T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DENGELİ VE DENGESİZ YÜZEYLERDE YAPILAN 10 HAFTALIK KOR STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN 14-17 YAŞ TAEKWONDOCULARDA STATİK-DİNAMİK DENGEYE, FONKSİYONEL HAREKET ANALİZ PUANLAMALARINA VE YOPCHAGİ TEKNİK PERFORMANSINA ETKİSİ

ELİF AYBÜKE YILMAZ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI
SPOR VE SAĞLIK BİLİM DALI

OCAK 2021


GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

DENGELİ VE DENGESİZ YÜZEYLERDE YAPILAN 10 HAFTALIK KOR STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN 14-17 YAŞ TAEKWONDOCULARDA STATİK-DİNAMİK DENGEYE, FONKSİYONEL HAREKET ANALİZ PUANLAMALARINA VE YOPCHAGİ TEKNİK PERFORMANSINA ETKİSİ

Elif Aybüke YILMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI
SPOR VE SAĞLIK BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OCAK 2021

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Elif Aybüke YILMAZ

06/01/2021



DENGELİ VE DENGESİZ YÜZEYLERDE YAPILAN 10 HAFTALIK KOR STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN 14-17 YAŞ TAEKWONDOCULARDA STATİK-DİMANİK DENGEYE, FONKSİYONEL HAREKET ANALİZ PUANLAMALARINA VE YOPCHAGİ TEKNİK PERFORMANSINA ETKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Elif Aybüke YILMAZ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak, 2021

ÖZET

Yapılan çalışmada dengeli ve dengesiz yüzeylerde uygulanan farklı kor stabilizasyon egzersizlerinin taekwondocularda statik-dinamik denge, fonksiyonel hareket analiz puanlaması ve yopchagi teknik performansına etkisini karşılaştırmak amaçlanmıştır. Çalışmaya katılan yıldız-genç kategorilerinde yarışan 70 aktif taekwondocunun (15.6±1.3) 26'sı dengesiz yüzeylerde yapılan egzersizlerini, 24'ü dengeli yüzeylerde yapılan egzersizlerini 10 hafta boyunca haftada 3 gün, günde yaklaşık 30 dakika uygularken 20 sporcu diğer sporcuların da katıldığı rutin taekwondo antrenmanlarına devam etmiştir. 10 hafta sonucunda uygulanan egzersizlerin sporcuların statik-dinamik denge, fonksiyonel hareket puanlaması ve yopchagi teknik performans testlerine etkileri ön ve son test düzeninde gruplar içinde ve arasında tekrarlı ölçümlerde MANOVA varyans analizi kullanılarak karşılaştırılmıştır ($p<0,05$). Yapılan statik ve dinamik denge testleri sonucunda gruplar arası ve grup içi anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir. Fonksiyonel hareket analiz puanlamalarında ise Plank ve Sol Ayak Engel testi dışında kalan tüm testlerde gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalarda pozitif yönde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Yopchagi teknik performans analiz sonuçlarında ise sağ ve sol diz fleksiyonları ve sola gövde lateral fleksiyonu testlerinde gruplar arası anlamlı bir farklılık görülmezken kalan tüm testlerde gruplar arası ve grup içi anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir. Sonuç olarak uygulanan dengeli ve dengesiz yüzeylerde yapılan kor stabilizasyon egzersizlerinde sporcuların dengesiz yüzeylerde yapılan egzersizlerde daha olumlu sonuçlar elde ettiği ve test edilen parametlerde gelişme gösterdikleri ortaya çıkmıştır. Buna bağlı olarak taekwondo branşının iki temel yarışma disiplini olan kyorugi ve poomsae dalları adına performansı belirleyen bu kritik parametreler için kor stabilizasyon egzersizlerinin gerekli olduğu söylenebilir.

Bilim Kodu : 3001
Anahtar Kelimeler : Kor stabilizasyon, taekwondo, denge, FMS, yopchagi
Sayfa Adedi : 87
Danışman : Prof. Dr. Halil İbrahim CİCİOĞLU

THE EFFECTS OF 10-WEEKS CORE STABILIZATION EXERCISES ON STABLE AND UNSTABLE SURFACES ON STATIC-DYNAMIC BALANCE, FUNCTIONAL MOVEMENT SCORING AND YOPCHAGI TECHNICAL PERFORMANCE

(M. Sc. Thesis)

Elif Aybüke YILMAZ

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

January, 2021

ABSTRACT

In this study, it was aimed to compare the effects of different core stabilization exercises applied on stable and unstable surfaces on static-dynamic balance, functional movement scoring and yopchagi technique performance in taekwondo players. An unstable (n=26), and a stable (n=24) training groups perfromed 30 minutes core exercise sessions per week for tem weeks meanwhile attended normal taekwondo training sessions with a control group (n=20). . The effects of the exercises applied at the end of 10 weeks on the static-dynamic balance, functional movement scoring and yopchagi technical performance tests of the athletes were compared using variance analysis in repeated measurements MANOVA ($p<0,05$) within and between groups in the pre and post tests. Significant differences were observed between and within groups as a result of the static and dynamic balance tests. In functional movement analysis scoring, positive significant differences were detected in the comparisons between groups and within groups in all tests except Plank and Left Hurdle Step tests. Yopchagi technical performance analysis results showed no significant difference between groups in right and left knee flexion and left trunk lateral flexion tests, while significant differences were observed between groups and within groups in all remaining tests. As a result, it was revealed that athletes achieved more positive results in the exercises performed on unstable surfaces and showed improvement in the tested parameters in core stabilization exercises performed on stable and unstable surfaces. Accordingly, it can be said that core stabilization exercises are required for these critical parameters that determine the performance in the name of the two main competition disciplines of the taekwondo, kyorugi and poomsae.

Science Code : 3001
Key Words : Core stability, taekwondo, balance, FMS, yopchagi
Numbers of Pages : 87
Supervisor : Professor Halil İbrahim CİCİOĞLU

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitim boyunca bana her desteği veren ve yol gösteren danışman hocam Sayın Prof. Dr. İbrahim CİCİOĞLU' na teşekkür ederim. Çalışmanın birçok aşamasında fikirlerini paylaşan, Prof. Dr. Emek DÜMEN, Prof. Dr. Metin ŞAHİN, Prof. Dr. Akasya TOPÇU, Doç. Dr. Ceren SUVEREN ERDOĞAN ve Dr. Rıdvan KIR hocalarıma tek tek teşekkür ederim. Çalışmada uygulanan ölçümlerde yardımını esirgemeyen milli takım arkadaşlarım Muhammed Emir YILMAZ, Buse YAVUZ, Cem Kortan UYAR, Oğuzhan Mustafa ÖRNEK, Çiler KILIÇ ve Muhammed Emin SEVİNÇ'e yardımlarından dolayı teşekkür ederim. Çalışmanın oluşmasına özverili şekilde katkıda bulunan başta Türkiye Taekwondo Federasyonu olmak üzere Ankara Büyükşehir Belediyesi Ego Spor Kulübü antrenörü babam Mustafa YILMAZ ve sporcularına ayrı ayrı teşekkür ederim. Çalışma boyunca bana destek veren ve eğitim hayatımda en önemli yere sahip olan sevgili okulum Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesine ve kurumdaki tüm hocalarıma minnettarlığımı belirtmek isterim. Ayrıca bu aşamaya gelmeme maddi manevi neden olan sevgili annem Zeynep YILMAZ ve kardeşlerim İbrahim MASAT ve Merve Gül MASAT'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET iv

ABSTRACT v

TEŞEKKÜR vi

İÇİNDEKİLER vii

ÇİZELGELERİN LİSTESİ ix

ŞEKİLLERİN LİSTESİ x

SİMGELER VE KISALTMALAR xii

1. GİRİŞ 1

2. GENEL BİLGİLER 5

2.1. Taekwondo 5

2.1.1. Kyorugi 6

2.1.2. Poomsae 7

2.1.3. Taekwondo'da yopchagi tekniğinin biyomekaniği 11

2.1.4. Taekwondo'da dengenin önemi 13

2.2. Kor 14

2.2.1. Kor anatomisi 15

2.2.2. Kor stabilizasyonu 21

2.2.3. Denge parametreleri ve kor stabilizasyonu 24

2.2.4. Fonksiyonel hareket analizi ve kor stabilizasyonu 25

3. GEREÇ VE YÖNTEM 27

3.1. Deney Grupları ve Çalışma Dizaynı 27

3.2. Uygulanan Ölçüm ve Testler 27

3.2.1. Denge ölçümleri 27

3.2.2. Fonksiyonel hareket taraması ölçümleri 29

Sayfa

3.2.3. Yopchagi performans testi 35
3.3. Antrenman Planı 36
3.3.1. Dengesiz yüzey çalışma grubu kor stabilizasyon egzersizleri 36
3.3.2. Dengeli yüzey çalışma grubu kor stabilizasyon egzersizleri 43
3.4. Geçerlilik ve Güvenirlilik 49
3.5. Verilerin Analizi 49
4. BULGULAR 51
4.1. Katılımcılara Ait Tanımlayıcı Bilgilerin Karşılaştırılması 51
4.2. Statik ve Dinamik Denge Test Parametrelerinin Karşılaştırılması 51
4.3. Fonksiyonel Hareket Puanlaması Testi Karşılaştırmaları 53
4.4. Yopchagi Teknik Analizi Karşılaştırmaları 55
5. TARTIŞMA 57
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 63
6.1. Sonuç 63
6.2. Öneriler 63
KAYNAKLAR 65
EKLER 83
EK-1. Gönüllülük ve Veli İzin Formu 84
EK-2. Etik Komisyon Onayı 85
ÖZGEÇMİŞ 87

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 2.1. Bergmark gövde kas sistemini stabilizasyondaki mekanik rollerine göre sınıflandırması 15

Çizelge 2.2. Kor kaslarının sınıflandırılması 19

Çizelge 2.3. Paravertebral kasların özelliklerine göre teorik sınıflandırılması..... 19

Çizelge 2.4. FMS Puanlama Sistemi..... 26

Çizelge 4.1. Katılımcılara ait tanımlayıcı bilgiler ve gruplar arası yaş, cinsiyet ve disiplin karşılaştırılması..... 51

Çizelge 4.2. Flamingo denge testi ile statik denge yeteneği değerlerinin karşılaştırılması..... 51

Çizelge 4.3. Yıldız denge testi ile dinamik denge yeteneğinin karşılaştırılması 52

Çizelge 4.4. Fonksiyonel hareket puanlaması testi karşılaştırmaları 53

Çizelge 4.5. Yopchagi teknik analiz karşılaştırmaları 55

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil **Sayfa**

Şekil 2.1. Yopchagi tekniğinin uygulaması 12

Şekil 3.1. Flamingo denge testi uygulaması 28

Şekil 3.2. Yıldız denge testi uygulaması..... 29

Şekil 3.3. Squat testi uygulaması 30

Şekil 3.4. Engel testi uygulaması..... 31

Şekil 3.5. Adımlama testi uygulaması 32

Şekil 3.6. Omuz mobilizasyon testi uygulaması..... 32

Şekil 3.7. Bacak kaldırma testi uygulaması..... 33

Şekil 3.8. Şınav testi uygulaması 34

Şekil 3.9. Eksen stabilizasyon (Plank) testi uygulaması..... 34

Şekil 3.10. WEAR NOTCH 3D Motion capture cihazı ve test uygulaması 36

Şekil 3.11. Dizler bükülü ve dirsekler top üzerinde plank egzersizi uygulanışı..... 37

Şekil 3.12. Ayaklar top üzerinde yan plank egzersizi uygulanışı 37

Şekil 3.13. Tek diz bükülü dirsekler top üzerinde plank egzersizi uygulanışı 37

Şekil 3.14. Dirsek top üzerinde kontralateral bacak abdüksiyonda yan plank egzersizi uygulanışı 38

Şekil 3.15. Dirsekler top üzerinde plank egzersizi uygulanışı..... 38

Şekil 3.16. Ayaklar top üzerinde kontralateral bacak abdüksiyonda yan plank egzersizi uygulanışı 39

Şekil 3.17. Dirsekler yerde ayaklar top üzerinde plank egzersizi uygulanışı 39

Şekil 3.18. Dirsekler top üzerinde tek ayak yerde plank egzersizi uygulanışı 40

Şekil 3.19. Dirsekler Tam Ekstansiyonda ve Top Üzerinde Omuzlara Dokunarak Plank Egzersizi Uygulaması..... 40

Şekil 3.20. Sırt top üzerinde bridge egzersizi uygulaması..... 41

Şekil 3.21. Dirsekler yerde ayaklar top üzerinde bridge egzersizi uygulaması 41

Şekil 3.22. Tek ayak zeminde ve sırt top üzerinde bridge egzersizi uygulanışı 42

Şekil **Sayfa**

Şekil 3.23. Ayaklar top üzerinde dinamik bridge 42

Şekil 3.24. Sırt top üzerinde gövde rotasyonuyla bridge egzersizi uygulaması 43

Şekil 3.25. Dirsekler ve diz üzerinde plank egzersizi uygulanışı 43

Şekil 3.26. Diz üzerinde yan plank egzersizi uygulanışı 44

Şekil 3.27. Dirsekler ve tek iz yerde plank egzersizi uygulanışı 44

Şekil 3.28. Diz üzerinde kontralateral abdüksiyonda yan plank egzersizi uygulanışı.... 45

Şekil 3.29. Dirsekler yerde plank egzersizi uygulanışı..... 45

Şekil 3.30. Diz üzerinde kontralateral dinamik abdüksiyonda yan plank egzersizi uygulanışı 46

Şekil 3.31. Dirsekler ve tek ayak yerde plank egzersizi uygulanışı..... 46

Şekil 3.32. Dirsek üzerinde kontralateral dinamik abdüksiyonda yan plank egzersizi uygulanışı 46

Şekil 3.33. Ayaklar üzerinde yan plank egzersizi uygulanışı 47

Şekil 3.34. Şınav pozisyonunda plank egzersizi uygulanışı 47

Şekil 3.35. Eller yerde bridge egzersizi uygulaması..... 48

Şekil 3.36. Dirsekler yerde bridge egzersizi uygulaması..... 48

Şekil 3.37. Tek ayak yerde bridge egzersizi uygulaması..... 49

Şekil 3.38. Dinamik bridge egzersizi uygulaması 49

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	**Açıklama**
%	Yüzde
°	Derece (Açı)
cm	Santimetre
m	Metre
N	Newton (Basınç)
P.	İstatistiksel Anlam

Kısaltmalar	**Açıklama**
3B	3 Boyut
BLE	Bluetooth
EMG	Elektromyografi
FMS	Fonksiyonel Hareket Analizi (Functional Movement Screen)
GPS	Küresel Konumlama Sistemi (Global Positioning System)
M.Ö.	Milattan Önce
SAA	Sağ Ayak Anterior
SAAL	Sağ Ayak Antero Lateral
SAAM	Sağ Ayak Antero Medial
SADF	Sağ Diz Fleksiyonu
SAGLF	Sağ Ayak Gövde Lateral Fleksiyonu
SAGR	Sağ Ayak Gövde Rotasyonu
SAKA	Sağ Kalça Abdüksiyon
SAKF	Sağ Kalça Fleksiyon
SAL	Sağ Ayak Lateral
SAM	Sağ Ayak Medial
SAP	Sağ Ayak Posterior
SAPL	Sağ Ayak Postero Lateral

Kısaltmalar	Açıklama
SAPM	Sağ Ayak Postero Medial
SOA	Sol Ayak Anterior
SOAL	Sol Ayak Antero Lateral
SOAM	Sol Ayak Antero Medial
SODF	Sol Diz Fleksiyonu
SOGLF	Sol Ayak Gövde Lateral Fleksiyonu
SOGR	Sol Ayak Gövde Rotasyonu
SOKA	Sol Kalça Abdüksiyon
SOKF	Sol Kalça Fleksiyon
SOL	Sol Ayak Lateral
SOM	Sol Ayak Medial
SOP	Sol Ayak Posterior
SOPL	Sol Ayak Postero Lateral
SOPM	Sol Ayak Postero Medial
SPSS	Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı (Statistical Package for Social Sciences)
TrA	Transversus Abdominus
WT	Dünya Taekwondo Federasyonu (World Taekwondo)

1. GİRİŞ

Taekwondo, 206'nın üzerinde faaliyet gösteren [1] yüksek derecelerde eğitimsel ve fiziksel değerleri olan Kore'nin geleneksel savunma sanatıdır [2]. Branşa özgü tekme ve verimli atakları nedeniyle [3] 2000 Sidney Olimpiyalarından bu yana Yaz Olimpiyat Oyunlarında yer almış ve global bir spor branşı statüsüne ulaşmıştır [4]. Taekwondo sahip olduğu farklı dinamik teknikler nedeniyle hız, çeviklik, esneklik ve dayanıklılık gibi motor özelliklere ihtiyaç duyar [5]. Bu özellikleriyle taekwondo, katılımcılarda fiziksel uygunluk ve psikolojik sağlıklarını iyileştirmekte oldukça yararlıdır [6].

Genel olarak taekwondo 3 ana bölümden oluşmaktadır: Kyorugi denilen rakiplerle karşılıklı temasın olduğu dövüş, kırış ve poomsae. Bu üç bölümden sadece poomsae temas içermeyen bölümdür. Poomsae, önceden belirlenmiş tekniklerin hayali dövüş şeklinde uygulanışıdır. Poomsae'ye hazırlanma ve çalışma nedenleri kişilere ve amaçlara göre değişmektedir. Dövüş müsabakalarına hazırlanmak, kişisel savunma antrenmanı yapmak veya taekwondo kuşak terfi sınavlarına hazırlanmak bunlardan birkaçıdır. Poomsae çalışmalarının fiziksel uygunluk seviyesine olan etkisinin bir nedeni olarak 2000 yılından beri poomsae yarışma bölümü olarak faaliyet göstermekte ve poomsae alanında uzmanlaşmış sporcular her geçen gün sayı ve kapasite olarak artış göstermektedir [7].

Mücadele sporları; yüksek şiddetli kısa süreli alaktik anaerobik karakterli uygulamaları içermektedir. Bu sporlarda sporcunun başarısı; kondisyonel özelliklerin yanı sıra eklem hareketliliği, denge, koordinasyon ve uyarana cevap (reaksiyon) gibi koordinatif özelliklerin de iyi düzeyde antrene edilmesini gerektirmektedir [8].

