırıldığında, çalışma grubunda artış gösterdi. İnternal rotasyon kısıtlılığı olan voleybol branşında bu rotasyon açısının artışı omuz eklemi açısından yaralanmalara karşı önleyici bir yaklaşım olabilir. Grup içi sonuçlara göre; tüm esneklik test sonuçları çalışma grubunda gelişme gösterirken, kontrol grubunda yalnızca eksternal rotasyon eklem hareket açıklığında artış görüldü. Eğitim verilmeyen grupta yalnızca eksternal rotasyon açısının artması omzun total rotasyon açısının eksternaline doğru gittiğini gösterir, bu da sezon içinde koruyucu programlar olmadığı sürece omuzda instabilite ve kapsüler kısıklık gibi problemlerle beraber yaralanma riskinin de artışı anlamına gelebilmektedir.
4. Grup içi sonuçlara göre; omuz eklem pozisyon hissinde çalışma grubunda 55° fleksiyon ve abdüksiyon açılarındaki sapma da artış görülürken 125° fleksiyon ve abdüksiyon açılarındaki sapma düşüş göstermiştir. Bu durum eğitim ile baş üstü aktivitelerde propriosepsiyonda artış sağlanırken nötral pozisyona yaklaştıkça

azalma olabileceğini düşündürmektedir. Gövde stabilizasyon eğitimi sonucu omuz eklemine binen yük ile daha fazla sayıda mekanoreseptör aktive olabilmektedir. Böylelikle omuz elevasyonu ile de uyarılan mekanoreseptör sayısı artmakta ve bu pozisyondaki EPH arttırmaktadır.

5. İlerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitim programı, sporcularda üst ekstremitte fonksiyonlarının, sportif performanslarının artırılması ve yaralanmalardan korunma açısından etkili bir yaklaşım olarak kullanılabilir.
6. Ağırıklı olarak üst ekstremitenin kullanıldığı spor branşlarına ait yaralanmaların önlenmesinde, performansın artırılmasında, yaralanma sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyonda, gövde stabilizasyon eğitim protokollerinin araştırılacağı ileriki çalışmalara ihtiyaç vardır.
7. Çalışmamız adölesan voleybolcularda yapıldığı için bu yaş grubunda eğitimin etkinliği profesyonel sporcularla kıyaslandığında daha farklı sonuçlar verebilmektedir. Bu nedenle aynı çalışmanın daha büyük yaş gruplarında ve profesyonel sporcuları kapsayacak şekilde yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- 1.Crisco, J.J., M.M. Panjabi, I. Yamamoto, and T.R. Oxland. (1992). Stability of the human ligamentous lumbar spine. Part II: experiment. *Clin. Biomech.* .
- 2.Richardson, C., Jull, G., Hodges, P. ve Hides, J. (1999). Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain: Scientific and clinical approach. Edinburg, N.Y.: *Churchill Livingstone*.
- 3.Akuthota, V.,Nadler, S.F. (2004) Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil*, 85 (3 Suppl 1), S86-92.
- 4.Vleeming, A., Pool-Goudzwaard, A.L., Stoeckart, R., van Wingerden, J.P.,Snijders, C.J. (1995) The posterior layer of the thoracolumbar fascia. Its function in load transfer from spine to legs. *Spine (Phila Pa 1976)*, 20 (7), 753-758.
- 5.Kibler, W.B., Press, J.,Sciascia, A. (2006) The role of core stability in athletic function. *Sports Med*, 36 (3), 189-198.
- 6.Kibler, W.B. (1998) The role of the scapula in athletic shoulder function. *Am J Sports Med*, 26 (2), 325-337.
- 7.Michael Fredericson, T.M. (2005) Core stabilization training for middle and long distance runners. *New Studies in Athletics*, 20:1 (20:1), 25-37.
- 8.Kimberly M. Samson, B., ATC, PES. (2005). ***The Effects of a Five-Week Core Stabilization-Training Program on Dynamic Balance in Tennis Athlete.*** West Virginia University, Morgantown, WV.
- 9.Shinkle J, N.T., Demchak TJ, McMannus DM. (2012) Effects of Core Strength on the Measure of Power in the Extremities. *Journal of Strength and Conditioning Research* 26 (2), 373-379.
- 10.Nesser, T.W., Huxel, K.C., Tincher, J.L.,Okada, T. (2008) The relationship between core stability and performance in division I football players. *Journal of Strength Cond Res*, 22 (6), 1750-1754.

- 11.Bahr R, R.J. (2003) Injuries among world-class professional beach volleyball players. The Federation Internationale de Volleyball beach volleyball injury study. *Am Journal of Sports Medicine*, 31:119-125.
- 12.Schafle, M.D. (1993) Common injuries in volleyball. Treatment, prevention and rehabilitation. *Sports Med*, 16 (2), 126-129.
- 13.Smith, C.E., Nyland, J., Caudill, P., Brosky, J.,Caborn, D.N. (2008) Dynamic trunk stabilization: a conceptual back injury prevention program for volleyball athletes. *J Orthop Sports Phys Ther*, 38 (11), 703-720.
- 14.Bartels, L. (2011) Core instability in volleyball players, 14(3):1.
- 15.Yıldız, S. (2012). *Adölesan voleybolcularda gövde stabilizasyon egzersiz eğitiminin alt ekstremite performansına ve dengeye etkisi*. Hacettepe Üniversitesi.
- 16.Korkmaz, F. (2003). *Voleybol, Teknik-Taktik*: Ekin basım yayın, spor dizisi.
- 17.*Volleyball skills & drills, American volleyball coaches association*: (2006). Human Kinetics.
- 18.Allen Scates, M.L. (2003). *Complete conditioning for volleyball*: Human Kinetics.
- 19.Deborah W. Crisfield, M.G. (2002). *Winning volleyball for girls*: Checkmark books.
- 20.Lucas, J. (1992). *Pass, Set, Crush*. Washington: Euclid Northwest Publications.
- 21.*The volleyball coaching bible*. (2002). Human kinetics.
- 22.Federation Internationale de Volleyball. Ağ Sitesi: <http://www.fivb.org>
- 23.Sancak, N. (1998). Uludağ Üniversitesi Voleybol Semineri Notları [Bildiri]. Bursa.
- 24.Evren, A. (1998) Voleybolda ikili bloğa giderken kullanılan yan adımlama ve çapraz adımlama adı tekniklerinin karşılaştırılması. *Voleybol bilim ve teknolojisi dergisi*, 18, 29.
- 25.Baacke, D.H. *Voleybol antrenmanı. Üst düzey koç ve takımlar için el kitabı*.