Denge, istenilen fonksiyonun devam ettirilmesi için kassal fonksiyon ve eklem fonksiyonunun ayarlanması ile vücut ağırlık merkezinin korunmasıdır [9]. Spor bilimleri açısından ise denge; amaçlanan hareket için merkezi sinir sistemi ile iskelet- kas sisteminin karşılıklı uyum içinde etkileşimi demek olan koordinasyon içerisinde değerlendirilen bir yetenektir. Okul öncesi çağda (3-6/7 yaş arası) artmaya başlamakta ve gençlik döneminde (kızlarda 17-18, erkeklerde 18-19 yaşları) zirve yapmakta ve yaşla birlikte azalmaktadır [10]. Taekwondo poomsae ve kyorugi yarışmalarında en yüksek puana ulaşmak için yarışmacılar en yüksek tekmeleri dengeli performanslarla birleştirmelidir. Bu durum da yarışmacıların uzun süre hareket açılarını ve denge yeteneklerini geliştirmesini sağlayacak egzersizleri

gerekli kılmaktadır [7]. Özellikle taekwondo dengesi tekniğin çekilmesi ve itilmesi sırasında vücudu stabil tutma becerisidir. Eğer bu stabilizasyon gerçekleşmezse teknik tamamlanmaz [11] ve bu denge fiziksel aktivite ile yakından ilişkilidir [12]. Taekwondo, hem alt hem üst ekstremitenin yoğun olarak çalıştığı bir spor branşıdır ve antrenman yöntemine göre sistematik koordinasyon ve dengeyi geliştirmek taekwondoda önemlidir. Taekwondo'daki statik ve dinamik tekniklerin varlığı bu iki türdeki denge gelişimine olumlu katkı sağlayabilir. Fakat bu görüş tamamen bir hipotezdir. Araştırmalar hala eksik sayılmaktadır. Dengeyi eşit olarak geliştirmek için egzersizler, branşın özelliklerine daha uygun bir şekilde planlanması gerekir fakat gerçek anlamda araştırma yetersizliği bunun önünü kesmektedir [13].

Taekwondo'nun son kural değişiminden sonra kyorugi dahil olmak üzere özellikle poomsae alanında yopchagi teknik çalışmaları büyük önem taşımaktadır [14, 15, 16, 17, 18, 19]. Poomsae müsabakalarında kullanılan tekmelerin %48,8'ini apchagi, %30,2'sini yopchagi ve %7.5'ini pyojokchagi oluşturur [21]. Yopchagi tekniğinde vücudu diz ekleminde fleksiyon ile döndürmek ve vücudu hızlıca hareket ettirmek için yere veya başka bir nesneyi kullanarak vücuda aktarılacak dış kuvvete ihtiyacımız vardır. Ortak sonuç, vücudun lateral tarafının gövde rotasyonunun ve kalça ekleminin fleksiyonunun yopchagi tekniğinde önemli olduğudur [20].

Kor sözcüğü merkez, çekirdek anlamına gelen İngilizce kökenli bir kelimedir. Spor bilimlerinde kor ile kastedilen insan bedeninin ağırlık merkezinin de içinde bulunduğu vücudun orta noktasıdır [22]. Sportif performans araştırmalarında ise kor bölgesi; odak noktasına karın, bel ve kalçalar alınmakla birlikte, sternum (göğüs kafesi kemiği) ile dizler arasında kalan bölge olarak kabul edilmektedir [23, 24, 25]. Son 10 yılda özellikle kor stabilizasyonunun önemini vurgulamak için tasarlanan ergezsiz reçetelerinin popüleritesi artmıştır [26]. Literatürde kor stabilizasyonu, sportif bir hareket esnasında gövdenin pozisyon ve hareketlerini kontrol ederek mümkün olan optimum enerjiyi gövdeden ekstremitelere aktarabilme yeteneğidir [27]. Kor stabilitesi, spor performansını olumlu yönde etkileyen bir özelliktir. Tong ve ark., [28] yüksek şiddetli koşularda respiratuar kaslar ve kor kasları arasındaki ilişkiyi incelmiş ve respiratuar kasların yeterli düzeyde olmaması sonucu kor kaslarında oluşan yorgunluğun koşu performansını olumsuz yönde etkilediğini belirtilmiştir. Kor stabilizasyonu lumbar omurga ve pelvis kaslarının gelişimine bağlıdır [28, 29]. Son çalışmalar stabil olmayan yüzeylerde yapılan serbest egzersizlerin kor kaslarında

daha büyük bir aktivasyona sebep olduğunu kanıtlamaktadır [30, 31, 32]. Behm ve Anderson'ın [30] yaptığı çalışmada denekler 3 farklı squat yapmış ve kor aktivasyonları gözlenmiştir. Bu squat formları: Denge diskinde squat, smith machine squat ve serbest ağırlıklı squattır ve aralarındaki gelişme büyükten küçüğe olarak disk, serbest ağırlık ve stabil yüzey olarak bulunmuştur.

Fiziksel aktivite kapsamında değerlendirilmesi gereken Fonksiyonel Hareket Analizi (FMS) ise temel fonksiyonel hareket kalıplarında mevcut olan asimetri ve zayıf bağlantıların tanımlanması, dolayısıyla olası yaralanmaların önceden tahmin edilebilmesi için kullanılan bir test bataryasıdır. Bu testi oluşturan yedi farklı fonksiyonel hareket söz konusudur. Testin değerlendirmesinde; eklem hareket açıklığı, hareket asimetrisi, gövde gücü ve stabilizasyonu, denge, nöromusküler koordinasyon, esneklik ve dinamik esneklik özelliklerinin karmaşık olmayan, kolay ve ekonomik şekilde tespitleri sağlanmaktadır [33, 34]. Sporculara uygulanan bu test, sporcuların kısıtlılıklarını ortaya koyarak düzeltici egzersiz programları vasıtasıyla ortadan kaldırmak amacıyla uygulanmaktadır. Bilindiği gibi sporcuların, kas ve iskelet sistemindeki sıkıntıların giderilmesi, sporcuların daha az sakatlanmalarına ve bununla birlikte performanslarının artışına sağlayabilir. Buna göre, FMS yönteminin diğer bir amacı, sporcuların asimetrik yapılarının belirlenmesi, temel hareket kalıplarının kalitesinin değerlendirilmesi, hareketi oluşturan yapıların stabilizasyon ve mobilizasyon durumlarının ortaya çıkarılmasıdır [35].

Yapacağımız araştırmada tüm bu bilgilere dayanarak dengeli ve dengesi yüzeylerde yapılan kor stabilizasyon egzersizlerinin 14-17 yaş taekwondocularda statik- dinamik dengeye, fonksiyonel hareket analiz puanlamalarına ve yopchagi performansına etkisini incelemeyi amaçlamaktayız.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Taekwondo

Uzakdoğu savunma sporları, yıllar boyunca birçok araştırmacının ilgisini çekmiş ve olimpiyat hikayelerinin başlangıcından günümüze kadar popüleritesini devam ettirmiş olan sporlardır. Bu sporlar birçok erişkin ve çocuk tarafından kendini savunma, zihinsel disiplin, ruh beden uyumu, fiziksel kondisyon kazanma gibi amaçlarla yapılmaktadır [36, 37].

Kore dövüş sanatı Taekwondo'nun kökeni binlerce yıl öncesine dayanmaktadır. Başlangıçta Taekwondo savaş, kendini savunma ve fiziksel uygunluk için erkek çocuklarına ve askerlere öğretilmiştir. Yüzyıllar boyunca da bir sanat formu olarak tüm dünyaya yayılmıştır [38]. Taekwondo binlerce yıllık bir savaş sanatıdır. Taekwondonun tespit edilen en eski tarihi M.Ö.57'ye ait arkeolojik kalıntılara uzanmakla birlikte bugün çağdaş bir nitelik kazanmış olimpik bir spor dalıdır [40]. Yüksek ve hızlı vuruşlarıyla ünlü bu Uzakdoğu savaş sanatı, Koreli köylüler tarafından atlı saldırganlardan korunmak için kullanılan bir teknik olarak geliştirilmiştir. Taekwondonun tüm hareketleri, bu sporun düşmana karşı savunma amacıyla geliştirildiği ilk günlerinden bu yana, savunma ruhunun egemen olduğu bir disiplin üzerine kurulmuştur [43]. Taekwondonun uluslararası bir spor dalı olarak görülmesi ise yaklaşık 40 yıllık bir geçmişe sahiptir [39]. Branş, dünya çapında 206'dan fazla ülkede uygulanmaktadır ve 160 ülke, sporun temel organizasyon organı olan Dünya Taekwondo Federasyonu'nun (WT) resmi üyesidir. Taekwondo, 1988 Seul Olimpiyatları ve 1992 Barselona Olimpiyatları'nda gösteri sporu olarak yer almış ve 2000 Sydney Olimpiyat Oyunlarında resmi bir Olimpik spor olmuştur [41,42].

Taekwondo felsefesini meydana getiren Do kelimesi iyi niyetli yolu, saygıyı, nezaketi, disiplini ve de ahlak bilgisi olarak açıklanabilir. Bu anlamda Taekwondo farklı toplum ve kültürde de uygulanabilir branştır [44]. Hem vücut hemde ruh ve zihnin gelişimini sağlamak taekwondonun en temel amacıdır [45]. Taekwondo'da Dobok (Taekwondo Üniforması) bedenin içinde rahatça hareket edebileceği şekilde tasarlanmıştır. Dobok üç parçadan (üst giysi, pantolon ve kuşak) meydana gelir ve beyaz renklidir. Beyaz rengi saflığı ve temizliği ve anlatmaktadır. Bu branşın seviyelerini temsil eden 5 temel kuşak seviyesi vardır: beyaz, sarı, yeşil, mavi, kırmızı ve siyah kuşak. Her kuşak bu kuşağı kullananın ilerlemesine bağlı biçimde kabiliyetinin kademesini ifade eder [44]. Siyah kuşaktan sonra 'dan seviyesi' ve her

dan seviyesinin de ayrı ayrı poomsesi vardır. Her poomsenin kendine has hareketleri geometrik bir şeması ve ismi bulunur. Poomsede her hareketin, teknik geçişlerinin, tekniklerinin doğruluğunun, sertliğin ve başladığı noktada bitirmenin önemi çok büyüktür [45].

Taekwondo 3 kısımdan oluşur [1, 7]; Kyorugi adı verilen karşılıklı dövüş, kyokpa adındaki nesne kırma manevralarını, self disiplin ve vücut terbiyesini ifade eden kısmı olarak poomsae. Bu üç tip arasında sadece poomsae temassız bir alt disiplin türüdür. Poomsae, hayali bir rakiple mücadeleyi canlandıran önceden yapılandırılmış bir modeldir. Poomsae tam temaslı bir müsabakanın hazırlığı, kendini savunma eğitimi ve taekwondo'da zorunlu olan temel tekniklerin eğitimi gibi çeşitli amaçlarla uygulanmaktadır. Fiziksel efor ve becerileri içeren bir disiplin olarak doğuştan yararları nedeniyle, poomsae 20. yy sonlarından beri rekabetçi bir disiplin olarak kategorize edilmiştir.

Kyorugi yarışmalarında yarışmacılar, gövdeye (yumruklar ve tekmelerle) veya kafaya (sadece tekmelerle) temas, vücut segmentinin yer değiştirmesini sağlamak adına yeterli kuvvete sahip darbelerle puanlar alır. Bir maç nakavt veya puanlarla kazanılabilir. Kafaya yumruk atmaya izin verilmezken, kafa ve yüze tekmelerle vurmaya izin verilir [46-54]. Dışarıdan bakıldığında tehlikeli ve sert bir branş olarak görünen taekwondo, bilimsel gelişmeler ve korunma yöntemleri sayesinde her yaşta insanın yapabileceği bir spor haline gelmiştir. Ancak daha çok gençler tarafından uygulanmaktadır. Bugün %20-25 oranında yıllık büyüme gösteren taekwondo ’ya yetişkin ve çocuklarda, dünya çapında yaklaşık 75 ila 120 milyon arasında bir katılım olduğu tahmin edilmektedir [42].

2.1.1. Kyorugi

Kyorugide, müsabıklar beyaz elbise, kemer, koruyucu yelek, kask ve çeşitli koruyucular giyerek müsabakaya taekwondo selamı ile başlayıp, 60’ar saniyelik arayla 90’ar saniyelik 3 raund yapılır. Müsabaka sonu yine selamlaşarak bitirilir. Müsabakada sakatlık olmaması için bazı kurallar konmuştur. Örneğin; yüze el ile vurmak, belden aşağı vurmak, yere düşen rakibe vurmak yasaktır. Bunu yapan müsabık ihtar veya eksi puanlarla cezalandırılır. Gövdeye vurulan düz tekmeler 2 puan, yumruklar 1 puan, kafaya vuruşlar 3 puan ve dönerek yapılan vuruşlar bu puanlara ek +2 puan getirir. Sporcu bir ihtar aldığında rakibin hanesine

1 puan eklenir. Ayrıca taekwondo sıklet sporu olduğu için her kategoride 8 erkek, 8 bayan sıkleti bulunmaktadır. Bu kategoriler minikler, yıldızlar, ümitler, gençler, büyüklerdir [56].

Son yıllarda, kyorugi müsabakalarında hakem hatalarını en aza indirmek için elektronik puanlama sistemi geliştirilmiştir. Bu sisteme göre, sporcunun puan alması için, sıkletinin gerektirdiği kuvvette vuruş yapması gerekmektedir. Gereken kuvvette vuruş yapıldığında, elektronik algılayıcı sporcunun hanesine puanı otomatik olarak yazmaktadır [55, 57]. Dolayısıyla gelişen bu teknolojiyle birlikte sporcu ve antrenörlerin ürettikleri taktikler doğrultusunda yopchagi tekniğini puan alma konusunda avantajlı bir teknik haline gelmiştir.

2.1.2. Poomsae

Taekwondonun temel bölümlerinden biri olan poomsae, temel tekniklerin kullanıldığı ve her hareket bölümünün bir anlam ifade ettiği bağlantılı hareketler kombinasyonudur. Hem vücut hem de ruh ve zihnin gelişimini sağlayan taekwondonun en temel elemanıdır [61]. Poomsae, doğrudan veya dolaylı olarak zihinsel ve fiziksel incelikleri ifade eden davranış tarzının yanı sıra Tekvando ruhunun ve tekniklerinin içeriğini oluşturan saldırı ve savunma prensiplerinin bütünüdür [58]. Poomsae, hayali bir rakiple, temassız şekilde yapılandırılmış bir modeldir. Tam temaslı karşılaşmalara hazırlık, kendini savunma eğitimi ve taekwondo'da zorunlu olan temel tekniklerde uzmanlaşmak gibi çeşitli amaçlarla uygulanmaktadır [7]. Poomsae, sabit kalıplara göre uygulanabilen ve antrene edilebilen bir dizi saldırı ve savunma teknikleri hareketidir [59, 60, 64].

Fiziksel efor ve becerileri içeren bir egzersiz olarak doğal yararları nedeniyle, poomsae 2000'den beri alt yarışma disiplini olarak kategorize edilmiştir. Buna bağlı olarak poomsae katılımcıları dünya çapında hızla artmaktadır. Poomse performansını artırma ve olimpiyatlarda fiilen yarışmalara dahil etme çabalarının bir parçası olarak, kuralları 2003'ten beri Dünya Tekvando Federasyonu (WT) tarafından dört kez değiştirilmiştir. Kuvvet, güç, hız, ritim ve enerjinin yeni kurallara bağlı olarak bu kriterlerde en iyi puanları elde etmek için yarışmacılar, uzun bir süre boyunca geniş bir hareket aralığı içeren, tekrarlayan uygulamalarla mükemmel dengeye sahip en yüksek, en doğru ve en estetik poomsae performansları göstermelidir [7]. Siyah kuşaktan sonra dan seviyeleri ve her dan seviyesinin de ayrı poomsesi vardır. Her poomsenin kendine has hareketleri, geometrik bir şeması ve ismi bulunur.

Poomsede her hareketin, teknik geçişlerinin, tekniklerinin doğruluğunun, sertliğinin ve poomsaeyi başladığı noktada bitirmenin önemi çok büyüktür [45, 61]. Her biri kendine özgü, bağımsız; fakat diğerlerinin içinde de bulunabilen çeşitli hareket ve duruşlar mevcuttur. Her poomse, yaklaşık 30-40 hareketin iç içe sıralanmasıyla oluşmuştur. Blok yapma, yumruk vurma, hücum, itme ve ayakla vurma poomse içerisinde yer alan hareketlerdir. Bunlar, uygun bir şekilde el, ayak ve yumruklarla vücudun hedef olarak seçilen hayati nokta veya yüzeylerine uygulanır [56].

1. poomsae: İl jang – Sarı Kuşak
2. poomsae: İ jang – Sarı Yeşil Kuşak
3.poomsae: Sam jang – Yeşil Kuşak
4. poomsae: Sa jang – Yeşil Mavi Kuşak
5. poomsae: Oh jang – Mavi Kuşak
6. poomsae: Yuk jang – Mavi Kırmızı Kuşak
7. poomsae: Chil jang – Kırmızı Kuşak
8. poomsae: Pall jang – Kırmızı Siyah Kuşak
9. Koryo – Siyah Kuşak 1. Dan
10. Keumgung– Siyah Kuşak 2. Dan
11. Taebaek – Siyah Kuşak 3. Dan
12. Pyongwon – Siyah Kuşak 4. Dan
13. Sipjin – Siyah Kuşak 5. Dan
14. Jitae – Siyah Kuşak 6. Dan
15. Chonkwon – Siyah Kuşak 7. Dan
16. Hansu – Siyah Kuşak 8. Dan
17. İlyo – Siyah Kuşak 9. Dan olmak üzere toplam 17 adet geleneksel poomse bulunmaktadır [62].

Poomsae yarışmaları

Taekwondo poomsae yarışmaları 1988 yılında Ankara'da gerçekleştirilen Avrupa Taekwondo Şampiyonasında yarışma alt disiplini olarak gösteriye sunulmuş, akabinde 1993 yılında Avusturya'da düzenlenen Avrupa Taekwondo Poomsae Şampiyonasıyla resmiyete kavuşmuştur. Bunu takip eden yıllarda poomsae yarışmalarına Asya ve Pan Amerikan Şampiyonalarının da eklenmesiyle 2006 yılında Güney Kore'de düzenlenen ilk Dünya

Şampiyonasıyla Olimpiyatlarda fiilen yarışma yoluna girmiştir. Türkiye, 1991 yılından beri ulusal şampiyonalar düzenlenmekte olup katılımcı sayısı her geçen yıl yükselmektedir.

Poomsae yarışmaları uluslararasında Avrupa, Asya, Pan Amerikan, Okyanusya ve Dünya Şampiyonalarında; Asya Oyunları, İslami Dayanışma Oyunları ve Olimpiyatlardan sonraki en büyük spor oyunları organizasyonu olan Universiade Oyunlarında fiilen gerçekleştirilmektedir [65]. Türk Milli Takımı olarak poomsae takımı bu çeşitli yarışmalarda Dünya lideri konumunda yer almakta ve katıldığı son Dünya Şampiyonası olan 2016 Dünya Şampiyonasında Güney Kore'nin arkasından genel klasman ikincisi ve 2019 yılında Avrupa Şampiyonu olarak kendini kanıtlamıştır. Milli takımımızın başarıları gün geçtikçe artmakta ve sporcularımız Avrupa ve Dünya'nın birçok ülkesinde saygı değer bir pozisyonda yer almaya başlayarak bu ülkelerde seminerler ve dersler vermektedir.

Poomsae yarışma kategorileri

Poomsae Yarışmaları Tanınmış ve Serbest Stil olmak üzere iki temel stilde gerçekleştirilir. Tanınmış Poomsae, Taekwondo'nun başlangıcından beri süre gelen binlerce yıllık poomsaelerin temeli ve felsefesi bozulmamak kaydıyla gelişerek düzenlenmiş, temel tekniklerin savunma ve saldırı kombinasyonlarından meydana gelen koreografilerden oluşur. Ve serbest stil poomsae, sporcular için belirlenen sürede zorunlu tekniklerini kendi isteklerine göre kendi belirledikleri müzikle uyumlu şekilde ve taekwondo felsefesini yansıtarak uyguladıkları koreografilerdir. 2011 yılında Dünya Taekwondo Federasyonu (WT) tarafından deneme yarışması yapılmış ve 2012 yılında resmen yarışma stili olarak Uluslararası Poomsae Yarışmalarına eklenmiştir.

Uluslararası resmi Poomsae yarışmalarında sporcular, Dünya Taekwondo Federasyonu (WT) tarafından 2019 tarihli belirlenmiş olan Tanınmış ve Serbest stil olmak üzere iki stilde kendileri için belirtilen yaş kategori aralıklarında; ferdi, ikili takım, üçlü senkronize takımlar ve beşli karma takımlar şeklinde yarışırlar. Buna göre yaş kategorileri:

Tanınmış Poomsae'de:

- 13-14 Yaş / Yıldızlar
- 15-17 Yaş / Gençler
- 18-30 Yaş / Büyükler A
- 31-40 Yaş / Büyükler B
- 41- 50 Yaş / Büyükler C
- 51- 60 Yaş / Büyükler D
- 61-65 Yaş / Master A
- 65 + Yaş / Master B olarak belirlenmiştir.

Ve Serbest Stil Poomsae'de:

- 17 Yaş Altı
- 18 Yaş Üstü olarak belirtilmiştir [64].

Poomsae yarışma kuralları

Yarışmalar, yarışmanın yapılacağı tanınmış poomsae için 10x10m ve serbest stil poomsae için 12x12m'lik alanda 5 ila 7 puan hakemi, 1 komut hakemi ve 3 bilgisayar hakemi ile idare edilir. Sporcular tanınmış poomsaede her round iki poomsae çizerler. Teknik toplantıda kendi kategorileri için çekilmiş poomsae kuralarına göre 30 ila 90 saniye arasında poomsae performansı gösterirken iki poomsae arası dinlenme süresi 30 ila 60 saniye arasındadır. Hakemler poomsae performansı sırasında sporculara 6 puan sunum ve 4 puan teknik olmak üzere 10 puan üzerinden puanlarlar. Puanlar her round için kendine özgüdür ve bir sonraki round puanlarını ve derecelerini etkilemez. Final round'unun sonunda puanı yüksek olan sporcu kazanır, eşitlik halinde puanlama ortalaması çıkarılırken atılan en yüksek ve en düşük puanları en yüksek olan sporcu kazanırken bunların da eşit olması halinde sporcuların sunum puanı yüksek olan, yine eşitlik söz konusuysa 1 poomsae performansının daha sergilenmesi iki sporcudan da istenir.

Serbest stil poomsae'de sporcular Dünya Taekwondo Federasyonu'nun belirlediği zorunlu teknikleri içeren kendilerine özgü koreografilerine uygun müziklerle belirtilen alan içinde 90 saniye'de performanslarını sergilerler. Hakemler 6 puan teknik ve 4 puan sunum olmak

üzere sporcuları 10 puan üzerinden puanlarlar. Her sporcu her round için yalnızca 1 kereye mahsus olmak üzere koreografilerini performe ederler. Kazananın belirlenme yöntemi tanınmış poomsae ile aynıdır.

Poomsae yarışma kıyafeti

Poomsae yarışma kıyafeti "Dobok" denilen özel taekwondo kıyafetidir. 2011 yılına kadar tıpkı Kyorugi'de olduğu gibi beyaz dobok ile yarışılırken 2011 yılında WT'nin getirdiği yeniliklerle yaş kategorilerine göre sporcuların yarışma sırasında giydiği kıyafetlerde belirli değişikliklere gidilmiştir. Buna göre:

Yıldızlar Kategorisinde kadın sporcular kırmızı alt, beyaz üst; erkek sporcular mavi alt, beyaz üst, Gençler ve Büyükler kategorisinde kadın sporcular mavi alt, beyaz üst; erkek sporcular lacivert alt, beyaz üst ve Master kategorisinde kadın ve erkek sporcular lacivert alt ve sarı üst doboklarla yarışırlar.

2.1.3. Taekwondo'da yopchagi tekniğinin biyomekaniği

Bilimsel literatür [68, 72, 73] rakibe ulaşmak için iki farklı vuruş mekanizmasını kategorize etmiştir: salınım ve itme vuruşları. Salınım vuruşlarında (yani ddolyochagi vb.), gövde pivot bacağının ekseni etrafında döner ve vuruş rakibin tarafına yönlendirilir. İtme vuruşlarında (yani yopchagi), üst gövde tekme atacak bacak hareketinin yönünün tersine doğru eğilirken, vuruş düz bir hareketle öne vurmaya çalışır. Tekme bacağının kalça ve dizinin eklemler arası hareketinin kalitatif incelemesine dayanarak, önceki çalışmalar [66] tekvando vuruşlarını fırlatma benzeri ve itme benzeri hareketleri olarak da sınıflandırmıştır. Fırlatma benzeri hareketler (yani, dolyeochagi) esas olarak bir kalça fleksiyonundan sonra diz ekstansiyonundan oluşur, itme benzeri hareketler (yani yopchagi), çarpışma anında aynı anda meydana gelen bir kalça ve diz ekstansiyonu ile karakterizedir [74].

Tekvando'deki tekme vuruş hareketleri (chagi) temel, karmaşık ve seri tekmelere ayrılabilir ve temel chagi'de 11 vuruş vardır [69, 70, 71]. Chagi hareketini etkileyen birincil faktörler hazırlık ve vuruş fazlarına, ikincil fazlar da bacağın fleksiyon ve ekstansiyon fazlarına ayrılmıştır.

Taekwondo tekmeleri 4 aşamadan oluşur: Hazırlık, Kalça ve diz fleksiyonuyla rotasyon, diz ve kalça eklemlerinde flexion ve ektansiyon ve vuruş. Hız ve güç, hazırlık aşamasına zemini iten ve vücudun dönme momentumu ile orantılı olan dış kuvvetlerin büyüklüğünden etkilenir. Elit ve sporcu olmayanlar arasındaki önemli fark, dış kuvvetlerin kullanılabilme kabiliyetinde ve hazırlık aşaması için gereken süre olarak görülebilir. Hareketin sürekliliği, hazırlık aşamasından kaynaklanan momentumu koruyan veya artıran faktörlerle yakından ilgilidir. Bu, temel vuruş hareketine yaygın olarak uygulanan beceridir [67, 75].

Yopchagi tekniği, sporcunun vuruş bacağını destek bacağının bir adım boyu gerisine almasıyla hazırlığına başladığı, üç düzlem arasında eklemsel boyutta geçişin destek bacağı üzerinde rotasyonla sağlandığı bir itiş tekniğidir. Hareketin ilk aşamasında sporcu adımlama pozisyonunda sagittal düzlemde harekete başlar. Hareketin ikinci aşamasında destek bacağında rotasyon oluşurken vuruş bacağında horizontal düzlemde diyagonal bir çizgide kalça fleksiyonuyla birlikte bacak abdüksiyonu gerçekleşir bu iki harekete dahil olarak diz tam fleksiyona uğrar ve bu sırada pivot ayağı 180 derecelik dönüş yapar; gövde lateral fleksiyona uğrarken dizde oluşan ivmelenme kuvvetiyle bu aşama tamamlanır. Üçüncü aşama, kalça ve dizdeki fleksiyonun birbiriyle orantılı olarak frontal düzlemde tam ekstansiyona uğramasıyla devam eder. Hareketin son aşaması olan vuruşun gerçekleşmesi de diz ve kalçadaki tam ekstansiyonun keskin ve net duruşuyla birlikte ayağın dorsi fleksiyon pozisyonda kalması sağlanır ve vuruş topukla yapılır. Yopchagi tekniğinin en doğru hizalanması ise tekniğin son aşamasında topuk, diz, kalça, omuz ve başın kuşbakışında aynı hizada olmasıdır.



Şekil 2.1. Yopchagi tekniğinin uygulaması

2.1.4. Taekwondo'da dengenin önemi

Vücudu destekleyen iskelet, uzun kemikler ve çok sayıda eklem içeren omurgadan kurulmuş bir sistem olduğundan uyumlu kas etkinliği ile bir destek sağlanmadığı sürece yerçekimine karşı koyamaz [77]. Hareket bilimi açısından denge, organizmanın yerçekimi, dış ve iç kuvvetlerin etkisiyle bulunduğu konumu koruması ve organizmaya etki eden negatif ve pozitif kuvvetlerin toplamının sıfıra eşit olması olarak ifade edilmektedir [78].

Organizmanın denge sağlama sistemi, sabit pozisyondan hareketli pozisyona geçişi esnasında ağırlık merkezinin kontrol edilmesini sağlayacak postural tepkileri üreten ve farklı birçok mekanizmanın devrede olduğu karmaşık bir yapıdır. Ağırlık merkezinin konumunun ayarlanması için vestibüler sistem, görsel sistem ve somatosensörik sistem alıcılarından gelen veriler kullanılır. Bu sistemlerden toplanan bilgiler kas aktivasyonunu sağlar ve postural kontrolü oluşturarak ağırlık merkezinin temel destek alanının sınırları içerisinde kalmasını sağlar [80-83, 98].

Denge kavramı temelde, durağan bir durum olarak düşünülmesine rağmen, yapısında birçok sinirsel sistemi içeren kompleks bir yapıdır. Bundan dolayı literatürde denge, statik ve dinamik denge olarak iki bölüm halinde incelenmektedir [90]. Vücut ya da vücut bölümlerinden birine etki eden pozitif ve negatif iç veya dış kuvvetlerin aynı miktarda olması durumda ortaya çıkan hareketsiz olma durumu statik dengeyi oluşturmaktadır [91]. Dinamik denge statik dengenin tersine bir nesnenin ya da kişinin hareket veya yer değişimi halindeyken dengede olma durumu olarak ifade edilmektedir [92]. Bu durum ise hızlanma, yavaşlama, ani dönüşler esnasında vücut konumunun uygun pozisyonda tutulması sonucunda meydana gelmektedir [93, 97].

Taekwondo becerileri üzerinde etkili bir performans için sporcuların postüral dengelerini koruması ve geliştirmesi gerekir. Tekme, zıplama ve herhangi bir yöndeki hızlı değişiklikler gibi hareketler, bu sporcuların duyusal ve motor sistemlerini yeni postüral kontrol uyarlamaları için eğitir [76]. Fakat taekwondo antrenmanı ile denge performansı arasındaki nedensel ilişki araştırılmamıştır. Son zamanlarda, Suzana ve Pieter [85, 95], yetişkin ve genç taekwondocuların dengelerini eski meslektaşlarından daha uzun süre koruyabileceklerini keşfetmiştir. Ancak taekwondo deneklerinin denge performansı ile bir kontrol grubunu karşılaştırmamışlardır, bu nedenle taekwondo antrenmanlarının dengeye etkisi

bilinmemektedir. Taekwondo dövüşünde darbe sırasında dengeyi koruma ihtiyacı ve yarışmalar sırasında yaralanmaların devam etmesi veya düşme sonucu puan kaybetmenin sonucu olarak, denge performansının Taekwondo performansına etkisini incelemek önemlidir [94].

Taekwondo uygulamasının postüral denge üzerindeki etkisi, bu nedenle büyük ölçüde çocuklar, ergenler [84], yetişkinler [85] ve yaşlı insanlar gibi çeşitli profesyonel olmayan bireylerde incelenmektedir [86]. Bununla birlikte, profesyonel sporcularda, denge araştırmaları dans [87], cimnastik [88] ve judo [89] gibi sporlarda sıklıkla dikkat çekmektedir. Profesyonel taekwondo sporcularında postüral dengeyi değerlendirmek için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır. Taekwondo hızlı vuruş teknikleri ile ünlüdür ve uygulayıcılar antrenman ve müsabaka sırasında tek ayak üzerinde çok uzun süre ve çok farklı açılarda durmak zorundalardır [96]. Bu nedenle, Taekwondo uygulayıcıları için tek taraflı duruş istikrarı çok önemlidir. Denge ve postüral kontrol yeteneği, sporcuların yarışmalardaki performansı için belirleyici bir faktördür, ancak Taekwondo antrenmanının denge kontrolü üzerindeki etkisini araştıran çok az çalışma vardır [79].

2.2. Kor

Son yıllarda kor stabilizasyonu ve kor kuvvetinin şöhreti spor sağlık alanının dışına çıkarak önemli bir fitness trendi halini almış ve bu konuda yapılan çalışmalar ile kor antrenman-vücut kompozisyonu, gövde stabilizasyonu, atletik performans, sakatlık ilişkisi, karşılaştırılması ve değişimi incelenmeye çalışılmıştır [104, 109]. Postural kontrol, stabilite ve dengenin korunması merkezi sinir sistemi tarafından yönetilir. Merkezi sinir sistemi denge ve postür kontrolü için somatosensör sistem, vestibüler sistem ve görsel sistem ile birlikte karmaşık bir yapı olarak çalışır [110, 111]. Lumbopelvik kalça kompleksi olarak da adlandırılan kor, kassal sınırları olan 3 boyutlu bir bölgedir: superiorde diyafram, anteriorde abdominal ve oblikler, posteriorde paraspinal ve gluteal kaslar, inferiorde pelvik taban ve kalça kuşağını içerir [99]. Bu kas sınırlarının kendine özgü doğası, gövde ve omurga üzerinde korse benzeri bir stabilizasyon etkisi üretir [100]. Richardson [101], daha önce belirtilen tanıma paralel olarak kor bölgesini bir kutuya benzetir. Bu kutudaki 29 çift kas, omurga stabilizasyonuna, pelvis stabilizasyonuna ve fonksiyonel hareketlerde kinetik zincir stabilizasyonuna destekte bulunur [102]. Bergmark, lumbosakral bölgedeki kasları fonksiyonlarına göre küçük ve büyük (lokal ve global) kaslar olarak sınıflandırmıştır. M.

Transversus abdominus (TrA), M. Multifidus, Internal oblikler gibi küçük kaslar, lumbal bölgenin stabilizasyonunu sağlamada görev alırken, M. Rectus abdominus ve eksternal oblik kaslar pelvisin geniş açılı hareketlerinden sorumludur [112].

Çizelge 2.1. Bergmark gövde kas sistemini stabilizasyondaki mekanik rollerine göre sınıflandırması [112]

Lokal Kas Sistemi	Global Kas Sistemi
• İntervertebral kaslar • İntersipinal kaslar • Multifidus kası • Torasikus longus kasnın lumborum parçası • İlikostalis lumborum kasının lumborum parçası • Kuadratus lumborum kasının iç lifleri • Transversus abdominus • İnternal oblik kaslar (Torakolumbal fasyaya yapışan lifler)	• Torasikus longus kasının torasik parçası • İlikostalis lumborum kasının torasik parçası Quadratus lumborum kasının dış lifleri • Rektus abdominus • Eksternal oblik abdominal lifler • İnternal oblik abdominal kaslar

Sonuç olarak kor kasları ve torakalumbar fasya, lumbopelvik bölgenin rotasyonu, kuvvet transferi ve stabilizasyonunda birlikte hareket eder [103]. Fonksiyonel kinetik zincirin merkezini oluşturması, özellikle uzuv hareketlerinde merkez noktanın stabilizasyonu ve güç aktarımının geçiş noktası olması nedeniyle tüm uzuv hareketlerinin motoru ve güç evi (powerhouse) olarak kabul edilmiştir [99, 105, 106, 107, 108].

Özet olarak core kasları [106];

- Uzuvlar hareketli olsun veya olmasın, gövde ve spinal kolonu stabilize eden bir korse gibi görev alır.
- Büyük kasların birleştiği ve birbiri üzerini örttüğü bölge olarak gövde stabilizasyonu ve fonksiyonel hareketlerini destekleyip kinetik zincirin merkezini oluşturur. Distal mobilite için proksimal stabilite sağlar [27, 105].
- Tüm hareketlerin orijin noktasını oluşturması ve uzuvlara gücün iletilmesi fonksiyonları nedeniyle vücudun güç evi olarak kabul edilir [104].