26. Augustsson, S.R., Augustsson, J., Thomee, R., Svantesson, U. (2006) Injuries and preventive actions in elite Swedish volleyball. *Scand Journal of Med Sci Sports*, 16 (6), 433-440.
27. Verhagen, E.A., Van der Beek, A.J., Bouter, L.M., Bahr, R.M., Van Mechelen, W. (2004) A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *Br Journal of Sports Med*, 38 (4), 477-481.
28. Ayhan, Ç. (2010). *Üst Ektremite Yaralanmalarında Merkezi Sütun Stabilizasyon Yaklaşımının Etkinliği* Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
29. Kamaz, M., Kiresi, D., Oguz, H., Emlik, D., Levendoglu, F. (2007) CT measurement of trunk muscle areas in patients with chronic low back pain. *Diagn Interv Radiol*, 13 (3), 144-148.
30. Brown, T.D. (2006) Getting to the Core of the Matter. *National Strength and Conditioning Association*, 28 (2), 10.
31. Panjabi, M.M. (1992) The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of Spinal Disord*, 5 (4), 383-389; discussion 397.
32. Benzel, E.C. (2001). *Biomechanics of Spine Stabilization*.
33. McGill, S.M. (2001) Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exerc Sport Sci Rev*, 29 (1), 26-31.
34. McGill, S.M., Grenier, S., Kavcic, N., Cholewicki, J. (2003) Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *Journal of Electromyogr Kinesiol*, 13 (4), 353-359.
35. Brand, R.A. (1986) Knee ligaments: a new view. *Journal of Biomech Eng*, 108 (2), 106-110.
36. Panjabi, M., Abumi, K., Duranceau, J., Oxland, T. (1989) Spinal stability and intersegmental muscle forces. A biomechanical model. *Spine (Phila Pa 1976)*, 14 (2), 194-200.

37. Liebenson, C. (1996). *Rehabilitation of Spine: A Practitioner's Manual*. Los Angeles, California: Williams & Wilkins.
38. Borghuis, J., Hof, A.L., Lemmink, K.A. (2008) The importance of sensory-motor control in providing core stability: implications for measurement and training. *Sports Med*, 38 (11), 893-916.
39. Reeves, N.P., Narendra, K.S., Cholewicki, J. (2007) Spine stability: the six blind men and the elephant. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 22 (3), 266-274.
40. King, M.A. (2000) Core stability: creating a foundation for functional rehabilitation. *Athletic Therapy Today*, 5, 6-13.
41. Leetun, D.T. (2004) Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 926-934.
42. Clark, M.A., Fater, D. ve Reuteman, P. (2000) Core (trunk) stabilization and its importance for closed kinetic chain rehabilitation. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America*, 9, 119-135.
43. Hibbs, A., Thompson, K.G., French, D., Wriley, A. ve Spears, I. (2008) Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports Medicine*, 38(12), 995-1008.
44. Comerford, M. (2010). Core stability: Priorities in rehabilitation of the athlete. Rehabilitation., Ağ Sitesi: **www.sportex.net**
45. Bergmark, A. (1989) Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthop Scand Suppl*, 230, 1-54.
46. Gibbons S.G.T. , C.M.J. (2001) Strength versus stability part I: Concepts and terms. *Orthopaedic Division Review (March/April)*, 21-27.
47. Comerford, M.J., Mottram, S.L. (2001) Functional stability re-training: principles and strategies for managing mechanical dysfunction. *Man Ther*, 6 (1), 3-14.
48. Gamble, P. (2007) An integrated approach to training core stability. *Strength and Conditioning Journal*, 29(1), 58-68.
49. Hodges, P.W. (1999) Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? *Manual Therapy*, 4(2), 74-86.

- 50.Hodges, P.W.,Richardson, C.A. (1996) Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 21 (22), 2640-2650.
- 51.Johnson, P. (2002) Training the trunk in the athlete. *Strength an Conditioning Journal*, 24 (52-59.).
- 52.M., B. (2004). *Functional Training for Sports*.
- 53.Hodges, P.W.,Richardson, C.A. (1997) Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Phys Ther*, 77 (2), 132-142; discussion 142-134.
- 54.MacDonald, D.A., Moseley, G.L.,Hodges, P.W. (2006) The lumbar multifidus: does the evidence support clinical beliefs? *Man Ther*, 11 (4), 254-263.
- 55.Haynes, W. (2003) Rolling exercises designed to train the deep spinal muscles. . *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 7(3) (153-164).
- 56.Fitts, R.H., Riley, D.R.,Widrick, J.J. (2001) Functional and structural adaptations of skeletal muscle to microgravity. *Journal of Exp Biol*, 204 (Pt 18), 3201-3208.
- 57.Misuri, G., Colagrande, S., Gorini, M., Iandelli, I., Mancini, M., Duranti, R. ve diğ erleri. (1997) In vivo ultrasound assessment of respiratory function of abdominal muscles in normal subjects. *Eur Respir Journal*, 10 (12), 2861-2867.
- 58.Konin J.G. ve Peterson, C.L. (2003) Strengthening the core from the inside out. *Athletic Therapy Today*, 8 (1089-1098).
- 59.Stokes, I.A., Gardner-Morse, M.G.,Henry, S.M. (2011) Abdominal muscle activation increases lumbar spinal stability: analysis of contributions of different muscle groups. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 26 (8), 797-803.
- 60.Porterfield, J.A., DeRosa, C. (1998). *Mechanical low back pain: perspectives in functional anatomy*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders.
- 61.McGill, S. (2002). *Low Back Disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation*.

- 62.Hides, J.A., Richardson, C.A.,Jull, G.A. (1996) Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*, 21 (23), 2763-2769.
- 63.Nitz, A.J.,Peck, D. (1986) Comparison of muscle spindle concentrations in large and small human epaxial muscles acting in parallel combinations. *Am Surg*, 52 (5), 273-277.
- 64.McGill, S.M. (1998) Low back exercises: evidence for improving exercise regimens. *Phys Ther*, 78 (7), 754-765.
- 65.Andersson, E.A., Oddsson, L.I., Grundstrom, H., Nilsson, J.,Thorstensson, A. (1996) EMG activities of the quadratus lumborum and erector spinae muscles during flexion-relaxation and other motor tasks. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 11 (7), 392-400.
- 66.Sapsford, R. (2000) Explanation of medical terminology. *Neurol Urodyn*, 19 (5), 633.
- 67.Cholewicki, J., Juluru, K.,McGill, S.M. (1999) Intra-abdominal pressure mechanism for stabilizing the lumbar spine. *Journal of Biomech*, 32 (1), 13-17.
- 68.Ebenbichler, G.R., Oddsson, L.I., Kollmitzer, J.,Erim, Z. (2001) Sensory-motor control of the lower back: implications for rehabilitation. *Med Sci Sports Exerc*, 33 (11), 1889-1898.
- 69.Barr, K.P., Griggs, M.,Cadby, T. (2005) Lumbar stabilization: core concepts and current literature, Part 1. *Am Journal of Phys Med Rehabil*, 84 (6), 473-480.
- 70.Sapsford, R.R.,Hodges, P.W. (2001) Contraction of the pelvic floor muscles during abdominal maneuvers. *Arch Phys Med Rehabil*, 82 (8), 1081-1088.
- 71.Ben Kibler, W.,Sciascia, A. (2004) Kinetic chain contributions to elbow function and dysfunction in sports. *Clin Sports Med*, 23 (4), 545-552, viii.
- 72.Burkhart, S.S., Morgan, C.D.,Kibler, W.B. (2003) The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part III: The SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy*, 19 (6), 641-661.