2.2.1. Kor anatomisi

Tüm antrenman planlamalarında olduğu gibi kor bölgesinin antrenman planlamasının da yapılabilmesi için anatomisinin bilinmesi gerekmektedir. Buna istinaden literatürde araştırmacılar kor kuvvet ve stabilizasyon prensipleri üzerine kor bölgesini anatomik

sınıflandırmalara dahil etmiştir. Panjabi [114]'nin core stabilizasyon modeli birbirine bağımlı 3 alt sistemden oluşur: pasif alt sistem, aktif alt sistem ve nöral kontrol alt sistemi. Pasif alt sistem omurga ve intervertebral diskler, bağlar ve kapsüller dahil olmak üzere statik dokular ve kasların pasif özelliklerini barındırır. Bu statik dokuların öncelikli işlevi gerilme kuvveti arttıkça ve harekete mekanik direnç üretilirken hareketin son aralığında stabilizasyon sağlamanın yanı sıra konum ve yük bilgilerini mekanik kontrolörler aracılığıyla sinir kontrol sistemine iletmektir [114, 115]. Aktif alt sistem kor kas yapısından oluşur [114] ve omurganın proksimal iskeletin dinamik stabilizasyonunu ve buna ek olarak nöral kontrol sistemine hareket bilgisini sağlar. Nöral kontrol sistemi, nihayetinde kor stabilitesini üreten ve koruyan; gelen ve giden sinyallerin merkezidir [114]. Sonuç olarak hiçbir alt sistem birbirinden ayrı ve bağımsız çalışmaz. İstikrarı korumak için 3 alt sisteminde sürekli etkileşim içinde olması gerekir [114, 115]. Bu alt sistemler kor stabilizasyonunu sağlarken, yapılan uygun çalışmalarla her bir sistemin kapasiteleri geliştirilebilir [116]. Kor bölgesini çevreleyen kas sistemi kor bölgesinin stabilitesi, dayanıklılığı ve kuvveti için gereklidir ve rehabilitasyon, yaralanma önleme gibi programların ana odak noktasıdır. Kasların işlevi, lif uzunluğu ve yapısını içeren benzersiz morfolojileri ile belirlenir [100].

Bir sınıflandırma da sistemleri kasları lokal ve global olarak kategorize eder [112, 117]. Lokal stabilizerler hareketi kontrol altında tutmak ve statik stabilizasyonu korumak için öncelikle eksantrik olarak işlev gören omurların üzerinde yada yakınında ekleri olan monoartiküler kaslardır. Bunun tersine global mobilizer kaslar, gövdeyi ekstremitelere bağlayan, hareket ve güç için büyük torklar üretmek adına koordineli olarak işlev gören iki parçalı yüzeysel kaslardır[112, 117]. Bergmark, bu kaslarda dengenin korunmasının büyük önem taşıdığını belirmiştir. Çünkü lokal kaslar düzgün çalışmazsa global kaslarım kompanse edilmesinden kaynaklanan hareketler verimsiz hale gelir ve böylece dengeyi bozar [120].

Nichols [121], kor kas sisteminin uzunluğa ve kuvvete bağlı aktivasyon düzeyleriyle çalışan kaslara bölerek Bergmark'ın modellemesini geliştirmiştir. Boya bağlı olarak çalışan kasların kısa kaslar olduğunu, kuvvete bağlı olarak çalışan kasların çoklu omurga bölümlerini kapsadığını, daha yüksek kuvvet ürettiğini ve çoklu eklem hareketlerini koordine ettiğini ifade etmiştir.

Gibbons ve Comeford [117], lokal stabilizerleri koruyan (internal, external oblikler ve spinalis) ve global kasları da stabilizer (rektus abdominis ve iliocostalis) ve mobilizerlere

ayıran fonksiyonel bir model önermişlerdir. Stabilizerler hareket açıklığı içerisinde eksantrik olarak hareketin sagittal düzlemde amortisörü görevini üstlenirler.

Behm ve ark. [118], lokal stabilizerleri ve global kasları, mobilizer ve yük transferi olarak sınıflandırmıştır [119]. Yük transferi grubu, aksial parçalı ek olan kaslardır (gluteus maximus, gluteus medius, kalça adduktörleri, rektus femoris, iliopsoas, trapezius, latissimus dorsi, deltoid, pectoralis majör). Bu kaslar kinetik zincir içinde kas ve ekstremitelere güç ve hareket sağlarlar [118, 119].

Hodges [122]'a göre, sinerjik aktivasyon paternleri pelvik ve gövde kontrol kaslarını içermektedir. Kalça kas yapısı, geniş kesit alanı ile birlikte, spor aktivitelerinde alt ekstremite hareketleri sırasında gövde stabilizasyonu ve güç oluşumunun dengelenmesi ile alakalıdır. Global kaslar atma ve koşma hareketleri gibi hareketlerde güç sağlamak amacıyla gövdeyi bacağın üzerinde dengeler [108, 123]. Verimli ve etkili bir hareketin gerçekleşmesi için kor bölgesinin etkin olması gerekir. Gövdeyi sabitlerken kuvveti üretmek, transfer etmek ve absorbe etmek kor bölgesinin en önemli görevidir [120].

Sagittal düzlemde kor bölgesinin yönetici kasları Transversus Abdominis (TrA), Multifidus, Gluteus Maximus ve Hamstring'tir [26, 125, 126]. Bu kaslar kalça ve gövde fleksiyon-ekstansiyonunda izolasyon sağlar. Bu kasların anterior ve posterideki kontraksiyonunda karın içi basınç artar ve gövde sıkışır. Özellikle rektus abdominis Hamstring ile kombinasyona girip gövde rotasyonunda aktiftir ve pelvisi posteriore rotate eder. Multifidusun yardımıyla TrA fibrillerin tonik kontraksiyonu oluşur, spinal sıkışma ve karın içi basınç artar. Glıuteus maksimus, kuvvet aktarımında önemli rol oynar ve özellikle sıçrama hareketlerinde aktivasyonun anahtar sabitleyicisidir [127].

Frontal düzlemde bölgenin yönetici kasları Gluteus Medius, Gluteus Minimus ve Quadratus Lumborum'dur [126, 128]. Gluteus Medius ve Minimus, kalçanın lateral stabilizeridir. Açık kinetik zincirde kalçayı abdükte ederler. Kapalı kinetik zincirde pelvisin yerini korumasını sağlarlar. Quadratus Lumborumun fonksiyonu daha güçlüdür. Cholewicki ve McGill [129] bu kasın üst ekstremitede yapılan egzersizler için omurgaya oturtulmuş mükemmel bir stabilizer olduğunu ifade eder. Bunun yanında son çalışmalar, farklı kas gruplarının lumbar omurga stabilitesine katkısının gövde yüklenmesinin yönüne ve büyüklüğüne bağlı olduğunu kanıtlamıştır [125]. Abdominal kaslar omurganın uzamasına, yana esnemesine

veya dönmesine neden olabilecek dış kuvvetleri kontrol eder [112]. Yapısal konumu sebebiyle Quadratus Lumborum ise lumbar omurganın birincil stabilizörü olarak görülür [128, 129].

Transverse düzlemde bölgenin yönetici kasları da Gluteus Maximus, Gluteus Medius, Priformis, Superior ve İnferior Gemelli, Quadratus Femoris, Obturator Externus ve İnternus'tur [126, 130, 131]. Bu kaslar femura bağlı olsalar da kalça fleksiyon hareketinde önemli stabilizer görevlere sahiptirler. Tüm bu kasların yanında İnternal- External Oblikler, İliocostalis ve Multifidus gövde rotasyonunda etkendir ve bilateral kasıldıklarında karın içi basınç yükselir ve kor stabilizasyonunun temel işlevi yerine getirilir [124].

Kor bölgesinin pasif alt sistemi

Pasif alt sistem, vertebralar, faset eklemler, intervertebral diskler, spinal ligamentler ve diğer yapılardan oluşmaktadır [132, 133]. Pasif elemanlar, mekanik yükün kemik yapıdaki etkileşimi ve yumuşak dokuların uyumunda görevlidir. Aktif kaslı elemanlarla karşılaştırıldığında, pasif elemanların stabiliteye katkısı daha azdır [147]. Pasif Alt Sistem, vücut ağırlığında omurgayı korumakla görevlidir (maksimum, vücut ağırlığı+ 10kg) [114, 142, 148]. Spinal kolonun doğal 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 oluşturur [29, 114, 142].

Kor bölgesinin aktif alt sistemi

Kor bölgesi birçok kastan oluşur. Bu kaslardan bazıları tek insertio yaparken, bazıları çoklu insertio ile sonlanmaktadır [27]. Spinal kolon etrafındaki kaslar, tendonlar ve lumbodorsal fasya tarafından meydana gelir. Stabilite 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 girer [149].

Kor'un aktif kaslı elementleri, sistemin stabilitesine 3 mekanizma aracılığıyla destek verirler. İntra-abdominal basınç, spinal kompresyon ve kalça- gövde kas koordinasyonu.

İntra-abdominal basıncın kor stabilitesine katkısının genel olarak karın kas aktivitesinin bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Bu varsayım genellikle doğru olmakla birlikte yapılan son çalışmalar bu basıncın oluşması için karın kas aktivitesi olmadan da oluşabileceğini (Örneğin: nefes egzersizleri) göstermiştir. Spesifik olarak diyaframın pelvik taban kaslarıyla aynı anda kasılması da basıncı arttırır [142].

Çizelge 2.2. Kor kaslarının sınıflandırılması [113, 134]

Lokal Kaslar (Stabilizasyon Sistemi)		Global Kaslar (Hareket Sistemi)
Birincil Kaslar	İkincil Kaslar	
M. Transversus Abdominis	M. Obliqus Abdominis İnternus	M. Rectus Abdominis
M. Multifidus	M. Obliqus Abdominis Externus'a ait medial fibriller	M. Obliqus Abdominis Externus'a ait lateral fibriller
	M. Quadratus Lumborum	M. Psoas
	Diyafram	M. Erector Spinae
	Pelvis Taban Kasları	M. Iliocostalis (toraks kısmı)
	M. Iliocostalis ve M. Longissimus (Lumbar Kısmı)	

Çizelge 2.3. Paravertebral kasların özelliklerine göre teorik sınıflandırılması [112, 151]

Gibbons ve Comeford	Özellik	Lokal Stabilizasyon Kasları	Global Stabilizasyon Kasları	Global Mobilizasyon Kasları
	Lokasyon/ Derinlik	Derin yerleşimli, origo ve insersiyo vertebra üzerinde	Orta derinlikte ve orta yerleşimli	Süperfisiyal yerleşimli, toraks ve pelvise bağlantı
	Eklem Bağlantısı	Tek eklemli, tek segmental bağlantılı	Segmentler arası bağlantı	Biartiküler veya multisegmental
	Fonksiyon	Primer olarak eksantrik yüklenmelerde segmental kontrol	Primer olarak konsentrik- eksantrik 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, rotatörler, ,interspinaller, intertransferler	Semispinaller, spinal kaslar, Quadratus Lumborum	Sacrospinalis, Psoas majör
Bergmark	Özellik	Lokal	Global	
	Lokasyon/ Bağlantı	Spinal origo ve insersiyo	Pelvik origo, torasik veya spinal insersiyo	
	Kaslar	Multifidus, TrA, İnternal Oblique	Longissimus thorasic, Rectus Abdominis, Eksternal Oblique	
	Fonksiyon	Spinal Stabilite	Primeer Global Hareket	

Lokal kaslar

Lokal kaslar olarak gruplandırılan kasların boyları kısadır, geç kasılırlar ve columna vertebralis'e tutunarak omurlar arasındaki stabilizasyonunu oluştururlar [135]. Bu kasların en hızlı kasılanları M. transversus abdominis ve M. multifidii kaslarıdır (Çizelge 2…..) [134, 136, 137, 138, 139]. Hareketin yönü ne olursa olsun lokal kaslar hareket yönünden etkilenmezler ve momentuma karşı antagonist olarak çalışıp segmental bağlantıları aracılığıyla hareketin limit noktasına gelip stres oluşturmasına izin vermeden tüm hareket açıklıklarında stabil pozisyonun sürdürülmesine yardım ederler [150].

Pelvik taban kasları

Coccygeus, İliococcygeus, Pubococcygeus ve Puborectalis kaslarının pelvisin alt kısmında meydana getirdiği sistemdir. Abdominal korsenin tabanını oluşturur. Pelvic kavite ve perineal bölgeyi birbirinden ayırır [140]. TrA kasının aktivasyonu ile koaktive olan pelvik taban kasları, abdominal kaslar, posterior kaslar ve kalça kaslarının da katılımı ile gövde kasları için sağlam temel oluşturarak stabilizasyonda katkı sağlar [143, 145]. Bu kaslar ile abdominal kasların istemli aktivasyonu sonucu pelvik taban kas aktivasyonunda da artış gerçekleşir [143, 146].

Global kaslar

Kalça ve Pelvise bağlanarak hareketi destekler ve spinal oryantasyonu sağlar [100]. Kompresyon yüklenmeleri dışında spinal segmentleri tek tek stabilize etmeyip hareketin yönüne göre aktive olurlar ve spinal stabilizasyonun motor kontrolünde rol oynamazlar [150].

Kor bölgesinin nöral kontrol alt sistemi

Nöral alt sistem, Golgi tendon organları ve omurga bağları tarafından sağlanan geri bildirime dayanarak kas kuvvetlerini sürekli olarka izleme ve ayarlama görevine sahiptir. Stabilite gereklilikleri, anlık ayarlamalar veya vücut tarafından kabul edilen harici yükler temelinde anında değişebilir. Nöral sistem yeterli stabiliteyi sağlamak için koordineli çalışmalı ama aynı zamanda istenen eklem hareketinin gerçekleşmesine de müsaade etmelidir [29, 114, 148]. Yeterli stabiliteyi sağlamak için nöral sistemle çalışan kas TrA'dır.

Gövde stabilizasyonunun sağlanmasında nöral kontrol sistemi görsel, işitsel ve proprioseptif afferent bilgilerin yorumlanması ve kaslara gidecek uygun efferent uyarıların kontrolünde anahtar rol üstlenir [114]. Pasif ve aktif alt sistemler arasında 'nöromüsküler köprü' görevi görerek gerekli stabilizasyonun sağlanması için merkezi veya perfieral sinir sistemlerini devreye sokar [114, 152].

2.2.2. Kor stabilizasyonu

Kor antrenmanı, sporcuların kor stabilizasyonunun, onların antrenman ve yarışma performanslarını geliştireceğini inandırmasına sebep olmuştur. Günümüz antrenman uzmanlarının da gösterdiği bu ilgi ile bilimsel komiteler bu olgunun performansla bağlantısını tam olarak keşfedememiştir. Bu ilişkiyi tanımlamak oldukça zor olmasına karşın kor stabilite ve atletik performans elemanlarının benzerliği sebebiyle soru hala cevaplanabilmişten uzaktadır [156].

Güç ve dinamik stabilizasyon arasında önemli bir fark vardır. Kor kuvveti, kor bölgesini oluşturan kasların kas kuvveti ve dayanıklılığını ifade eder. Dinamik aktiviteler, kas aktivitesine yanıt olarak ağırlık merkezinde değişmelere neden olan hareketlerdir [161]. Dinamik stabilizasyon, ağırlık merkezindeki tüm değişikliklere rağmen, tüm hareket ve hareket düzlemlerinde güç ve dayanıklılığı işlevsel bir şekilde kullanma ve yönlendirme yeteneğidir. Lumbopelvik bölgede günlük ve sportif aktivitelerde kontrol ve bunun yanında gücün konu olan bölgenin stabilizasyonu olmadan verimsiz olduğu bir gerçektir [153].

Stabilizasyon, nötr bir omurga pozisyonunun yanı sıra bu pozisyonda kontrollü bir şekilde hareket etme yeteneğini gerektirir [161]. Bu nötrlük bireyin doğasında olan muskoligamentous esnekliği ve fonksiyonel anatomisi tarafından belirlenir. Bu nedenle, lumbopelvik bölgenin postural kontrolü için yeterli güç, kas dayanıklılığı ve hamstring, quadriceps, iliopsoas, gastrocsoleus, kalça rotatörleri ve tensor fascia latae'nin esnekliği zaruridir [162].

Kor stabilite terimi karın ve lumbopelvik bölgenin antrenmanı için genel bir terimdir. Kor stabiliteyi tanımlamak için lokal ve global bir sistemi kombinasyonunun koordineli çalışmasından bahsedilmektedir [141, 112]. Bu lokal ve global kaslar birlikte fonksiyonel

anatomilerine uygun çalışarak kor stabilitesini ve dolayısıyla omurganın sabit durmasını sağlar.

Panjabi [154], "Omurganın fizyolojik yükler altında yer değiştirme düzenini sürdürebilme kabiliyetinin kaybı olarak klinik instabilizasyonu, başlangıçta veya ek nörolojik eksiklik, majör deformite ve yetersiz ağırlıksızlık" olarak tanımlar. Başka bir deyişle, omurganın stabilitesi sadece kas kuvvetine bağlı değildir. Aynı zamanda merkezi sinir sistemini vücut ile çevre arasındaki etkileşim hakkında uyaran, sürekli geri bildirim sağlayan ve hareketin iyileştirilmesine izin veren uygun duyusal girdilere de bağlıdır [122]. Son zamanlarda Queensland Fizyoterapi grubu, kor stabilitesi için derin kor kaslara, özellikle de TrA ve multifidus'a dikkat çeken araştırmalar yapmıştır [101]. McGill ve diğer biyomekanistler, stabilite sağlamada abdominal oblikler ve Quadratus Lumborum gibi daha büyük taşıyıcı kaslara dikkat çekmiş, optimal spinal stabilizasyon için tüm derin ve yüzeysel kor kaslarının birlikte ve uyumlu kasılması gerektiğini vurgulamıştır [99, 155].

Lumbopelvik kalça kompleksi veya kor, bel omurları, pelvis, kalça eklemleri, hareketi üreten veya kısıtlayan pasif yapılar ve bu bölümlerin aktifliğini içerir. Bu nedenle kor stabilizasyonu, lumbopelvik-kalça kompleksinin vertebral kolonunun bükülmesini önleme ve hareketten sonra denge konumuna geri dönme kabiliyeti olarak tanımlanabilir [163]. Kor stabilitesi anlıktır. Bunu sürdürmek için söz konusu anatominin, vertebral kolonun bütünlüğünü ve ekstremitelerin hareketi için sabit bir taban sağlamak amacıyla sürekli olarak değişen duruşlara ve yüklenme koşullarına uyum sağlamalıdır.

Hibbs ve arkadaşları [24], elit sporcuların spor performansı için günlük yaşam aktivitelerine göre çok daha fazla kor stabiliteye ihtiyaç duyduklarını, bu nedenle fonksiyonlarına geri dönüşü arttırmak için uygun antrene edilmeleri gerektiğini öne sürmüştür.

Kor'un stablitesini korumak için beden öğrenilmiş tepkiler ve değişimi öngörme yeteneğiyle birlikte duyusal, motor işleme ve biyomekanik stratejilerle bir bütün haline gelmelidir [157]. Bu nedenle gövde, iç ve dış kuvvetlere karşılık olarak kendini korumalıdır. Distal ekstremiteler tarafından oluşturulan kuvvetler ayrıca stabilite için beklenen/beklenmeyen zorluklar barındırır [158]. Kor'un beklenen postural ayarları, önceden ayarlanmış kas aktivasyonuyla belirlenir [27]. Ebenvichler ve arkadaşları [144], bu durumu diğer kasların

uzuv hareketlerinden dolayı stabiliteyle mücadele edildiğinde uzuv antagonistinden önce kor kaslarının kasıldığını göstermiştir.