73. McMullen, J., Uhl, T.L. (2000) A kinetic chain approach for shoulder rehabilitation. *Journal of Athl Train*, 35 (3), 329-337.
74. Bliss, L.S., Teeple, P. (2005) Core stability: the centerpiece of any training program. *Curr Sports Med Rep*, 4 (3), 179-183.
75. Newton, A. (2003). Gracovetsky on walking. Structural Integration. Erişim:20 Ekim 2012, <http://www.alinenewton.com/pdf-articles/walking.pdf>.
76. Moseley, G.L. (2004) Impaired trunk muscle function in sub-acute neck pain: etiologic in the subsequent development of low back pain? *Man Ther*, 9 (3), 157-163.
77. Michaelson, P., Michaelson, M., Jaric, S., Latash, M.L., Sjolander, P., Djupsjobacka, M. (2003) Vertical posture and head stability in patients with chronic neck pain. *Journal of Rehabil Med*, 35 (5), 229-235.
78. Kibler, W.B. (2000) Closed kinetic chain rehabilitation for sports injuries. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 11 (2), 369-384.
79. van der Hoeven, H., Kibler, W.B. (2006) Shoulder injuries in tennis players. *Br Journal of Sports Med*, 40 (5), 435-440; discussion 440.
80. Kibler, W.B. (1995) Biomechanical analysis of the shoulder during tennis activities. *Clin Sports Med*, 14 (1), 79-85.
81. Nightingale, R.W., Chancey, V.C., Luck, J.F., Tran, L., Ottaviano, D., Myers, B.S. (2004) The human cervical spine in tension: effects of frame and fixation compliance on structural responses. *Traffic Inj Prev*, 5 (2), 151-155.
82. Kibler, D. (2000) Shoulder rehabilitation strategies, guidelines, and practice. *Athletic Training*, 8 (4), 258-267.
83. Ergun N., B.G. (2011). *Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri*. Ankara.: Hacettepe Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Yayınları, 3. Basım.
84. Sharrock, C., Cropper, J., Mostad, J., Johnson, M., Malone, T. (2011) A pilot study of core stability and athletic performance: is there a relationship? *Int J Sports Phys Ther*, 6 (2), 63-74.

- 85.Saeterbakken, A.H., van den Tillaar, R.,Seiler, S. (2011) Effect of core stability training on throwing velocity in female handball players. *Journal of Strength Cond Res*, 25 (3), 712-718.
- 86.Core strengthening. Improve your balance and stability. (2005) *Mayo Clin Womens Healthsource*, 9 (6), 7.
- 87.Lust, K.R., Sandrey, M.A., Bulger, S.M.,Wilder, N. (2009) The effects of 6-week training programs on throwing accuracy, proprioception, and core endurance in baseball. *Journal of Sport Rehabil*, 18 (3), 407-426.
- 88.Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T.,Fredericson, M. (2008) Core stability exercise principles. *Curr Sports Med Rep*, 7 (1), 39-44.
- 89.Saal, J.A. (1990) Dynamic muscular stabilization in the nonoperative treatment of lumbar pain syndromes. *Orthop Rev*, 19 (8), 691-700.
- 90.Gamble, P. (2013). *Strength and Conditioning for Team Sports: Sport-Specific Physical Preparation for High Performance*: Routledge.
- 91.Özer, D. (2009). **Farklı kolumna vertebralis bölgelerindeki stabilizasyon eğitimlerinin üst ve alt ekstremité fonksiyonlarına ve dengeye etkileri**. Hacettepe Üniversitesi, Spor Fizyoterapistliği Programı, Doktora Tezi, Ankara.
- 92.Kaya, D.O., Ergun, N.,Hayran, M. (2012) Effects of different segmental spinal stabilization exercise protocols on postural stability in asymptomatic subjects: randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 25 (2), 109-116.
- 93.Stevens, V.K., Bouche, K.G., Mahieu, N.N., Coorevits, P.L., Vanderstraeten, G.G.,Danneels, L.A. (2006) Trunk muscle activity in healthy subjects during bridging stabilization exercises. *BMC Musculoskelet Disord*, 7, 75.
- 94.Brukner, K.s. (2012) *Clinical Sports Medicine*.
- 95.Murat Hayran, M.H. (Mayıs, 2011). *Sağlık Araştırmaları İçin Temel İstatistik: Omega Araştırma*.
- 96.Andrews, A.W., Thomas, M.W.,Bohannon, R.W. (1996) Normative values for isometric muscle force measurements obtained with hand-held dynamometers. *Phys Ther*, 76 (3), 248-259.

97. Baltacı G., T.V.B., Tuncer A., Ergun N., . (2006). *Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi*. Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Ankara: Alp Yayınları.
98. Goldbeck, T.G., Davies G.J. (2000) Test-Retest reliability of the closed kinetic chain upper extremity stability test: a clinical field test. *Journal of Sport Rehabilitation*, 9 (1), 35-45.
99. Stockbrugger, B.A., Haennel, R.G. (2001) Validity and reliability of a medicine ball explosive power test. *J Strength Cond Res*, 15 (4), 431-438.
100. Kibler, W.B., Chandler, T.J., Livingston, B.P., Roetert, E.P. (1996) Shoulder range of motion in elite tennis players. Effect of age and years of tournament play. *Am J Sports Med*, 24 (3), 279-285.
101. Hoppenfeld S. *Physical examination of the shoulder*. In: *Physical Examination of the Spine and Extremities*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall; 1976:1-34.
102. Baltacı, G., Tunay, V.B. (2004) Isokinetic performance at diagonal pattern and shoulder mobility in elite overhead athletes. *Scand J Med Sci Sports*, 14 (4), 231-238.
103. Kugler, A., Kruger-Franke, M., Reininger, S., Trouillier, H.H., Rosemeyer, B. (1996) Muscular imbalance and shoulder pain in volleyball attackers. *Br J Sports Med*, 30 (3), 256-259.
104. Haher, T.R., Tozzi, J.M., Lospinuso, M.F., Devlin, V., O'Brien, M., Tenant, R. ve diğerleri. (1989) The contribution of the three columns of the spine to spinal stability: a biomechanical model. *Paraplegia*, 27 (6), 432-439.
105. Awan, R., Smith, J., Boon, A.J. (2002) Measuring shoulder internal rotation range of motion: a comparison of 3 techniques. *Arch Phys Med Rehabil*, 83 (9), 1229-1234.
106. Balke, M., Liem, D., Dedy, N., Thorwesten, L., Balke, M., Poetzl, W. ve diğerleri. (2011) The laser-pointer assisted angle reproduction test for evaluation of proprioceptive shoulder function in patients with instability. *Arch Orthop Trauma Surg*, 131 (8), 1077-1084.

- 107.Gülşah Başandaç, Y.A., Cengiz Akarçeşme, Oktay Çimen. (12-13 Aralık 2012) Assessing The Shoulder Functional Symptom Score, Joint Position Sense and Limitation in 12-15 Years Old Table Tennis Turkish National Team Players. 12-15 Yaş Masa Tenisi Milli Takımı Sporcularında Omuza Yonelik Fonksiyonel Semptom Düzeyi, Eklem Pozisyon Hissi ve Limitasyonlarının Değerlendirilmesi. *12. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi*, 1003 (P253).
- 108.İrem Düzgün, E.Ş., Y. Yakut, G. Baltacı, F. Uygur. (2011) Sağlıklı bireylerde açt tekrarlamaya testi ile omuz pozisyon hissini değerlendirilmesi: Pilot çalışmaya. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 22(3), 240-244.
- 109.Cook, G., Burton, L.,Fields, K. (1999) Reactive neuromuscular training for the anterior cruciate ligament-deficient knee: a case report. *J Athl Train*, 34 (2), 194-201.
- 110.Granata, K.P.,Orishimo, K.F. (2001) Response of trunk muscle coactivation to changes in spinal stability. *J Biomech*, 34 (9), 1117-1123.
- 111.Kader DF, W.D., Smith FW. (2000) Correlation between the MRI changes in the lumbar multifidus muscles and leg pain. *Clin Radiol.* , 55(2):145-149.
- 112.Granata KP, W.S. (2001). Trunk posture and spinal stability: *Clin Biomech* (Bristol, Avon)16:650-659.
- 113.Eddy, D., Congeni, J.,Loud, K. (2005) A review of spine injuries and return to play. *Clin J Sport Med*, 15 (6), 453-458.
- 114.Hayes, K., Walton, J.R., Szomor, Z.L.,Murrell, G.A. (2002) Reliability of 3 methods for assessing shoulder strength. *J Shoulder Elbow Surg*, 11 (1), 33-39.
- 115.Riemann, B.L., Davies, G.J., Ludwig, L.,Gardenhour, H. (2010) Hand-held dynamometer testing of the internal and external rotator musculature based on selected positions to establish normative data and unilateral ratios. *J Shoulder Elbow Surg*, 19 (8), 1175-1183.
- 116.Hughes, R.E., Johnson, M.E., O'Driscoll, S.W.,An, K.N. (1999) Age-related changes in normal isometric shoulder strength. *Am J Sports Med*, 27 (5), 651-657.

117. Katolik, L.I., Romeo, A.A., Cole, B.J., Verma, N.N., Hayden, J.K., Bach, B.R. (2005) Normalization of the Constant score. *J Shoulder Elbow Surg*, 14 (3), 279-285.
118. Yian, E.H., Ramappa, A.J., Arneberg, O., Gerber, C. (2005) The Constant score in normal shoulders. *J Shoulder Elbow Surg*, 14 (2), 128-133.
119. Martelli, G., Ciccarone, G., Grazzini, G., Signorini, M., Urgelli, S. (2013) Isometric evaluation of rotator cuff muscles in volleyball athletes. *J Sports Med Phys Fitness*, 53 (3), 283-288.
120. Stickley, C.D., Hetzler, R.K., Freemyer, B.G., Kimura, I.F. (2008) Isokinetic peak torque ratios and shoulder injury history in adolescent female volleyball athletes. *J Athl Train*, 43 (6), 571-577.
121. Niederbracht, Y., Shim, A.L., Sloniger, M.A., Paternostro-Bayles, M., Short, T.H. (2008) Effects of a shoulder injury prevention strength training program on eccentric external rotator muscle strength and glenohumeral joint imbalance in female overhead activity athletes. *J Strength Cond Res*, 22 (1), 140-145.
122. Owens, B.D., Agel, J., Mountcastle, S.B., Cameron, K.L., Nelson, B.J. (2009) Incidence of glenohumeral instability in collegiate athletics. *Am J Sports Med*, 37 (9), 1750-1754.
123. Edouard, P., Degache, F., Beguin, L., Samozino, P., Gresta, G., Fayolle-Minon, I. ve diğ erleri. (2011) Rotator cuff strength in recurrent anterior shoulder instability. *J Bone Joint Surg Am*, 93 (8), 759-765.
124. Richard B. Westrick, M.L.D., Kenneth L. Cameron, J. Parry Gerber and Brett D. Owens. (2012) Isometric Shoulder Strength Reference Values for Physically Active Collegiate Males and Females. *American Orthopaedic Society for Sports Medicine*.
125. Reeser, J.C., Verhagen, E., Briner, W.W., Askeland, T.I., Bahr, R. (2006) Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *Br J Sports Med*, 40 (7), 594-600; discussion 599-600.

126. Wang, H.K., Macfarlane, A., Cochrane, T. (2000) Isokinetic performance and shoulder mobility in elite volleyball athletes from the United Kingdom. *Br J Sports Med*, 34 (1), 39-43.
127. Prokopy, M.P., Ingersoll, C.D., Nordenschild, E., Katch, F.I., Gaesser, G.A., Weltman, A. (2008) Closed-kinetic chain upper-body training improves throwing performance of NCAA Division I softball players. *J Strength Cond Res*, 22 (6), 1790-1798.
128. Cowley, P.M., Fitzgerald, S., Sottung, K., Swensen, T. (2009) Age, weight, and the front abdominal power test as predictors of isokinetic trunk strength and work in young men and women. *J Strength Cond Res*, 23 (3), 915-925.
129. ÖNDER, H.U. (2007). *Ankara birinci lig takımlarında oynayan bayan voleybolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin incelenmesi*. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara.
130. Shinkle, J., Nesser, T.W., Demchak, T.J., McMannus, D.M. (2012) Effect of core strength on the measure of power in the extremities. *J Strength Cond Res*, 26 (2), 373-380.
131. Brown, G.A., Tan, J.L., Kirkley, A. (2000) The lax shoulder in females. Issues, answers, but many more questions. *Clin Orthop Relat Res* (372), 110-122.
132. Loud, K.J., Micheli, L.J. (2001) Common athletic injuries in adolescent girls. *Curr Opin Pediatr*, 13 (4), 317-322.
133. Shanley, E., Rauh, M.J., Michener, L.A., Ellenbecker, T.S., Garrison, J.C., Thigpen, C.A. (2011) Shoulder range of motion measures as risk factors for shoulder and elbow injuries in high school softball and baseball players. *Am J Sports Med*, 39 (9), 1997-2006.
134. Thomas, S.J., Swanik, K.A., Swanik, C., Huxel, K.C. (2009) Glenohumeral rotation and scapular position adaptations after a single high school female sports season. *J Athl Train*, 44 (3), 230-237.