Hem pasif hem aktif elementler kor stabilitesine katkıda bulunur. Pasif elemanlar, mekanik yükün kemik yapıdaki etkileşimi ve yumuşak dokuların uyumundan kaynaklanır. Aktif kaslı elementle karşılaştırıldığında, pasif elemanların stabiliteye katkısı çok daha azdır. Lumbar omurlar günlük yaşam aktivitelerinde 6000N basınçta yük taşıyabilirler ve yine kararlılığını korurlar [147]. Bununla birlikte lumbar omurga aktif destek olmadan sadece 90N basınçta kararsız hale gelir [102].

Kor'un aktif, kaslı elementleri, sistemin stabilitesine üç mekanizme yoluyla katkıda bulunur: İntra-abdominal basınç, spinal kompresyon kuvvetleri, kalça-gövde kas sıkışıklığı. İntra-abdominal basıncın kor stabilitesine katkısının genel olarak karın kas aktivitesinin bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Bu varsayım sıklıkla doğru olmakla birlikte son çalışmalar bu basıncın karın aktivitesi olmadan oluşabileceğini de göstermiştir. Spesifik olarak diyaframın ve pelvik taban kaslarının aynı anda kasılması da basıncı arttırır [29]. Alternatif olarak basıncın arttırılması egzersiz sırasında omurgaya binen yükün azaltılmasını sağlayabilir [164].

Kas kasılmalarından kaynaklanan eksenel yük kor stabilitesini arttırabilir. Gardner- Morse ve Stokes [165], antagonistik gövde fleksör ve ektansör kaslarının submaksimal koaktivasyonunun omurga sıkışmasını %21 oranda arttırdığını gözlemlemiştir. Daha sonraki bir çalışmada aynı kişiler [166], eksenel yükün sıkışmanın omurga stabilitesini arttırdığını gözlemlemiştir. Bazı araştırmacılar eksenel yüklenmenin omurga stabilitesini yalnızca, gövde kası aktivitesini arttırdığı ölçüde arttırdığını ileri sürer [168]. Hızlı kor aktivitelerine yanıt olarak kas aktivasyon paternlerinin alt ekstremitede başladığı ve yukarı doğru gövde ve kol boyunca ilerlediği gözlemlenmiştir [159]. Bu kuvvet gelişimi zeminden kor'a kadar gelir ve tenis [123], beyzbol [160] ve tekme [108] aktivitelerinde sıkça uygulanır.

Geçtiğimiz birkaç yıl boyunca kor stabilizasyonu ve performans arasındaki ilişkiyle ilgili literatür önemli ölçüde artmıştır. Bununla birlikte bu ilişki henüz hangi yöntemin hangi performans parametresi için olumlu sonuç doğurduğu kanısına tam olarak varamamış dolayısıyla bu ilişki net olarak tanımlanmamıştır ve nispeten az sayıda çalışma iki değişken arasında bir ilişkiyi ölçmeye ve tespit etmeye çalışmıştır.

2.2.3. Denge parametreleri ve kor stabilizasyonu

Denge özellikle vücudun ağırlık merkezinin değişmesi nedeniyle oluşan değişime karşı çözüm üreten bir yetidir ve görsel, vestibülar ve somatik hislerin geri bildirimi yoluyla sinir kas uyarısının bir sonucu olarak meydana gelir [183]. Denge statik ve dinamik olmak üzere iki alt başlıkta incelenir. Statik denge, vücudun dengesini belli bir yerde ya da pozisyonda sağlama yeteneği iken, dinamik denge ise hareket halinde vücudun bütünü ya da bir kısmının dengesini sağlama yeteneğidir [184].

Statik ve dinamik denge, aynı zamanda sportif tüm aktiviteler için önemli olmakla birlikte bireysel ve grup şeklinde çalışmaya elverişli bir alt motor özelliktir [185]. Birden fazla faktör (iç ve dış kuvvetler) denge ve postural kontrolün korunmasını etkiler. İçsel faktörler insan vücudunda bulunur ve sensorimotor fonksiyonu, merkezi entegrasyonu ve spesifik motor tepkilerini etkileyen fizyolojik değişiklikleri içinde barındırır [186]. Gelişmiş denge, bireylerin yalnızca günlük hayattaki rutin aktiviteleri için değil, spor aktivitelerinde de doğal olarak meydana gelmiş dinamik ve akıcı hareketlerin devamlılığı için önemli bir ögedir. Sportif egzersizler vücudun normal postüral kontrol sistemlerini zorlar ve sportif hareketlerin etkin şekilde tamamlanabilmesi için postüral adaptasyonlarını geliştirir. Araştırmalar, deneyimli sporculardaki gelişmiş dengenin, motor yanıtları etkileyen tekrarlanan egzersizlerin bir sonucu olabileceğini, ya da antrenman deneyimlerinden kaynaklanabileceğini belirtmektedirler. Buna göre denge yetisi öğrenilebilir ve geliştirilebilir bir özelliktir [188].

Son zamanlarda, fiziksel kor stabilizasyonu için pek çok egzersiz yöntemi geliştirilmiş ve kor stabilite egzersizlerinin kasları güçlendirmek, esnekliği arttırmak ve denge yeteneğini geliştirmek için çok etkili bir egzersiz yöntemi olduğu bilinmektedir [190-192]. Kor kasları, vücudun stabilitesini ve hareketliliğini gösteren çekirdek yerlerdir ve ilk olarak bacaklar ve kollar hareket ettiğinde uyarıları alarak harekete geçer ve vücut hareket ettiğinde hareket merkezini tutar, özellikle pelvik bölgenin etrafındaki kasları düzelterek denge yeteneğini arttırır [193]. Buna karşılık, çekirdek stabilitesinin ve dengesinin bozulmuş nöromüsküler kontrolü, sporculardaki sırt ve alt ekstremite yaralanma riskini yükseltebilirken müsabaka performansının da düşmesine sebep olabilir [189, 194, 195].

2.2.4. Fonksiyonel hareket analizi ve kor stabilizasyonu

Fonksiyonel Hareket, doğru ve akıcı bir şekilde sportif egzersizleri gerçekleştirirken, kinetik zincir boyunca mobilite ve stabilite arasında denge üretme ve bu dengeyi sürdürme yeteneğidir [123]. Kuvvet, esneklik, dayanıklılık, koordinasyon, denge ve hareket verimliliği, performans ve sporla ilgili becerilerin ayrılmaz bir parçası olan fonksiyonel hareketi sağlamak için gerekli ögelerdir [174, 175].

Kor stabilite ve performans arasındaki ilişkilerin gerçekten var olup olmadığını belirlemek için fonksiyonel hareket ve güç, güç ve denge dahil olmak üzere performansın birleşenleri değerlendirilmelidir. Ancak bu değişkenler arasındaki ilişkiler literatürdeki nadir çalışmalar bulunması sebebiyle tam anlamıyla kurulmamıştır. [163, 174, 176, 177]. Bu çalışmadaki hipotezimiz, kor stabilite ile fonksiyonel hareket arasında, fonksiyonel hareket ve denge parametreleri arasında anlamlı etkiler göreceğimiz yönündedir.

Fonksiyonel Hareket Analizi (FMS), yaralanma risk analizini tarama amacıyla geliştirilmiştir [35, 169]. FMS, Cook [175, 182] tarafından tasarlanmış, fonksiyonel insan hareketlerini taramak için kullanılmıştır. Bu değerlendirme sisteminde 7 temel insan hareketi test edilir: Squat, Engel, Omuz Mobilitesi, Bacak Kaldırma, Şınav, Plank ve Adımlama. Fonksiyonel hareketlerin kalitesi, hareketlerin nasıl yapıldığına bağlı olarak 0 ila 3 puan üzerinden değerlendirilir. Her testin puanlama stratejileri Çizelge 2.4'te gösterilmiştir.

Bazı çalışmalar FMS toplam skorunun 14'ün altındaki yaralanma için risk faktörü olarak tanımlamıştır [170, 171]. Ayrıca ön çalışmalar, genel mobilite ve kor stabilitesini geliştirmeyi hedefleyen önleyici programlarının bu temel insan hareketlerini geliştireceğini göstermiştir [170-172]. Yapılan bir araştırmada, araştırmacılar itfaiye erlerine uyguladıkları esneklik ve kor stabilizayon egzersizleri sonucunda FMS skorlarında anlamlı kolerasyona ulaştıklarını ve sakatlık risklerinin %62 azaldığı saptamışlardır [172].

FMS, güvenirliliği açısından umut vericidir ve sporcuları yaralanma riskine karşı korumanın yararlı bir yolu olabilir [168, 173]. Fonksiyonel hareket taraması 7 test içermektedir. 182, Okada ve Cissik [180, 181] bu tesleri şu şekilde çizelgeleştirilmiştir.

Çizelge 2.4. FMS Puanlama Sistemi [180, 181]

TESTLER	3 PUAN	2 PUAN	1 PUAN	0 PUAN
Squat Testi	- Gövde Tibiayla paraleldir. - Femur horizontaldedir. - Dizler Ayak Parmak ucunu geçmez. - Tibia Ayaklar üzerinde hizzalıdır.	- 3 puan kriterleri 2x6 topuklar yükselterek tekrarlanır. - Dizler ve Tibia Ayaklar üzerinde hizzalı değildir.	- Tibia ve Gövde Paralel değildir. - Femur horizontalde değildir. - Dizler ayak parmak ucunu geçer. - Lumbar fleksiyon gözlenir.	- Test aşamasının her hangi bir bölümünde ağrı hissedilir.
Engel Testi	- Kalça, dizler ve bilekler sagittal planda hizalanmıştır. - Lumbar omurgada minimal hareket yada tamamen hareketsizlik. - Tibia ve engel paraleldir.	- Kalça, diz ve ayak bileğinde hizalanma bozulur. - Lumbar omurgada görülen hareketlilik. - Tibia ve engel paralel değildir.	- Ayağın engele çarpması görülür. - Denge kaybı gözlenir.	- Test aşamasının her hangi bir bölümünde ağrı hissedilir.
Adımlama Testi	- Gövdede minimal hareket yada tamamen hareketsizlik - Ayak tahta platformun ütünde 2x6 tekrarda sagittalde hizalanmıştır. - 2x6 tekrar süresinde diz tahta platforma öndeki topuğun hemen arkasına temas eder.	- Gövdede hareket gözlemlenir. - Ayak sagittal planda sabitlenmez. - Diz, tekrar boyunca tahta platforma ve öndeki topuğun arkasına temas etmez.	- Denge kaybı gözlemlenir.	- Test aşamasının her hangi bir bölümünde ağrı hissedilir.
Omuz Mobilizasyon Testi	- Yumruklar 1 el mesafesinde ayrıdır.	- Yumruklar 1.5 el mesafesinde ayrıdır.	- Yumruklar 1.5 el mesafesinden fazla ayrıdır.	- Test aşamasının her hangi bir bölümünde ağrı hissedilir.
Aktif Bacak Kaldırış Testi	- Tibia ve femur anterior superior ilyak omurla aynı doğrultuda hizalanmıştır.	- Femur anterior superior ilyak omurla aynı hizada dururken diz eklemi aynı hizada değildir.	- Hizalanma başarısızdır.	- Test aşamasının her hangi bir bölümünde ağrı hissedilir.
Gövde Stabilizasyonu – Şınav Testi	- Erkekler baş parmakları başın cranial hizasında 1 tekrar yapar - Kadınlar baş parmakları çene kemiği hizasında 1 tekrar yapar.	- Başarısız olan bireyler modifikasyonla 1 tekrar daha yapar. - Erkekler baş parmakları çene hizasında ve kadınlar baş parmakları göğüs hizasında tekrar ederler.	- Katılımcılar modifikasyon sonrasında da başarısız olurlar.	- Test aşamasının her hangi bir bölümünde ağrı hissedilir. - Lumbar omurgada ekstansiyon görülür.
Eksen Stabilizasyon – Plank Testi	- Katılımcılar gövde, dirsek ve dizleri tahta platforma paralel olacak şekilde 1 tekrar yapar.	- Katılımcılar gövde, dirsel ve dizleri tahta platforma paralel olacak şekilde diyagonal fleksiyon ve ekstansiyon içeren 1 kaldırış yaparlar.	- Katılımcılar diyagonal tekrarı gerçekleştiremez.	- Test aşamasının her hangi bir bölümünde ağrı hissedilir. - Lumbar omurgada fleksiyon görülür.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Deney Grupları ve Çalışma Dizaynı

Çalışmanın örneklemini Ankara ilinde faaliyet gösteren Ankara Büyükşehir Belediyesi ASKİ Spor Kulübü, Ankara İkizler Taekwondo Spor Kulübü, Ankara Ulaştırma Spor Kulübü ve Ankara İlbank Spor Kulübünde aktif olarak Taekwondo yarışmalarına katılan bay ve bayan yıldız-genç kategorilerde yarışan sporcular oluşturmaktadır. Çalışma topluluğunu 24 kişilik dengeli yüzeylerde kor stabilizasyonu araştırma grubu, 26 kişilik dengesiz yüzeylerde kor stabilizasyonu araştırma grubu ve 20 kişilik kontrol grubu olmak üzere toplamda 70 kişilik sporcu grubu oluşturmaktadır. Çalışmaya katılmış bireylerde gönüllülük esas alınmış ve bireylerin aileleri haberdar edilerek izin yazıları, sağlık raporları alınmıştır. Ölçümler ön test – son test olarak uygulanmıştır. Kor stabilizasyon antrenmanlarından 1 hafta öncesinde araştırma ve kontrol gruplarını oluşturan bireylerden ölçümler alınmıştır. Kontrol grubu içerisindeki bireyler rutin taekwondo teknik-taktik antrenmanlarına devam ederken araştırma grupları bireylere ise yine rutin taekwondo antrenmanlarına ek olarak haftada 3 gün 30'ar dakika dengeli ve dengesiz yüzeylerde kor stabilizasyon egzersizleri uygulanmıştır. 10 haftalık antrenman sürecinden 1 hafta sonra 3 grubun ölçümleri tekrar alınmıştır.

3.2. Uygulanan Ölçüm ve Testler

3.2.1. Denge ölçümleri

Araştırmaya katılan bireylere öntest ve sontest olmak üzere statik ve dinamik denge yeteneklerini ölçmek amacıyla iki adet denge testi uygulanmıştır.

Flamingo denge testi

Flamingo denge testi, basitlik, düşük maliyet gereksinimleri ve büyük ölçekli araştırmalar için yeterlidir. Bu testte gönüllü, tercih edilen ayağı üzerinde durmakta, serbest bacağını geriye doğru bükmekte ve ayağın arkasını elle aynı tarafa tutup, bir flamingo gibi durmaktadır.

Bu testte 50 cm uzunluğunda, 4cm yüksekliğinde ve 3cm genişliğinde metal yada tahta kiriş kullanılır. Bu test sırasında denek çıplak ayak ile, kirişin üzerindeki uzun eksende olabildiğince uzun süre flamingo duruşuna benzer bir şekilde tutmaya çalışır. Denge bacağının üzerinde diğer bacak dize temas edecek şekilde bükülü olarak durmayı gerektirir. Komut ile kronometre başlatılır. Denge bozulduğunda zaman durdurulur bir sonraki denge kaybına kadar zaman ilerler. 1dk içersindeki denge bozuklukları sayılır. İlk 30s içersinde 15 den fazla denge kaybı olması durumunda test sonlandırılır ve sıfır puan verilir [196].



Şekil 3.1. Flamingo denge testi uygulaması

Yıldız denge testi

Yıldız Testi orijinal adıyla Star Excursion Balance Test (SEBT), dinamik postüral kontrol [197] olarak bilinen dinamik dengeyi ölçmek için kullanılan, nispeten basit fakat biraz daha yoğun bir testtir. Sporcuların tek ayak üzerinde denge kurmasını ve sekiz farklı yönde mümkün olduğunca uzağa ulaşmasını isteyerek dinamik dengeyi ölçer [198]. Yıldız testi, Y Dengesine çok benzer olmasına rağmen, Y Denge Testinin daha yeni ve yoğun bir versiyonudur. Test protokolü Y Denge Testinin aynısıdır. Bu testte gönüllüler 8 farklı yöne uzanmaya çalışırlar. Sporcu her yöne her ayak ile 3 başarılı uca ulaştıktan sonra, test alanından uzaklaşmasına izin verilir.



Şekil 3.2. Yıldız denge testi uygulaması

3.2.2. Fonksiyonel hareket taraması ölçümleri

Fonksiyonel hareket analizi (FMS), bireysel puanların ve genel puanın verildiği 7 ayrı testten oluşan bir katılım öncesi tarama aracıdır [35]. 7 test, bir kontrol pilotu tarafından 0'dan 3'e kadar derecelendirilmiştir ve derin squat, engel adımı, öne hamle, omuz mobilizasyonu, aktif düz bacak kaldırışı, gövde stabilitesi şınavı ve döner stabiliteyi içerir. [35, 168].

Test sırasında ağrı meydana gelirse 0 puan verilir, eğer konu hareketi yapamazsa 1 puan verilir, eğer konu hareketi tamamlayabilirse 2 puan verilir fakat bir şekilde telafi edilir. ve konu doğru hareketi gerçekleştirirse 3 puan verilir [168]. FMS testleri sertifikalı bir uzman tarafından uygulanmıştır.

Squat testi

Kalça, diz ve ayak bileklerinin bilateral simetrik hareketliliğini değerlendirmek amacıyla uygulanır. Baş üstü tutulan bir sopa, omuzların ve torasik omurganın iki taraflı simetrik hareketliliğini değerlendirmek için kullanılır. Derin Squat, düzgün yapıldığında toplam vücut mekaniğini zorlayan bir testtir [200].

- Katılımcıyı, ayakları yaklaşık omuz genişliğinde olacak şekilde ayakta duracak ve sopa başın hemen üzerindeyken iki taraflı dirseklerde 90 derece açı oluşturacak şekilde tutulur.
- Katılımcıldan, iki taraflı dirsekler uzayıncaya kadar sopa başlarına bastırması istenir.
- Katılımcıya zeminde iki taraflı topuklar ve sopa maksimum şekilde yukarı doğru uzatılmış olarak kademeli olarak çömelme konumuna inmesi istenir.
- Katılımcıdan en fazla 3 tekrar yapması istenir.
- Katılımcının skoru 2'den düşükse topukların altını yükselterek 2x6 (değerlendirme tahtası) üzerinde tekrar yapmaları istenir.



Şekil 3.3. Squat testi uygulaması

Engel testi

Engel üzereinden adım atmak gibi bir hareket sırasında kalça, diz ve ayak bileklerinin iki taraflı hareketliliğini ve stabilitesini aynı zamanda adım kalitesini belirlemek amacıyla uygulanır. Hareket, adım hareketi sırasında kalça ve gövde arasında uygun koordinasyon ve stabilite ile tek bacak duruş stabilitesini gerektirir [199, 200].

- Katılımcı, çift taraflı ayakları yaklaşık omuz genişliğinde olacak şekilde yerleştirilir.
- Engeli, katılımcının tibial tüberozitesinin yüksekliğine ayarlanır (alternatif olarak renkli bir bant kullanılabilir.)
- Katılımcının ayak parmakları doğrudan engelin (ya da bandın) altına hizalanır.
- Katılımcıdan engelin üzerinden geçmesi ve duruş dizini, kalçasını uzatırken basmak bacağının topuğunun yere değmesi istenir.
- Değerlendirme iki taraflı olarak 3 kereye kadar gerçekleştirilir.



Şekil 3.4. Engel testi uygulaması

Adımlama testi

Bu test, dönme, yavaşlama ve yanal tip hareketler sırasında ortaya çıkan gerilmelere odaklanacak bir konuma yerleştirmeyi amaçlamaktadır. Test, kalça hareketliliği ve stabilitesinin yanı sıra ayak bileği ve diz stabilitesini değerlendirmek için kullanılır.

- Katılımcının tibial uzunluğu bir mezüra ile ölçülür.
- Katılımcıya değerlendirme tahtasının sonuna ayağını yerleştirmesi istenir.
- Katılımcının tibial uzunluğunu değerlendirme tahtası üzerinde işaretlenir.
- Sopa başın arkasına, torasik omurgaya ve sakruma dokunarak katılımcının sırtına yerleştirilir.
- Katılımcıdan sopayı arka ayağa ipsilateral olacak şekilde sopanın üst kısmından tutması istenir.
- Katılımcıdan bir adım atması istenir ve öndeki topuk işaretlenir.
- Katılımcının ayaklarının test boyunca aynı çizgide olmasına ve doğrudan karşıya baktığına emin olunur.
- Katılımcıdan hareketi yavaş ve kontrollü şekilde 3 kere tekrar etmesi istenir.



Şekil 3.5. Adımlama testi uygulaması

Omuz mobilizasyon testi

Testin amacı, internal rotasyonu addüksiyon ve eksternal rotasyonu abdüksiyon ile birleştiren bilateral omuz hareket aralığını değerlendirmektir.

- Katılımcının el uzunluğu bilek kıvrımından üçüncü parmağın ucuna kadar ölçülür.
- Katılımcıdan başparmaklar avuç içinde kalacak şekilde iki eliyle yumruk yapması istenir.
- Katılımcıya ellerini üst ektremite üzerinde arkada birleştirmesi için talimat verilir.
- İki yumruk arasındaki mesafe ölçülür.
- Değerlendirme 3 kere uygulanır.



Şekil 3.6. Omuz mobilizasyon testi uygulaması

Bacak kaldırma testi

Kişinin stabil bir pelvisi korurken aktif hamstring ve gastro-soleus esnekliğini değerlenirmek amacıyla bu test uygulanır.

- Katılımcı sırtüstü, kolları yanlarda, avuç içi yukarı ve düz basacak şekilde yatırılır.
- Katılımcının dizlerinin altına değerlendirme tahtası yerleştirilir.
- Katılımcıya Test bacağını aktif bir şekilde dizlerini ve bileklerini bükmeden kaldırması talimatı verilir.
- Stabil olan dizin baş ve değerlendirme tahtası üzerinde hizalanmış olduğundan emin olunur.
- Katılımcının bacağını kaldırdığı son açıda sopayı test ayapının medial malleolleri boyunca yere dik olarak hizalanır.
- Değerlendirme iki taraflı olarak 3 kereye kadar gerçekleştirilir.



Şekil 3.7. Bacak kaldırma testi uygulaması

Şınav testi

Bu test, üst ektremitedeki kapalı kinetik zincir dahilindeki anterior ve posterior düzlemlerde stabilize etme yeteneğini ölçmek, simetrik bir üst ektremite hareketi uygulanırken sagittal düzlemde gövde stabilitesini değerlendirmek için uygulanır.

- Katılımcı dizleri tamamen ekstansiyonda olacak ve bacaklar omuz genişliğinde açık olacak şekilde yüzyüstü yatar.
- Katılımcıya bu pozisyonda bir şınav yapması talimatı verilir.

- Katılımcıdan, bel omurlarında bir duraklama yada gecikme olmadan vücudu bir ünite şeklinde kaldırması istenir.
- Katılımcı bu pozisyonda uygun şınav yapamazsa eller önce çene hizasına yine doğru bir uygulama olmazsa clavicula hizasına indirilir.
- Değerlendirme üç kereye kadar yapılır.



Şekil 3.8. Şınav testi uygulaması

Eksen stabilizasyon (Plank) testi

Bu testin amacı birleştirilmiş üst ve alt ekstremite hareketi yapılırken çok düzlemli gövde stabilitesini değerlendirmektir.

- Katılımcı üst gövdeye göre 90 derede ve omuz ve kalça ile masa pozisyonunda yerleştirilir. İki taraflı dizler 90 derece fleksiyonda olurken ayaklar dorsi fleksiyondadır.
- Değerlendirme tahtasını dizler ve eller arasına, tahtaya temas edecek şekilde yerleştirdikten sonra katılımcıdan bir kolunu ileri düz uzatmasını ve aynı yöndeki bacağını geriye uzatması istenir (ilk pozisyon).
- Katılımcıdan tekrar kolunu ve bacağını değerlendirme tahtasından en az 15cm yükseğe kaldırması istenir.
- Katılımcı bu uygulamayı 3 kere yapar.



Şekil 3.9. Eksen stabilizasyon (Plank) testi uygulaması

3.2.3. Yopchagi performans testi

Taekwondo teknik perfomansını değerlendirmek için literatürde spesifik bir uygulama bulunmamaktadır. Bu nedenle Yopchagi tekniğinin teknik detaylarının incelenmesi açısından Notch Interfaces Inc. firmasının ürettiği "WEAR NOTCH 3D Motion Capture" hareket analiz cihazıyla gerçekleştirilmiştir.

Cihaz, akıllı telefon uygulaması ile 6 adet kablosuz bluetooth vericisinin vücuda yerleştirilmesiyle hareket analizini gerçekleştirmektedir. GPS konum sensörleri ve Bluetooth (BLE) iletim yeteneklerini içeren 3 boyutlu, modüler hareket izleme sistemi olan Notch. Her biri 8 ons'tan daha hafif olan modüller özel kayışlarla vücuda tutturulur. Ayrıca su geçirmezdir, bu da vücut elektroniğinde önemli bir husustur. Bu modüler BLE sistemi, hareketlerin nasıl yakalanabileceği konusunda yeni bir esneklik seviyesi sağlar ve özel olarak kolaylaştırılmış bir dans arama mekanının kullanılmasını gerektirmez. Sensörler hareketi izler ve Notch geliştiricisinin araç seti aracılığıyla bileşik, karmaşık hareketleri değerlendirmek için kullanılabilir. Örneğin, minimal hareket veri kümesi göğüs, kalça, sağ üst kol, sol üst kol, sağ uyluk ve sol uyluktan gelen konumsal ve 3B hareket verilerinden oluşabilir. Ek modüller eklenebilir [202].

Cihaza ait literatürde Birçok farklı branşta uygulanmış örnek analizleri mevcut olmakla birlikte taekwondo branşında örneğe rastlanılmamış olması dikkat çekicidir. Cihazın piyasaya yeni sürülmüş olması ve ön sipariş ile alıcılarının seçilmesi sebebiyle popüleritesinin olmayışı da bu durumda etkendir [201]. Yine yapılan çalışmalarda WEARNOTCH cihazının Elektromiyografi (EMG) ölçümlerine kıyasla daha az hassas ölçümler yaptığı kanıtlanmış fakat eklem hareketlerinin ölçümlerinde yarar sağlayacağı, daha çok çalışmanın gerektiği saptanmıştır [203].



Şekil 3.10. WEAR NOTCH 3D Motion capture cihazı ve test uygulaması

3.3. Antrenman Planı

Deney gruplarına ait sporcular haftanın üç günü yaklaşık 30 dakika süren (kapsamı yaklaşık 1,5 saat/hafta, toplamda 30 antrenman birimi) antrenman planında belirlenmiş antrenman birimini, kendi grubuna ait 3 egzersizi yaparak tamamlamıştır. Deneklere ilk antrenman biriminin 1 hafta öncesinde; 10 haftalık uygulayacakları 3 egzersiz tek tek uygulatılmış, hatalar düzeltilmiş ve hareketi istenilen şekilde yapması sağlanmıştır. Her antrenman biriminin başlangıcında sporculara vücut ısılarını ve kan dolaşımlarını arttıracak ısınma protokolü uygulanmış, özellikle kor bölgesini ilgilendiren kasların gerilme ve esnemesi sağlanarak omurga sakatlık riskleri ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır. Akabinde belirlenen kor stabilizasyon egzersizleri uygulanmış ve taekwondo antrenmanlarına geçilmiştir. Sporcuların adaptasyonu sağlandıkça, artan yüklenme ilkesi bağlamında [204]. Kademeli olarak yüklenme, süre, tekrar ve set sayısı gibi değişkenler oynanarak arttırılmıştır.

3.3.1. Dengesiz yüzey çalışma grubu kor stabilizasyon egzersizleri

<u>Plank versiyonları</u>

Dizler bükülü ve dirsekler top üzerinde plank

Sporcu masa pozisyonuna geçer. Dirsekleri 90˚ fleksiyonda topun üzerine yerleştirip dizleri ve ayak parmak uçlarını yerden kesmeden, pelvisin anterior tiltinden kaçınılarak teknik bozulana kadar uygulanır.



Şekil 3.11. Dizler bükülü ve dirsekler top üzerinde plank egzersizi uygulanışı

Ayaklar top üzerinde yan plank

Sporcu, yerdeki elini aynı omzuna dik açıyla gelecek şekilde sabitler. Ayaklarını topun üzerinde çapraz şekilde yerleştirir. Omurganın doğal duruşunu bozmamaya özen gösterilerek teknik bozulana kadar uygulanır ve diğer yönde de tekrarlanır.



Şekil 3.12. Ayaklar top üzerinde yan plank egzersizi uygulanışı

Tek diz bükülü dirsekler top üzerinde plank

Sporcu, tek dizini büker ve diğer bacağını kalça ekstansiyonunda tutar. Dirsekler 90˚ fleksiyon vaziyette topun üzerinde pozisyon alır ve omurganın doğal duruşuna dikkat ederek, anterior pelvik tilt ve/veya torakal kifoz oluşumundan kaçınılarak teknik bozulana kadar uygulanır.



Şekil 3.13. Tek diz bükülü dirsekler top üzerinde plank egzersizi uygulanışı

Dirsek top üzerinde kontralateral bacak abdüksiyonda yan plank

Sporcu duruşu yapacağı dirseğini 90˚ fleksiyona uğratarak top üzerine yerleştirir ve dizler tam ekstansiyondayken yukarda kalan bacağını kollateral abdüksiyonda sabit bekler. Hareket, teknik bozulana kadar uygulanır ve diğer yöne de tekrarlanır.



Şekil 3.14. Dirsek top üzerinde kontralateral bacak abdüksiyonda yan plank egzersizi uygulanışı

Dirsekler Top Üzerinde Plank

Sporcu, dirseklerini 90˚ fleksiyonda, omuzlarına paralel bir açıyla topun üzerine yerleştirir. Dizler Tam ekstansiyonda ve ayak parmak uçları yerde, topuklar birleşik vaziyette durur. Teknik bozulana kadar uygulama devam eder.



Şekil 3.15. Dirsekler top üzerinde plank egzersizi uygulanışı

Ayaklar top üzerinde kontralateral bacak abdüksiyonda yan plank

Sporcu ayaklarını topun üzerine yerleştirip dizleri tam ekstansiyonda duracak ve yukardaki bacağı abdüksiyonda kalacak şekilde yan plank hareketini gerçekleştirir. Hareket, teknik bozulana kadar sürdürülür ve daha sonra diğer yöne uygulanır.



Şekil 3.16. Ayaklar top üzerinde kontralateral bacak abdüksiyonda yan plank egzersizi uygulanışı

Dirsekler yerde ayaklar top üzerinde plank

Sporcu dirseklerini 90˚ fleksiyon ve omuzları dirseklerine paralel konumlanarak yerde sabitler ve dizleri tam ekstansiyonda olacak şekilde ayaklarını topun üzerinde sabit durur. Hareketi teknik bozulana kadar sürdürür.



Şekil 3.17. Dirsekler yerde ayaklar top üzerinde plank egzersizi uygulanışı

Dirsekler top üzerinde tek ayak yerde plank

Sporcu dirseklerini 90˚ fleksyionda topun üzerine yerleştirip iki dizi de tam ekstansiyonda ve yerdeyken bir bacağını kalça ekstansiyonunda tutarak teknik bozulana kadar hareketi uygular.



Şekil 3.18. Dirsekler top üzerinde tek ayak yerde plank egzersizi uygulanışı

Dirsekler tam ekstansiyonda ve top üzerinde omuzlara dokunarak plank

Sporcu dirsekleri tam ekstasniyondayken topun üzerinde sabitler ve ayakları yerde olacak şekilde dizler tam ekstansiyonda dik bir duruş elde edilir. Bu aşamadan sonra 12-25 tekrar arasında sağ ve sol omzuna tek tek ve sırayla dokunmak kaydıyla hareket tekrarlanır.



Şekil 3.19. Dirsekler Tam Ekstansiyonda ve Top Üzerinde Omuzlara Dokunarak Plank Egzersizi Uygulaması

Bridge versiyonları

Sırt top üzerinde bridge

Sporcu ellerini göğsünde çapraz tutar, sırtını scapulanın inferior kısmından itibaren başı da top üzerinde duracak şekilde yerleştirir. Dizler 90˚ fleksiyonda ayak tabanları yere basacak

şekilde kalça yukarda, tam bir köprü vaziyeti alacak şekilde pozisyonlanır ve bu hareketin tekniği bozulana kadar devam ettirilir.



Şekil 3.20. Sırt top üzerinde bridge egzersizi uygulaması

Dirsekler Yerde Ayaklar Top Üzerinde Bridge

Sporcu yerde dirsekleri tam fleksiyonda ve elleri karın üstündeyken ayaklarını topun üzerine yerleştirir. Dizleri 90˚ fleksiyonda iken kalçasını yukarı kaldırarak bu pozisyonda teknik bozulana kadar bekler.



Şekil 3.21. Dirsekler yerde ayaklar top üzerinde bridge egzersizi uygulaması

Tek ayak zeminde ve sırt top üzerinde bridge

Sporcu elleri göğsünde olacak şekilde sırtını scapulanın inferiöründen itibaren başı da top üzerinde kalacak şekilde yerleşir. Dizler 90˚ fleksiyonda ayak tabanları yere basar ve kalçasını yukarı kaldırarak tam bir köprü pozisyonu oluşturur. Ardından bir dizini bu pozisyonları bozmayacak şekilde tam ekstansiyona uğratır ve teknik bozulana kadar uygulamaya devam eder. Aynı işlemleri diğer yön için de uygular.



Şekil 3.22. Tek ayak zeminde ve sırt top üzerinde bridge egzersizi uygulanışı

Ayaklar top üzerinde dinamik bridge

Sporcu yerde uzanırken ayaklarını topun üzerine alır ve ayak tabanları topa tam temas halinde, dizler 90˚ fleksiyondadır. Bu aşamadan sonra sporcu kalçasını dimanik bir şekilde dengesini bozmadan yukarı kaldırarak hareketi 12-25 tekrar arası uygular.



Şekil 3.23. Ayaklar top üzerinde dinamik bridge

Sırt top üzerinde gövde rotasyonuyla bridge

Sporcu sırtını scapulanın inferior kısmından başa kadar topun üzerine yerleştirir ve dizler 90˚ fleksiyonda ayak tabanları yere basacak şekilde kalçasını bir köprü pozisyonu alana kadar kaldırır. Bu aşamadan sonra kalçasında bir hareket olmadan gövdesini sağa ve sola rotasyona uğratır, 12-25 tekrardan sonra uygulama son bulur.



Şekil 3.24. Sırt top üzerinde gövde rotasyonuyla bridge egzersizi uygulaması

3.3.2. Dengeli yüzey çalışma grubu kor stabilizasyon egzersizleri

Plank versiyonları

Dirsekler ve diz üzerinde plank

Sporcu dirsekleri 90˚ fleksiyonda ve omuzlara paralel bir şekilde konumlanarak dizlerinin üzerinde plank duruşunu teknik bozulana kadar uygular.



Şekil 3.25. Dirsekler ve diz üzerinde plank egzersizi uygulanışı

Diz üzerinde yan plank

Sporcunun dirseği 90˚ fleksiyonda ve yerdeyken dizlerinin üzerinde kalçasını yukarı kaldırarak yan plank duruşunu teknik bozulana kadar uygular ve akabinde diğer yöne de aynı uygulamayı gerçekleştirir.



Şekil 3.26. Diz üzerinde yan plank egzersizi uygulanışı

Dirsekler ve tek diz üzerinde plank

Sporcu dirsekleri 90˚ fleksiyonda ve tek dizi yerdeyken plank pozisyonuna geçer ve bir bacağını kalça ekstansiyonuyla yukarı kaldırır. Hareketi, teknik bozulana kadar sürdürür.



Şekil 3.27. Dirsekler ve tek iz yerde plank egzersizi uygulanışı

Diz üzerinde kontralateral abdüksiyonda yan plank

Sporcu dizleri ve dirseği 90˚ fleksiyondayken yanplank pozisyonuna geçer ve yukardağı bacapını abdüksiyona alarak teknik bozulana kadar bekler.



Şekil 3.28. Diz üzerinde kontralateral abdüksiyonda yan plank egzersizi uygulanışı

Dirsekler yerde plank

Sporcu dirsekleri 90 ˚ fleksiyonda ve dizleri tam ekstansiyondayken ayak uçları yerde ve topukları bitişik şekilde; omurgada anterior pelvik tilt ve torakik kifoz oluşturmadan tekniği bozulana kadar uygulama gerçekleştirir.