135. Reeser, J.C., Joy, E.A., Porucznik, C.A., Berg, R.L., Colliver, E.B., Willick, S.E. (2010) Risk factors for volleyball-related shoulder pain and dysfunction. *PM R*, 2 (1), 27-36.
136. Janwantanakul, P., Magarey, M.E., Jones, M.A., Dansie, B.R. (2001) Variation in shoulder position sense at mid and extreme range of motion. *Arch Phys Med Rehabil*, 82 (6), 840-844.
137. Aydin, T., Yildiz, Y., Yanmis, I., Yildiz, C., Kalyon, T.A. (2001) Shoulder proprioception: a comparison between the shoulder joint in healthy and surgically repaired shoulders. *Arch Orthop Trauma Surg*, 121 (7), 422-425.
138. Lonn, J., Crenshaw, A.G., Djupsjobacka, M., Pedersen, J., Johansson, H. (2000) Position sense testing: influence of starting position and type of displacement. *Arch Phys Med Rehabil*, 81 (5), 592-597.
139. Darlene Hertling, R.M.K. (1996). *Management of Common Musculoskeletal Disorders: Physical Therapy Principles and Methods*
140. Ludwig Ombregt, P.B., Herman J. ter Veer. (2003). *A System of Orthopaedic Medicine*.
141. Brian J. Tovin, B.H.G. (2001). *Evaluation and Treatment of the Shoulder: An Integration of the Guide to Physical Therapist Practice (Contemporary Perspectives in Rehabilitation)*.
142. Laskowski, E.R., Newcomer-Aney, K., Smith, J. (2000) Proprioception. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 11 (2), 323-340, vi.
143. Jerosch, J., Thorwesten, L., Steinbeck, J., Reer, R. (1996) Proprioceptive function of the shoulder girdle in healthy volunteers. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 3 (4), 219-225.
144. Levine, W.N., Flatow, E.L. (2000) The pathophysiology of shoulder instability. *Am J Sports Med*, 28 (6), 910-917.
145. Myers, J.B., Lephart, S.M. (2002) Sensorimotor deficits contributing to glenohumeral instability. *Clin Orthop Relat Res* (400), 98-104.

146. Jerosch, J., Steinbeck, J., Schroder, M., Westhues, M., Reer, R. (1997) Intraoperative EMG response of the musculature after stimulation of the glenohumeral joint capsule. *Acta Orthop Belg*, 63 (1), 8-14.
147. Barrett, D.S., Cobb, A.G., Bentley, G. (1991) Joint proprioception in normal, osteoarthritic and replaced knees. *J Bone Joint Surg Br*, 73 (1), 53-56.
148. Grassi, F.A., Tajana, M.S. (2003) The normalization of data in the Constant-Murley score for the shoulder. A study conducted on 563 healthy subjects. *Chir Organi Mov*, 88 (1), 65-73.
149. Zuckerman, J.D., Gallagher, M.A., Cuomo, F., Rokito, A. (2003) The effect of instability and subsequent anterior shoulder repair on proprioceptive ability. *J Shoulder Elbow Surg*, 12 (2), 105-109.
150. Warner, J.J., Lephart, S., Fu, F.H. (1996) Role of proprioception in pathoetiology of shoulder instability. *Clin Orthop Relat Res* (330), 35-39.
151. Allegrucci, M., Whitney, S.L., Lephart, S.M., Irrgang, J.J., Fu, F.H. (1995) Shoulder kinesthesia in healthy unilateral athletes participating in upper extremity sports. *J Orthop Sports Phys Ther*, 21 (4), 220-226.

EK I**Gövde Stabilizasyon Eğitimi Değerlendirme Formu**

İsim-Soyisim:	Dominant kol:
Doğum tarihi:	Mevki:
Boy:	Voleybola başladığı yıl:
Vücut ağırlığı:	QDASH skoru:
Menstrüasyon (yıl) :	Vücut Kütle İndeksi:
Omurgaya ait patoloji / deformite:	
Ektremiteler veya omurgaya yönelik cerrahi operasyon / tarih:	
Son 3 ay iğerisindeki ektremitelere veya omurgaya ait sakatlanma hikayesi:	

İsim Soyisim:

TESTLER	Program Öncesi Ölçümler	
Modifiye Pushups testi (tekrar/30sn)		
KKZ Üst Ekstremitte Stabilite Testi (tekrar/15sn)		
Sağlık Topu Fırlatma Testi (3 tekrar-cm)		
	Sağ	Sol
Aktif İnternal Rotasyon Testi başparmak-C7 (cm)		
ROM External rotasyon °		
ROM İnternal rotasyon °		
Horizontal Addüksiyon Testi (cm)		
İzometrik Kas Kuvveti:	Sağ	Sol
Fleksiyon		
Ekstansiyon		
Abduksiyon		
İnternal Rotasyon		
Eksternal Rotasyon		
Dirsek Fleksiyonu		
Dirsek Ekstansiyonu		
El Bileği Ekstansiyonu		

Pozisyon	Lazer Pointer Açılı Tekrarlama Testi (Omuz Pozisyon Hissi)	
Açı	Flexion (x ; y)	Abduksiyon (x ; y)
55°	1. (;)	1. (;)
	2. (;)	2. (;)
	3. (;)	3. (;)
90°	1. (;)	1. (;)
	2. (;)	2. (;)
	3. (;)	3. (;)
125°	1. (;)	1. (;)
	2. (;)	2. (;)
	3. (;)	3. (;)

İsim Soyisim:

TESTLER	Program Sonrası Ölçümler	
Modifiye Pushups testi (tekrar/30sn)		
KKZ Üst Ekstremitte Stabilite Testi (tekrar/15sn)		
Sağlık Topu Fırlatma Testi (3 tekrar-cm)		
	Sağ	Sol
Aktif İnternal Rotasyon Testi başparmak-C7 (cm)		
ROM External rotasyon °		
ROM İnternal rotasyon °		
Horizontal Addüksiyon Testi (cm)		
İzometrik Kas Kuvveti:	Sağ	Sol
Fleksiyon		
Ekstansiyon		
Abduksiyon		
İnternal Rotasyon		
Eksternal Rotasyon		
Dirsek Fleksiyonu		
Dirsek Ekstansiyonu		
El Bileği Ekstansiyonu		

Pozisyon	Lazer Pointer Açısı Tekrarlama Testi (Omuz Pozisyon Hissi)	
Açı	Flexion (x ; y)	Abduksiyon (x ; y)
55°	1. (;)	1. (;)
	2. (;)	2. (;)
	3. (;)	3. (;)
90°	1. (;)	1. (;)
	2. (;)	2. (;)
	3. (;)	3. (;)
125°	1. (;)	1. (;)
	2. (;)	2. (;)
	3. (;)	3. (;)

THE

QuickDASH

TÜRKÇE

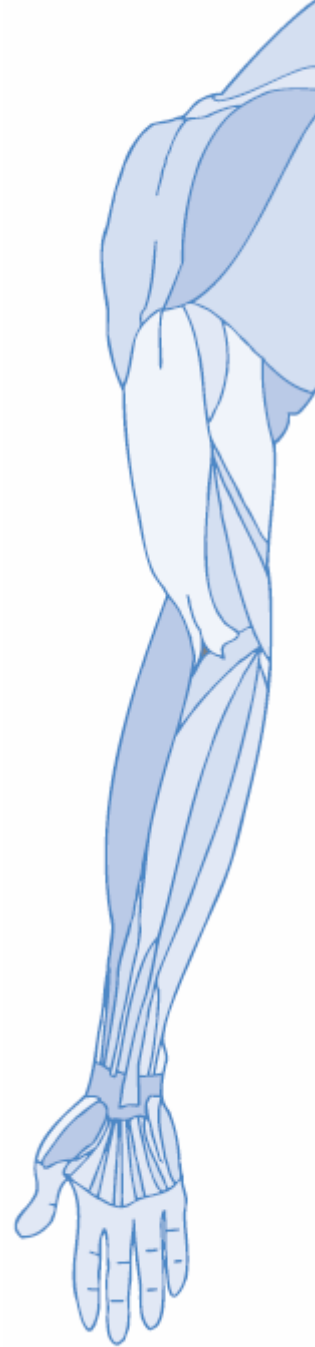
AÇIKLAMA

Bu anket bazı bedensel etkinlikleri yerine getirmenizin yanı sıra hastalık belirtilerinizi sormaktadır.

Her soruyu son haftadaki durumunuzu göz önüne alarak uygun numarayı yuvarlak içine almak suretiyle cevaplayınız.

Son hafta içinde bedensel etkinlikte bulunma fırsatınız olmadıysa lütfen hangi cevabın en doğru olacağına göre en iyi tahmininizi yapınız.

Hangi el veya kolunuzun yaralandığını dikkate almadan sadece bedensel etkinliği yapabilme becerinize göre uygun cevabı verin.



Quick DASH-Turkish by: Çiğdem Öksüz MS Pt, Tülin Düğer Assoc. Prof
Hacettepe University School of Physical Therapy and Rehabilitation
e-mail: cigdemoksuz@hacettepe.edu.tr Tel: 90 312 305 15 76

Lütfen son hafta içindeki aşağıdaki etkinlikleri yapma yeteneğinizi uygun cevabın altındaki numarayı daire içine alarak sıralayınız.

	Zorluk Yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede Zorluk	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1-Sıkı kapatılmış yada yeni bir kavanozu açmak	1	2	3	4	5
2-Ağır ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek,tamirat yapmak vs.)	1	2	3	4	5
3-Alıveriş çantası yada evrak çantası taşımak	1	2	3	4	5
4-Sırtını yıkamak.	1	2	3	4	5
5-Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	1	2	3	4	5
6-Kolunuzdan, omzunuzdan veya elinizden güç aldığımız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (önünüzde yerde bulunan bir konserve kutusu veya küçük bir taşta iki elinizle kavradığınız bir sopayla yandan vurmak,tenis oynamak,pinpon oynamak)	1	2	3	4	5
	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
7-Son hafta süresince kol omuz yada el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu	1	2	3	4	5
	Hiç kısıtlanmış Hissetmiyorum	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Bedensel etkinlik yapamıyorum
8-Son hafta süresince kol omuz yada el sorununuz nedeniyle işinizde yada diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	1	2	3	4	5
Lütfen geçen hafta içerisinde aşağıdaki belirtilerin yoğunluğunu işaretleyiniz	Yok	Hafif	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
9-El, omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5
10-El,omuz yada kolunuzdaki karıncalanma(iğnelenme)	1	2	3	4	5
	Zorluk Yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	O kadar zorluk var ki uyuyamıyorum
11-Geçen hafta içinde el, omuz yada kol ağrınız nedeniyle uyumada ne kadar zorlandınız	1	2	3	4	5

QUICK DASH DISABILITYY/SEMPTOM SKORU: $\left(\frac{[n \text{ toplam puanı}]-1}{n}\right) \times 25$; n cevaplanmış soru sayısını göstermektedir;

Eğer bir taneden fazla cevaplanmamış soru varsa Quick DASH skoru hesaplanamaz

İŞ MODELİ (İSTEĞE BAĞLI)

Aşağıdaki sorunlar kolunuz, omzunuz veya el sorununuzun işinizi yapma yeteneğiniz üzerindeki etkisini sormaktadır. (eğer ev hanımı iseniz soruları ev işlerini soruları ev işlerini düşünerek cevaplayınız.)

Çalışmıyorum (bu bölümü atlayabilirsiniz)

Lütfen işinizin/mesleğinizin ne olduğunu belirtin:

Lütfen son hafta içinde fiziksel yeteneğinizi en iyi tanımlayan numarayı yuvarlak içine al

	zorluk yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	hiç yapamama
1-İşinizi yaparken eski tekniğinizi kullanmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
2-Kolunuz, omzunuz veya el ağrınız nedeniyle işinizi eskisi gibi yapmada zorluğunuz oldu mu ?	1	2	3	4	5
3- İşinizi canınızın istediği ölçüde yapmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
4-İşinizi her zaman ki sürede bitirmede	1	2	3	4	5

YÜKSEK PERFORMANS İSTEYEN SPORLAR-MÜZİSYENLER (İSTEĞE BAĞLI)

Aşağıdaki sorular kol, omuz veya el sorununuzun müzik aleti çalmanıza, spor yapma veya her ikisine olan etkisi ile ilgilidir. Eğer birden çok spor yapıyor, müzik aleti çalıyorsanız (veya her ikisi de) bu etkinliklerden sizin için en önemli olanı göz önüne alarak cevaplayınız.

Bir müzik aleti çalmıyor spor veya yapmıyorum(bu bölümü atlayabilirsiniz)

Lütfen sizin için en önemli olan müzik aleti veya sporu belirtiniz

Lütfen son hafta içinde fiziksel yeteneğinizi en iyi tanımlayan numarayı yuvarlak içine alınız. Zorluğunuz oldu mu?

	zorluk yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	hiç yapamama
1-Spor yaparken veya müzik aleti çalarken eski tekniğinizi kullanmada zorluğunuz oldu mu ?	1	2	3	4	5
2- Kolunuz, omzunuz ve el ağrınız nedeniyle eskisi gibi müzik aletinizi eskisi gibi çalmada veya spor yapmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
3-İstedığınız kadar iyi müzik aletinizi çalmada, spor yapmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
4- Her zamanki süre kadar bir müzik aleti çalarken veya spor yaparken zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5

İSTEĞE BAĞLI MODÜLLERİN PUANLANMASI: Her bir modül için alınan toplam puanı 4'e bölün(soru sayısı); 1 çıkarın; 25 ile çarpın.