Şekil 3.29. Dirsekler yerde plank egzersizi uygulanışı

Diz üzerinde kontralateral dinamik abdüksiyonda yan plank

Sporcu 90 ˚ fleksiyonda olan dirseğini yere sabitler ve dizler tam ekstansiyondayken yan plank duruşunu gerçekleştirir. Yukarda kalan bacağıyla 12-25 tekrar arası uygulamadan sonra diğer yöne aynı hareketi gerçekleştirir.



Şekil 3.30. Diz üzerinde kontralateral dinamik abdüksiyonda yan plank egzersizi uygulanışı

Dirsekler ve tek ayak yerde plank

Sporcu dirsekleri 90 ˚ fleksiyondayken dizler tam ekstaniyonda olacak şekilde plank pozisyonu alır ve bir bacağını kalça ekstansiyonuyla yukarı kaldırarak teknik bozulana kadar bekler. Aynı işlem diğer bacak için de uygulanır.



Şekil 3.31. Dirsekler ve tek ayak yerde plank egzersizi uygulanışı

Dirsek üzerinde kontralateral dinamik abdüksiyonda yan plank

Sporcu dirseği 90 ˚ fleksiyonda yan plank duruşuna geçtikten sonra yukardaki bacağını dinamik olarak 12-25 tekrar arası abdüksiyona alır. Hareket tekrarları bittikten sonra diğer bacak için aynı uygulama gerçekleştirilir.



Şekil 3.32. Dirsek üzerinde kontralateral dinamik abdüksiyonda yan plank egzersizi uygulanışı

Ayaklar üzerinde yan plank

Sporcu 90 ˚ dirsek fleksiyonunda dizler tam ekstansiyondayken yan plank hareketini teknik bozulana kadar uygular ve diğer yöne aynı işlemi uygular.



Şekil 3.33. Ayaklar üzerinde yan plank egzersizi uygulanışı

Şınav pozisyonunda plank

Sporcu dirsekler ve dizler tam ekstansiyonda, eller omza paralel konumda olacak şekilde şınav pozisyonunda teknik bozulana kadar hareketi uygular.



Şekil 3.34. Şınav pozisyonunda plank egzersizi uygulanışı

Bridge versiyonları

Eller yerde bridge

Sporcu sırt üstü yere uzanır ve dirsekleri tam ekstansiyonda, dizleri 90 ˚ fleksiyonda ve ayak tabanları yere basarken kalçasını yukarı kaldırır. Teknik bozulana kadar uygulamaya devam eder.



Şekil 3.35. Eller yerde bridge egzersizi uygulaması

Dirsekler yerde bridge

Sporcu sırt üstü yere uzanır. Dirsekler tam fleksiyonda ve eller karında iken 90 ˚ fleksiyondaki dizlerle kalçasını yukarı kaldırır ve hareketi teknik bozulana kadar sürdürür.



Şekil 3.36. Dirsekler yerde bridge egzersizi uygulaması

Tek ayak yerde bridge

Sporcu sırt üstü yere uzanarak köprü pozisyonuna geçer. Kalçası yukardayken tek dizini tam ekstansiyona uğratarak kalça ve dizinin hizasında düz tutar. Hareket, teknik bozulana kadar sürdürülür ve diğer bacak için aynı işlem gerçekleştirilir.



Şekil 3.37. Tek ayak yerde bridge egzersizi uygulaması

Dinamik bridge

Sporcu sırt üstü yere uzanır ve dirsekleri tam ekstansiyonda, dizleri 90 ˚ fleksiyonda ve ayak tabanları yere basarken kalçasını 12-25 tekrar arası yukarı kaldırır.



Şekil 3.38. Dinamik bridge egzersizi uygulaması

3.4. Geçerlilik ve Güvenirlilik

Çalışmada, daha önce geçerliliği ve güvenirliği kanıtlanmış ve diğer test bataryalarında uygulanan alan testleri kullanılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen bulgular, ölçüm cihazlarının yazılımları ve microsoft office excel programı kullanılarak kaydedilmiştir. Verilerin analizinde spss 22.0 paket programı kullanılmıştır. İstatistiksel verilerin yorumlanmasında $p<0.05$ kabul edilmiş ve anlamlılık düzeyleri ilişkilendirilmiştir. Elde edilen verilen normallik sınamaları KOLMOGROV-SMIRNOV simirnov testi ile yapılmıştır. Değişkenlerin karşılaştırmasında üç grup için 10 haftalık kor stabilizasyonu egzersizlerinin sporculardaki etkilerini incelemek amacıyla

örneklem grubunun başlangıç yaş, disiplin, statik ve dinamik denge testleri, fonksiyonel hareket taraması testleri ve yopchagi teknik analizi testlerinin sonuçları 10 hafta sonundaki değerleri ile karşılaştırılması MANOVA testi ile sağlanmış, anlamlı olan ilişkiler için post hoc karşılaştırmaları da TUKEY HSD testi ile devam edilmiştir.

4. BULGULAR

10 haftalık dengeli ve dengesiz yüzeylerde yapılan kor stabilizasyon antrenmanı öncesinde ve sonrasında Deney ve Kontrol gruplarından alınan yaş, cinsiyet, disiplin, Flamingo Denge Testi, Yıldız Denge Testi, Fonksiyonel Hareket Puanlaması Testi ve Yopchagi Teknik Analizi ölçümlerinin analizleri çizelgeler halinde verilmiştir.

4.1. Katılımcılara Ait Tanımlayıcı Bilgilerin Karşılaştırılması

Çizelge 4.1. Katılımcılara ait tanımlayıcı bilgiler ve gruplar arası yaş, cinsiyet ve disiplin karşılaştırılması

GRUPLAR	YAŞ	CİNSİYET		DİSİPLİN	
		KADIN	*ERKEK*	*POOMSAE*	*KYORUGİ*
KONTROL	16.1±0.8	8	12	10	10
DENGESİZ YÜZEY	14.8±1.2	14	12	13	13
DENGELİ YÜZEY	15.4±0.3	13	11	12	12
TOPLAM	15.6±1.3	35 N=70	35	35	35

Çizelge'de görüldüğü gibi araştırmaya yaşları ortalama 15.6±1.3 olan, 20 kişilik kontrol, 26 kişilik dengesiz yüzeyler deney grubu ve 24 kişilik dengeli yüzeyler deney grubu ve 35 kadın sporcu ve 35 erkek sporcu olmak üzere 70 kişi katılmıştır.

4.2. Statik ve Dinamik Denge Test Parametrelerinin Karşılaştırılması

Çizelge 4.2. Flamingo denge testi ile statik denge yeteneği değerlerinin karşılaştırılması

Parametreler	Gruplar	Öntest (Ortalama±SS)	Sontest (Ortalama±SS)	Fark	Grup İçi p		Gruplar Arası p
					Poomsae	*Kyorugi*	
Sağ Ayak	*Kontrol(20)*	8.00±0.75	6.55±1.20	-1.45	1.17	1.23	0.04*
	Dengesiz(26)	7.35±1.05	2.92±0.78	-4.43	0.01*	0.04*	
	Dengeli(24)	6.71±0.95	3.92±0.65	-2.79	0.04*	0.14	
Sol Ayak	*Kontrol(20)*	7.15±1.03	6.45±0.78	-0.70	0.21	0.20	0.25
	Dengesiz(26)	5.31±0.53	2.27±0.78	-3.04	0.01*	0.04*	
	Dengeli(24)	5.38±0.69	03.42±0.34	-1.96	0.06	0.37	
p<0.05							

Çizelge 4.2. İncelendiğinde dengesiz yüzeyler grup içi ön test ve son test sonuçları karşılaştırıldığında hem sol hem de sağ ayaktaki değişimleri istatistiksel olarak anlamlı

bulunmuş ve grup içindeki poomsae sporcularının elde ettiği anlamlılık değeri kyorugi sporcularına kıyasla daha yüksek bulunmuştur. ($p<0.05$). Ayrıca gruplar arası karşılaştırmada sağ ayak flamingo testi için ön ve son test karşılaştırması istatistiksel anlamda anlamlı bulunurken yine aynı ayakta sadece dengeli yüzeyler grubunda grup içi anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Kontrol grubunun ön ve son test sonuçları arasında ise anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 4.3. Yıldız denge testi ile dinamik denge yeteneğinin karşılaştırılması

Parametreler	Gruplar	Öntest (Ortalama±SS)	Sontest (Ortalama±SS)	Fark	Grup İçi p		Gruplar Arası p
					Poomsae	*Kyorugi*	
Sağ Ayak Anterior – SAA (cm)	*Kontrol(20)*	43.65±3.32	44.10±1.20	0.45	0.21	0.23	0.03*
	Dengesiz(26)	46.50±2.05	65.19±2.21	18.69	0.01*	0.02*	
	Dengeli(24)	44.25±2.18	59.17±1.65	14.92	0.04*	0.07	
Sağ Ayak Antero Lateral-SAAL (cm)	*Kontrol(20)*	38.40±2.23	38.00±1.78	-0.40	0.30	0.32	0.25
	Dengesiz(26)	39.00±2.53	54.38±2.14	15.38	0.04*	0.07	
	Dengeli(24)	35.58±2.45	48.38±2.34	7.8	0.33	0.42	
Sağ Ayak Lateral – SAL (cm)	*Kontrol(20)*	32.15±3.78	31.87±2.16	-0.28	0.42	0.57	0.22
	Dengesiz(26)	31.54±4.25	45.54±1.34	14.00	0.04*	0.09	
	Dengeli(24)	27.08±0.69	38.33±3.18	11.25	0.12	0.10	
Sağ Ayak Postero Lateral – SAPL (cm)	*Kontrol(20)*	36.60±2.25	37.12±1.74	0.52	1.02	1.00	0.04*
	Dengesiz(26)	35.96±4.06	50.00±0.62	14.04	0.03*	0.00*	
	Dengeli(24)	31.46±4.22	42.46±1.13	11.00	0.24	0.34	
Sağ Ayak Posterior – SAP (cm)	*Kontrol(20)*	33.45±4.75	34.12±2.17	0.67	1.00	1.07	0.38
	Dengesiz(26)	35.38±3.24	43.35±5.62	7.97	0.17	0.12	
	Dengeli(24)	32.75±3.78	36.83±2.51	4.08	0.06	0.09	
Sağ Ayak Postero Medial-SAPM (cm)	*Kontrol(20)*	26.35±2.34	26.33±2.14	-0.02	0.53	0.61	0.32
	Dengesiz(26)	25.85±3.47	32.00±2.14	6.15	0.14	0.09	
	Dengeli(24)	24.54±1.95	28.58±1.74	4.04	0.23	0.22	
Sağ Ayak Medial – SAM (cm)	*Kontrol(20)*	20.00±1.68	20.27±2.17	0.27	1.02	1.05	0.04*
	Dengesiz(26)	19.65±2.87	25.62±3.41	5.97	0.03*	0.05	
	Dengeli(24)	16.88±3.43	20.17±2.24	3.29	0.18	0.14	
Sağ Ayak Antero Medial-SAAM (cm)	*Kontrol(20)*	24.20±2.14	24.00±2.04	0.20	1.01	1.07	0.04*
	Dengesiz(26)	22.81±4.34	27.04±4.02	4.23	0.04*	0.05	
	Dengeli(24)	20.87±4.26	23.88±3.83	3.01	0.07	0.09	
Sol Ayak Anterior – SOA (cm)	*Kontrol(20)*	43.75±4.75	45.12±3.82	1.37	0.18	0.20	0.09
	Dengesiz(26)	47.38±3.52	63.33±2.25	15.95	0.04*	0.07	
	Dengeli(24)	43.67±2.37	58.31±3.12	14.64	0.08	0.11	
Sol Ayak Antreo Lateral-SOAL (cm)	*Kontrol(20)*	37.85±5.73	38.12±4.73	0.27	1.17	1.28	0.53
	Dengesiz(26)	40.08±4.78	49.15±4.33	9.07	0.25	0.39	
	Dengeli(24)	37.71±2.34	49.38±5.65	11.67	0.04*	0.07	
Sol Ayak Lateral – SOL (cm)	*Kontrol(20)*	33.15±3.77	33.27±2.15	0.12	1.24	1.27	0.52
	Dengesiz(26)	33.27±2.92	41.81±3.62	8.54	0.08	0.14	
	Dengeli(24)	28.29±4.32	37.91±2.03	9.62	0.17	0.22	
Sol Ayak Postero Lasteral – SOPL (cm)	*Kontrol(20)*	35.75±4.36	36.12±3.21	0.37	0.94	1.03	0.44
	Dengesiz(26)	36.58±3.39	41.96±2.51	5.38	0.09	0.24	
	Dengeli(24)	31.67±4.32	42.42±1.24	10.75	0.07	0.31	
Sol Ayak Posterior – SOP (cm)	*Kontrol(20)*	34.30±1.38	34.27±1.40	-0.03	1.52	1.43	1.22
	Dengesiz(26)	35.27±2.57	39.77±3.45	5.5	0.97	0.85	
	Dengeli(24)	33.08±1.42	34.49±0.99	1.14	1.32	1.24	
Sol Ayak Postero Medial-SOPM (cm)	*Kontrol(20)*	25.65±2.34	24.96±2.17	-0.69	1.24	1.37	0.48
	Dengesiz(26)	27.69±3.04	32.96±1.13	5.27	0.81	0.74	
	Dengeli(24)	24.42±2.07	31.25±3.71	6.83	0.61	0.53	
Sol Ayak Medial – SOM (cm)	*Kontrol(20)*	19.30±4.49	19.34±3.97	0.04	0.37	0.43	0.03*
	Dengesiz(26)	20.19±4.63	27.27±4.59	7.08	0.06	0.08	
	Dengeli(24)	17.38±2.54	25.17±3.02	7.79	0.04*	0.05	
Sol Ayak Antero Medial - SOAM (cm)	*Kontrol(20)*	23.80±2.30	24.00±2.18	0.20	1.03	0.91	0.02*
	Dengesiz(26)	23.38±4.33	26.77±3.95	3.39	0.47	0.63	
	Dengeli(24)	20.21±4.60	26.50±3.83	6.29	0.04*	0.03*	

$p<0.05$

Çizelge 4.3.'te görüldüğü üzere dengesiz yüzey, dengeli yüzey ve kontrol grupları arası karşılaştırmalarda Sağ ayak Anterior, Postero Lateral, Medial, Antero Medial; Sol ayak Medial ve Antero Medial Parametrelerinde anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Grup içi karşılaştırmalarda ise Dengesiz Yüzey grubundaki Poomsae sporcularının Sağ ayak için, SAA, SAAL, SAL, SAM, SAAM ve Sol ayak için, SOA, SOAL, SOL, SOM parametrelerde Kyorugi sporcularına kıyasla istatistiksel sonuçları daha anlamlı olup, Dengesiz Yüzeyler grubundaki Kyorugi sporcularının ise SAPL ve Dengeli yüzeyler grubundaki kyorugi sporcularının SOAM parametrelerinde poomsae sporcularına kıyasla daha anlamlı sonuçlar elde ettiği gözlenmiştir ($p<0.05$). Kontrol gruplarının hiçbirinde anlamlı bir sonuç elde edilmemiş olup katılımcıların tamamı SAP, SAPM, SOL, SOPL, SOP ve SOPM parametrelerinin ön ve son test karşılaştırmaları sonucunda istatistiksel anlamlı bir sonuç elde edememiştir.

4.3. Fonksiyonel Hareket Puanlaması Testi Karşılaştırmaları

Çizelge 4.4. Fonksiyonel hareket puanlaması testi karşılaştırmaları

Parametreler	Gruplar	Öntest (Ortalama±SS)	Sontest (Ortalama±SS)	Fark	Grup İçi p		Gruplar Arası p
					Poomsae	*Kyorugi*	
Squat	*Kontrol(20)*	1.45±0.75	1.40±0.69	-0.05	0.18	0.16	0.00*
	Dengesiz(26)	1.50±0.76	2.50±0.58	1.00	0.01*	0.00*	
	Dengeli(24)	1.50±0.72	2.29±0.69	0.79	0.02*	0.05	
Sağ Ayak Adımlama	*Kontrol(20)*	0.95±0.60	0.96±0.58	0.01	1.01	1.13	0.04*
	Dengesiz(26)	1.04±0.72	2.08±0.62	1.04	0.00*	0.01*	
	Dengeli(24)	1.21±0.72	2.13±0.68	1.08	0.39	0.26	
Sol Ayak Adımlama	*Kontrol(20)*	1.15±0.74	1.16±0.72	0.01	0.49	0.37	0.00*
	Dengesiz(26)	0.77±0.62	1.85±0.61	1.12	0.01*	0.02*	
	Dengeli(24)	1.17±0.63	2.04±0.46	0.87	0.00*	0.05	
Sağ Omuz Mobilite	*Kontrol(20)*	1.60±0.50	1.62±0.54	0.02	0.66	0.62	0.27
	Dengesiz(26)	1.46±0.50	1.45±0.48	-0.01	0.24	0.23	
	Dengeli(24)	1.71±0.62	1.73±0.60	0.02	0.63	0.65	
Sol Omuz Mobilite	*Kontrol(20)*	1.58±0.52	1.57±0.53	-0.01	0.62	0.64	0.28
	Dengesiz(26)	1.50±0.50	1.51±0.49	0.01	0.25	0.27	
	Dengeli(24)	1.69±0.48	1.71±0.50	0.02	0.66	0.65	
Sağ Bacak Kaldırma	*Kontrol(20)*	1.45±0.51	1.46±0.52	0.01	0.09	0.11	0.00*
	Dengesiz(26)	1.08±0.74	2.19±0.50	1.11	0.01*	0.00*	
	Dengeli(24)	1.13±0.74	2.17±0.56	1.04	0.02*	0.01*	
Sol Bacak Kaldırma	*Kontrol(20)*	1.55±0.51	1.56±0.52	0.01	0.09	0.08	0.00*
	Dengesiz(26)	1.19±0.63	2.35±0.48	1.16	0.02*	0.04*	
	Dengeli(24)	0.58±0.58	2.04±0.55	1.46	0.01*	0.03*	
Şınav	*Kontrol(20)*	0.95±0.60	0.93±0.54	-0.02	1.00	0.95	0.03*
	Dengesiz(26)	1.38±0.49	1.42±0.57	0.04	0.14	0.09	
	Dengeli(24)	1.33±0.76	1.42±0.50	0.09	0.04*	0.00*	
Plank	*Kontrol(20)*	0.90±0.78	0.92±0.74	0.02	0.95	1.04	0.05
	Dengesiz(26)	1.38±0.63	2.50±0.51	1.12	0.02*	0.04*	
	Dengeli(24)	1.13±0.74	1.67±0.48	0.54	0.09	0.10	
Sağ Ayak Engel	*Kontrol(20)*	1.00±0.56	1.02±0.60	0.02	1.00	0.98	0.63
	Dengesiz(26)	1.19±0.63	1.96±0.59	0.77	0.32	0.35	
	Dengeli(24)	1.54±0.99	2.17±1.00	0.63	0.07	0.09	
Sol Ayak Engel	*Kontrol(20)*	1.35±0.67	1.32±0.59	-0.03	0.64	0.61	0.02*
	Dengesiz(26)	0.96±0.59	1.92±0.48	0.96	0.50	0.42	
	Dengeli(24)	0.92±0.65	2.29±0.55	1.37	0.04*	0.03*	