Eğer bir taneden fazla cevaplanmamış soru varsa isteğe bağlı modüllerin skoru hesaplanamaz.

EK.3. Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Aydınlatılmış Onam Formu (alışma Grubu)

Fizyoterapistin Açıklaması

Bu alışma, bayan voleybol oyuncularında ilerleyici gövde stabilizasyon egzersizlerinin sporcuların kas kuvveti, kas enduransı, esnekliği ve omuz pozisyon hissi üzerine olan etkilerinin araştırılması amacıyla yapılacaktır. Elde edilen verilerle voleybol sporcularına ve onların rehabilitasyonlarına katkı sağlanacak, bu alanda çalışan profesyonellere ve öğrencilere yol gösterici olacaktır.

Araştırmanın ismi ‘‘Bayan voleybol oyuncularında ilerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitiminin st ekstremite fonksiyonlarına etkisi’’dir.

Sizin de ebeveyn olarak kızınızın bu çalışmaya katılmasına izin vermenizi öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılmalarına izin verip vermemekte serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmalarına izin verirseniz formu imzalayınız.

Araştırmaya davet edilmenizin sebebi kızınızın küçük bayan / yıldız voleybol takımında oynuyor olmasıdır. Çalışma Gazi Üniversitesi Selim Sırrı Tarcan Spor Salonunda yapılacaktır.

Eğer kızınızın araştırmaya katılmasını kabul ederseniz, kızınız Fzt. Gülşah Başandaç tarafından fizyoterapi değerlendirme programına alınacaktır. Değerlendirme kayıtlarınız kimliğiniz belirtilmeden sağlık alanında öğrenim gören öğrencilerin eğitiminde veya bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bunun dışında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir.

Bu çalışmayı yapabilmek için kızınızın sağ/sol omuz kuşağı, dirsek ve el bileğine yönelik izometrik kassal kuvvet değerlendirmesi, fonksiyonel endurans testleri, esneklik testleri ve dominant omuz pozisyon hissi değerlendirmesi yapılacaktır. Ayrıca kızınızın boy-kilo-spor yaşı-adet görme yaşı-mevkiisi ve yaralanma geçmişi de sorgulanacaktır. Bu değerlendirmeler sporcuların hangi vücut fonksiyonunda zayıflık olduğunu anlamamızda ve o fonksiyona katkı sağlamamızda

yol gösterici olacaktır. Daha sonra 8 hafta süresince sporcular haftada 3 gün antrenman öncesi 50-60 dakika boyunca gövde stabilizasyon egzersiz eğitimi görecektir. Egzersizlerin şiddeti her seans sporcuların uygunluk kapasitesine göre artış göstererek ilerleyici bir program uygulanacaktır. Eğitim süreci bittikten sonra değerlendirmeler egzersiz eğitiminin etkinliğini anlamak açısından tekrar yapılacaktır. Bu çalışma ile amacımız henüz kas iskelet sistemi gelişimini tamamlamayan ve çoğunlukla doğru sportif tekniği oluşturamayan genç sporcularda yaralanma sıklığını azaltmak ve dahil oldukları voleybol sporu için gerekli altyapıyı kazandırmak ve kuvvetlendirmektir. Sporcular değerlendirmeler esnasında herhangi bir ağrı veya acı hissetmeyecektir. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Değerlendirmeler sırasında oluşabilecek riskler:

Çalışma kapsamında yapılacak olan değerlendirmeler herhangi bir risk içermemektedir.

Çalışmanın devamı sırasında açığa çıkabilecek sorun ve riskler size iletilecektir. Araştırma esnasında görebileceğiniz olası bir zararda bunun sorumluluğu alınacak ve giderilmesi için her türlü tıbbi müdahale yapılacaktır. Bu konudaki tüm harcamalar üstlenilecektir.

Bu çalışmaya kızınızın katılmasını reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde kızınızın antrenman programında herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahiptir. Buna rağmen çekilme talebinizi zamanında bildirmeniz uygun olur.

Ebeveynin Beyanı

Sayın Fzt. Gülşah Başandaç tarafından bayan voleybol oyuncularında ilerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitiminin üst ekstremitelerde fonksiyonlarına etkisinin araştırılması için tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek, bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra velisi olduğum kızım böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildi..

Eğer kızımın bu araştırmaya katılmasına izin verirsem, bu araştırma sırasında fizyoterapistin kızıma ait bilgilerin gizliliğine büyük bir özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımını sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Çalışmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden kızımı araştırmadan çekebilirim (*Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağına bilincindeyim*). Ayrıca kızımın sportif durumuna herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle kızımda meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi (bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında kızım bir sağlık sorunu ile karşılaştığında; herhangi bir saatte, Fzt. Gülşah Başandaç'ı 05062256453 veya Prof. Dr. Volga Bayrakcı Tunay'ı 03123052525-134 no'lu telefonda arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya kızımın katılmasına izin vermek zorunda değilim ve katılmasına izin vermeyebilirim. Araştırmaya katılması konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmasını reddedersem, bu durumum kızımın takımdaki durumuna veya fizyoterapist ile olan ilişkisine herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırmada ebeveyni olduğum

kızımın “katılımcı” (denek) olarak yer alması kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres

Tel:

İmza

Katılımcı ile görüşen fizyoterapist

Adı soyadı: Fzt. Gülşah BAŞANDAÇ

Adres: Göksu mah. 2. İnönü cad. 109.sok.

Yasemin apt. 12/15 Eryaman/ANKARA

Tel: 0506 225 64 53

İmza:

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU
(Kontrol Grubu)

Fizyoterapistin Açıklaması

Bu çalışma, bayan voleybol oyuncularında ilerleyici gövde stabilizasyon egzersizlerinin sporcuların kas kuvveti, kas enduransı, esnekliği ve omuz pozisyon hissi üzerine olan etkilerinin araştırılması amacıyla yapılacaktır. Elde edilen verilerle voleybol sporcularına ve onların rehabilitasyonlarına katkı sağlanacak, bu alanda çalışan profesyonellere ve öğrencilere yol gösterici olacaktır.

Araştırmanın ismi ‘‘Bayan voleybol oyuncularında ilerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitiminin üst ekstremite fonksiyonlarına etkisi’’dir.

Sizin de ebeveyn olarak kızınızın bu çalışmaya katılmasına izin vermenizi öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılmalarına izin verip vermemekte serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmalarına izin verirseniz formu imzalayınız.

Araştırmaya davet edilmeniz sebebi kızınızın küçük bayan / yıldız voleybol takımında oynuyor olmasıdır. Çalışma Gazi Üniversitesi Selim Sırrı Tarcan Spor Salonunda yapılacaktır.

Eğer kızınızın araştırmaya katılmasını kabul ederseniz, kızınız Fzt. Gülşah Başandaç tarafından fizyoterapi değerlendirme programına alınacaktır. Değerlendirme kayıtlarınız kimliğiniz belirtilmeden sağlık alanında öğrenim gören öğrencilerin eğitiminde veya bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bunun dışında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir.

Bu çalışmayı yapabilmek için kızınızın sağ/sol omuz kuşağı, dirsek ve el bileğine yönelik izometrik kassal kuvvet değerlendirmesi, fonksiyonel endurans testleri, esneklik testleri ve dominant omuz pozisyon hissi değerlendirmesi yapılacaktır. Ayrıca kızınızın boy-kilo-spor yaşı-adet görme yaşı-mevkiisi ve yaralanma geçmişi de sorgulanacaktır. Bu değerlendirmeler sporcuların hangi vücut fonksiyonunda zayıflık olduğunu anlamamızda ve o fonksiyona katkı sağlamamızda yol gösterici olacaktır. Daha sonra 8 hafta süresince sporcular haftada 3 gün antrenman öncesi bel, karın ve sırt kaslarına yönelik hazırlanan klasik kuvvetlendirme ve esneme egzersizlerini yapacaklardır. Eğitim bittikten sonra değerlendirmeler egzersiz eğitiminin etkinliğini anlamak açısından tekrar yapılacaktır. Bu çalışma ile amacımız henüz kas iskelet sistemi gelişimini tamamlamayan ve çoğunlukla doğru sportif tekniği oluşturamayan genç sporcularda yaralanma sıklığını azaltmak ve ihtiyaçları doğrultusunda egzersiz programını antrenman programlarına dahil etmektir. Sporcular değerlendirmeler esnasında herhangi bir ağrı veya acı hissetmeyecektir. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Değerlendirmeler sırasında oluşabilecek riskler:

Çalışma kapsamında yapılacak olan değerlendirmeler herhangi bir risk içermemektedir.

Çalışmanın devamı sırasında açığa çıkabilecek sorun ve riskler size iletilecektir. Araştırma esnasında görebileceğiniz olası bir zararda bunun sorumluluğu alınacak ve giderilmesi için her türlü tıbbi müdahale yapılacaktır. Bu konudaki tüm harcamalar üstlenilecektir.

Bu çalışmaya kızınızın katılmasını reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde kızınızın antrenman programında herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz. Buna rağmen çekilme talebinizi zamanında bildirmeniz uygun olur.

Ebeveynin Beyanı

Sayın Fzt. Gülşah Başandaç tarafından bayan voleybol oyuncularında ilerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitiminin üst ekstremite fonksiyonlarına etkisinin araştırılması için tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek, bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra velisi olduğum kızım böyle bir araştırmaya “ katılımcı” olarak davet edildi.

Eğer kızımın bu araştırmaya katılmasına izin verirsem, bu araştırma sırasında fizyoterapistin kızıma ait bilgilerin gizliliğine büyük bir özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Çalışmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden kızımı araştırmadan çekebilirim (*Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağını bilincindeyim*). Ayrıca kızımın sportif durumuna herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle kızımda meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi (bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında kızım bir sağlık sorunu ile karşılaştığında; herhangi bir saatte, Fzt. Gülşah Başandaç’ı 05062256453 veya Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay’ı 03123052525-134 no’lu telefondan arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya kızımın katılmasına izin vermek zorunda değilim ve katılmasına izin vermeyebilirim. Araştırmaya katılması konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmasını reddedersem, bu durumum kızımın takımdaki durumuna veya fizyoterapist ile olan ilişkisine herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırmada ebeveyni olduğum kızımın “katılımcı” (denek) olarak yer alması kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres

Tel:

İmza

Katılımcı ile görüşen fizyoterapist

Adı soyadı: Fzt. Gülşah BAŞANDAÇ

Adres: Göksu mah. 2. İnönü cad. 109.sok.

Yasemin apt. 12/15 Eryaman/ANKARA

Tel: 0506 225 64 53

İmza:

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN ÇOCUK RIZA FORMU

Sevgili KardeŐim,

Ben Fizyoterapist GölŐah Başandaç. Bayan voleybol oyuncularında ilerleyici gövde egzersizlerinin sporcuların kas kuvveti, kas enduransı, esnekliği ve omuz pozisyon hissi üzerine olan etkilerinin araştırılması amacıyla bir çalışma yapıyoruz. Bu araştırmaya katılmanı öneriyoruz.

Bu araştırmaya katılacak olursan sana 8 hafta boyunca bazı egzersizler yaptıracağız. Testlerimizi egzersizlere başlamadan ve eğitim sürecinden sonra uygulayacağız.

Bu araştırmanın sonunda elde edilen verilerle voleybol sporcularına ve onların rehabilitasyonlarına katkı sağlanacak, bu alanda çalışan profesyonellere ve öğrencilere yol gösterici olacaktır.Seninle ilgili bilgileri çalışma ekibindeki diğer fizyoterapistlere de söyleyeceğiz, sonuçları bildireceğiz fakat senin adını söylemeyeceğiz. .

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuŐup onlara danıŐmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam derseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı.

Aklına Őimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aŐaĐıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

Çocuğun adı, soyadı:

Çocuğun imzası:

Velisinin adı, soyadı:

Velisinin imzası:

Katılımcı ile görüşen fizyoterapist

Adı soyadı: Fzt. Gülşah BAŞANDAÇ

Adres: Göksu mah. 2. İnönü cad. 109.sok.

Yasemin apt. 12/15 Eryaman/ANKARA

Tel: 0506 225 64 53

İmza:

EK 4. Özgeçmiş

Gülşah BAŞANDAÇ, 1985 yılında Ankara'da doğdu. 2004-2009 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nden Lisans eğitimini tamamladı. 2006-2007 döneminde Hollanda, Saxion Hogeschool'da, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon eğitimi aldı. 2011 yılında Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Fizyoterapistliği Programı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı. Çeşitli dönemlerde Gazi Üniversitesi Spor Kulübü, TED Ankara Kolejliler Spor Kulübü, Türkiye Voleybol Federasyonu, Türkiye Futbol Federasyonu ve daha bir çok farklı branştan milli takımlarda, takım fizyoterapisti olarak görev aldı. Şu an Sportofit Ortopedi ve Spor Yaralanmaları Merkezi'nde ve milli takımlarda klinik ve saha çalışmalarını sürdürmektedir.