$p<0.05$

Çizelge 4.4.'te görüldüğü üzere gruplar arası karşılaştırma sonucunda Squat, Sağ Ayak Adımlama, Sol Ayak Adımlama, Sağ Bacak Kaldırma, Sol Bacak Kaldırma, Şınav ve Sol Ayak Engel parametrelerinde istatistiksel anlamlılık bulunmuş, Sağ Omuz Mobilite, Sol Omuz Mobilite ve Sağ Ayak Engel parametrelerinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p<0.05$). Bununla birlikte grup içi karşılaştırmalarda Dengesiz Yüzeyler grubundaki poomsae sporcularının Sağ Adımlama, Sol Adımlama, Sol Bacak Kaldırma ve Plank parametrelerinde Kyorugi sporcularına kıyasla daha yüksek bir istatistiksel anlamlı farklılık gözlenmiştir. Bunun yanı sıra Dengeli yüzeyler grubuna ait poomsae sporcuları Squat, Sol Adımlama ve Sol Bacak Kaldırma parametrelerinde grup içinde kyorugi sporcularına kıyasla daha anlamlı sonuçlar elde etmiştir ($p<0.05$). Yine Dengesiz Yüzeyler grubuna ait kyorugi sporcuları da Squat, Sağ Bacak Kaldırma ve Şınav testerinde; Dengeli Yüzeyler grubuna ait kyorugi sporcuları da Sağ Bacak Kaldırma ve Sol Ayak Engel parametrelerinde gruplarındaki poomsae sporcularına kıyasla daha anlamlı bir istatistiksel farklılığa ulaşmıştır ($p<0.05$). Kontrol gruplarında ön test ve son test karşılaştırma sonuçlarında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

4.4. Yopchagi Teknik Analizi Karşılaştırmaları

Çizelge 4.5. Yopchagi teknik analiz karşılaştırmaları

Parametreler	Gruplar	Öntest (Ortalama±SS)	Sontest (Ortalama±SS)	Fark	Grup İçi p		Gruplar Arası p
					Poomsae	*Kyorugi*	
Sağ Kalça Fleksiyonu (SAKF)	*Kontrol(20)*	65.90±7.60	67.80±6.42	1.9	0.35	0.47	0.02*
	Dengesiz(26)	62.50±4.28	74.53±5.46	12.03	0.00*	0.04*	
	Dengeli(24)	63.91±6.16	68.08±5.21	4.17	0.27	0.31	
Sol Kalça Fleksiyonu (SOKF)	*Kontrol(20)*	65.55±5.48	65.67±5.60	0.12	0.82	0.98	0.00*
	Dengesiz(26)	62.84±6.10	74.23±7.43	11.39	0.00*	0.02*	
	Dengeli(24)	63.91±6.51	68.87±5.74	4.96	0.12	0.18	
Sağ Kalça Abdüksiyonu (SAKA)	*Kontrol(20)*	113.40±10.91	114.20±10.34	1.20	0.34	0.47	0.01*
	Dengesiz(26)	120.73±10.24	147.65±11.17	26.92	0.00*	0.02*	
	Dengeli(24)	121.04±10.62	136.08±11.08	15.04	0.03*	0.05	
Sol Kalça Abdüksiyonu (SOKA)	*Kontrol(20)*	118.15±10.25	117.20±10.28	-0.95	0.41	0.29	0.02*
	Dengesiz(26)	122.26±7.88	150.15±8.37	27.89	0.02*	0.00*	
	Dengeli(24)	125.50±8.48	140.04±7.83	15.54	0.06	0.03*	
Sağ Diz Fleksiyonu (SADF)	*Kontrol(20)*	81.15±6.42	80.75±7.54	-0.40	0.93	0.87	0.14
	Dengesiz(26)	87.38±5.28	73.30±4.21	-14.08	0.17	0.12	
	Dengeli(24)	82.04±6.35	74.25±5.96	-7.79	0.32	0.21	
Sol Diz Fleksiyonu (SODF)	*Kontrol(20)*	81.05±9.04	80.65±8.67	-1.60	0.95	1.02	0.23
	Dengesiz(26)	87.63±4.05	73.30±3.99	-14.33	0.12	0.16	
	Dengeli(24)	82.66±5.66	72.45±6.26	-10.21	0.21	0.18	
Sağ Gövde Rotasyonu (SAGR)	*Kontrol(20)*	19.20±7.66	18.74±6.88	-0.46	0.08	0.12	0.01*
	Dengesiz(26)	17.46±5.65	12.46±3.52	-5	0.00*	0.02*	
	Dengeli(24)	17.95±6.01	12.79±4.69	-5.16	0.04*	0.06	
Sol Gövde Rotasyonu (SOGR)	*Kontrol(20)*	18.45±7.04	18.52±6.98	0.07	0.94	0.97	0.00*
	Dengesiz(26)	17.92±5.64	13.00±3.98	-4.92	0.03*	0.02*	
	Dengeli(24)	18.41±6.73	13.33±4.75	-5.08	0.00*	0.04*	
Sağ Gövde Lateral Fleksiyonu (SAGLF)	*Kontrol(20)*	15.10±4.64	15.00±4.52	-0.10	0.93	0.81	0.02*
	Dengesiz(26)	13.03±5.45	9.11±2.74	-3.92	0.04*	0.02*	
	Dengeli(24)	13.25±5.39	9.37±2.49	-3.88	0.03*	0.06	
Sol Gövde Lateral Fleksiyonu (SOGLF)	*Kontrol(20)*	13.90±4.38	14.01±4.31	0.11	0.87	0.95	0.05
	Dengesiz(26)	12.42±4.92	10.07±3.05	-2.35	0.07	0.12	
	Dengeli(24)	13.25±4.70	10.33±3.01	-2.92	0.06	0.04*	

$p<0.05$

Çizelge 4.5'de görüldüğü gibi gruplar arası istatistiksel analizde SAKF, SOKF, SAKA, SOKA, SAGR, SOGR, SAGLF parametrelerinde ön ve son testler sonucunda anlamlı farklılıklar gözlenmiş olup SADF, SODF ve SOGR parametrelerinde bu farklılık bulunamamıştır ($p<0.05$). Grup içi karşılaştırmalarda ise Dengesiz yüzeyler grubuna dahil olan poomsae sporcularının SAKF, SOKF, SAKA ve SAGR parametrelerinde aynı gruptaki kyorugi sporcularından daha anlamlı farklılıklara sahip olduğu ve yine Dengesiz yüzeyler grubuna ait kyorugi sporcularının SOKA, SOGR, SAGLF parametrelerinde poomsae sporcularından daha anlamlı sonuçlar elde ettiği gözlenmiştir ($p<0.05$). Dengeli yüzeyler deney grubuna ait poomsae sporcuları SAKA, SAGR ve SOGR parametrelerinde kyorugi sporcularına kıyasla istatistiksel olarak daha anlamlı sonuçlar elde ederken aynı gruptaki kyorugi sporcuları SOKA ve SOGLF parametrelerinde poomsae sporcularına göre daha anlamlı sonuçlar elde etmiştir ($p<0.05$). Kontrol gruplarında kayda değer bir fark

gözlemlenmezken SADF ve SODF Fleksiyonu parametrelerinde hiçbir grupta anlamlı bir farklılık yoktur.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı 10 haftalık dengeli ve dengesiz yüzeylerde yapılan kor stabilizasyon egzersizlerinin 14-17 yaş taekwondoculardа statik- dinamik dengeye, fonksiyonel hareket puanlamasına ve yopchagi teknik performansına etkisini araştırmaktır. 10 hafta boyunca yapılan kor stabilizasyon egzersizlerinin; kontrol ve deney grupları arasında flamingo denge testi, yıldız denge testi, fonksiyonel hareket puanlaması testi ve yopchagi teknik analizi testlerinin istatistiksel karşılaştırmaları sonucunda anlamlı farklılıklar elde edilmiş olup bu farklılıklar dengesiz yüzeylerde kor stabilizasyon egzersizi yapan sporcularda dengeli yüzeyler grubuna kıyasla daha anlamlı farklılıklar olduğu anlaşılmıştır ($p<0.05$).

Panjabi [114] kor stabilitesini ‘‘stabilizasyon sisteminin intervertebral nötr bölgeleri fizyolojik sınırlar içinde tutma kapasitesi " olarak tanımlamıştır (s. 394). Stabilizasyon sistemi 3 ayrı alt sisteme ayrılmıştır: pasif alt sistem, aktif kas alt sistemi ve sinir alt sistemi [114]. Gövde stabilizasyonu özellikle sporcularda çok önemlidir. Çünkü 'distal hareketlilik için proksimal stabilite' sağlar [27]. Ayrıca yapılan son çalışmalarda gövde stabilizasyonunun sporcularda yaralanma insidansını azalttığı ve yaralanmalar açısından koruyucu olduğu görülmüştür [226, 227]. 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 [224, 225].

Son yıllarda spor camiasında oldukça popüler bir konu haline gelmiş olan kor stabilizasyonu çeşitli araştırmalara konu olmuştur. Fakat literatürde Taekwondo sporcuları üzerinde yapılan çalışmaların sayıları oldukça sınırlıdır. Bu çalışmada dengeli ve dengesiz yüzeylerde yapılan farklı kor stabilizasyon egzersizlerinin Taekwondoculardа bazı performans parametrelerine etkisi incelenmiştir.

Birçok uygulayıcı, İsviçre top egzersizlerinin kor stabilitesi için en etkili olduğunu ileri sürmüştür [228-231]. Araştırma, İsviçre topu üzerinde sabit bir yüzeye karşı direnç egzersizleri yapıldığında daha yüksek çekirdek kas aktivitesi olduğunu göstermiştir [205, 209, 228] ve bu araştırmalar ışığında, araştırmamızda antrenman materyali olarak İsviçre topu kullanılması uygun görülmüşür. Behm ve arkadaşları [118], 6 ortak gövde egzersizi

sırasında ve aynı zamanda İsviçre topu üzerinde sabit bir zeminde uygulanan bilateral ve tek taraflı dambıl omuz press ve göğüs press egzersizleri sırasında kor kas sistemindeki kas aktivasyonunu incelemişler ve kor kas aktivitesi, üst lomber ereksiyon spinalarında, lumbosakral erektör spinalarda ve alt abdominal kas bölgelerinde bulunmuştur.

Fişek [97], araştırmasında 15-16 yaş erkek basketbolcularda dengeli ve dengesiz yüzeylerde yapılan iki farklı denge antrenmanlarının; denge, pas hızı ve pas isabet performansına etkisini incelemiş ve dengesiz yüzeylerde yapılan antrenmanların dengeli yüzeyde yapılan antrenmanlara kıyasla pas performansının daha fazla olduğunu ortaya koymuştur [97]. Bu çalışmayla doğru orantılı olarak Granacher ve ark. [147], 13-15 yaş arası sporcularda yaptığı 6 haftalık çalışma sonucunda dengesiz yüzeylerde yapılan kor kuvvet antrenmanlarının dengeli yüzeylerde yapılan kor kuvvet antrenmanlarına kıyasla bazı fiziksel parametrelerde daha fazla fark tespit etmiştir [205].

Kadın Futsal sporcuları üzerinde yapılan bir araştırma [206] 14 kadın sporcuda dengeli ve dengesiz yüzeylerde yapılan 6 haftalık kor kuvvet antrenmanı sonucunda her iki grupta da grup içi değerlendirmelerde 10-m sprint testleri ve fonksiyonel hareket puanlaması testlerinde anlamlı farklılık tespit edildiği ve gruplar arası karşılaştırmalarda dengesiz yüzeylerde yapılan kor kuvvet antrenmanlarının dengeli yüzeylerde yapılan antrenmanlara kıyasla bahsedilen parametrelere ek olarak tekrarlı sprint testlerinde de daha anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır. Çalışmamızın sonuçları doğrultusunda Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4. ve Çizelge 4.5.'de görüldüğü üzere dengesiz yüzeylerde yapılan kor stabilizasyon egzersizlerinin taekwondocularda dengeli yüzeylerde yapılan kor stabilizasyon egzersizlerine göre bazı performans parametrelerine etkisinin daha fazla olması literatürle doğru orantılı bir sonuç olarak yansımıştır.

Lee ve ark. dengeyi, sinir sistemi ve kas-iskelet sistemi arasındaki bağlantılar ile postürü koruma yeteneği ve vücudun ağırlık merkezini destek tabanı içerisinde tutabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır [207].

Sporcu ve sedanterler üzerinde yapılan bir araştırmaya 18-30 yaş arası 25 kadın sedanter, 25 kadın sporcu, 25 erkek sedanter ve 25 erkek sporcu olmak üzere 100 kişi katılmış ve bu katılımcılara kor stablizasyon egzersizlerinin denge, esneklik ve sıçrama parametrelerine etkisi incelenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda elde edilen verilerde katılımcıların statik

denge, Y denge testının anterior düzleminde anlamlı farklılık gözlemlenirken ($p<0.05$), posterolateral ve posteromedial düzlemlerdeki testlerde önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($p<0.01$) [209]. Hassan (2017), Badminton sporcularında yaptığı araştırmada kor stabilizasyon egzersizlerinin dinamik denge ve smaç vuruşuna etkisini incelemiştir. Araştırmaya katılan 20 sporcu kontrol ve deney grubu olarak 8 haftalık kor stabilizasyon antrenmanına tabi tutulmuştur. Araştırma sonucunda yıldız denge testinde ve smaç performansında deney grubunun anlamlı bir fark elde ettiği gözlemlenmiştir [209]. Aynı mantık çerçevesinde Sadeghi ve ark [210], voleybolcularda yapılan bir çalışmada ise kor kuvvet antrenmanlarının dinamik denge üzerindeki etkisine özellikle sıçrama sonrasındaki performansları dikkate alınarak incelemiştir. 8 haftalık kor kuvvet antrenmanlarından sonra sporcuların yıldız denge testi skorlarında anlamlı bir farklılığın olduğu gözlenmiştir. Ve yine çalışmamızda uygulanan kor stabilizasyon egzersizlerinin dinamik ve statik denge parametrelerine etkileri Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.3.'te belirtildiği üzere literatürdeki sonuçlarla paralel etkilerden bahsetmek mümkündür. Dengeli ve dengesiz yüzeylerde yapılan farklı kor stabilizasyon egzersizleri sonrası statik ve dinamik denge testlerinde grup içinde ve gruplar arasında oluşan anlamlı farklılıkların literatürü desteklediğini söylemek mümkündür.

Fonksiyonel Hareket Analizi (FMS), vücudun stabilitesini, hareketliliğini ve simetrisini değerlendiren değerlendirme aracıdır ve sporcularda kullanıldığında güvenilir olduğu gösterilmiştir [233, 234].

Literatürde yapılan birçok araştırmada yeni bir fitness fenomeni olan FMS'in statik ve dinamik denge testleriyle olan ilişkileri incelenmiştir. Harshbarger ve ark [211] yaptığı araştırmaya katılan 52 katılımcıda FMS skorunun yıldız denge testiyle olan ilişkisi incelenmiş ve araştırma sonucu bulgularda FMS skorlarıyla yıldız denge testi skorları arasında negatif korelasyon olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun yanında sadece anterior ve posteromedial eksenlerdeki testlerin pozitif korelasyona sahip olduğu tespit edilmiştir.

Trindade ve ark [212] yaptığı bir diğer araştırmada ise dengeli ve dengesiz yüzeylerdeki statik denge testinin farklı gruplarda FMS ile ölçümü karşılaştırılmıştır. Araştırmaya yaş ortalamaları 22.9±3.1 olan 25 erkek ve 32 kadın olmak üzere 57 sporcu katılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda dengesiz yüzeyler grubundaki sporcuların dengeli yüzeyler grubundaki sporculara kıyaslar FMS skorlarında anlamlı bir farklılık gözlenmiştir.

Kor stabilizasyon egzersizlerinin FMS skorlarına etkisinin incelendiği bir araştırmada, araştırmaya 100 sporcu katılmış ve 8 haftalık kor stabilizasyon egzersizleri uygulanmıştır. Araştırma sonucunda FMS testlerinden engel testi hariç diğer tüm testlerde pozitif yönde anlamlı farklılıklara ulaştığı tespit edilmiştir [213].

8-11 yaş arası çocuklar üzerinde yapılan bir araştırmada FMS skorları ile kor kuvveti, postür, vücut kitle indeksi incelenmiştir. 77 çocuğun katılım gösterdiği araştırma sonuçlarına göre vücut kitle indeksi ve statik postür parametreleri ile FMS skorları arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken kor kuvveti ile FMS skorları arasında pozitif bir korelasyon mevcuttur [214]. Çalışmamız içeriğinde Çizelge 4.4.'te görülen ve yorumlanan bulgular sonucunda yine literatürü destekleyen FMS skorlarında oluşan anlamlı farklılık ile sporcuların 10 haftalık kor stabilizasyonu egzersiz programı sonunda gelişim gösterdiği incelenmiştir.

Yopchagi tekniği taekwondo müsabakalarının son kural güncellemeleri ve elektronik koruyucu sisteminin getirmiş olduğu "darbe basıncı" kavramı nedeniyle en yüksek etkili, en fonksiyonel ve sporcular tarafından en çok kullanılan teknik haline gelmiştir [215]. Literatürde yopchagi tekniğinin karmaşasını çözmek amacıyla birçok kinematik analiz bulunsa da [15, 16, 216- 218, 220] teknik performansını geliştirecek antrenman yöntemleriyle alakalı araştırmalar yok denecek kadar azdır. Bu nedenle bu araştırmada incelenmiş yopchagi tekniği hakkında elde edilmiş verilerin kıyaslanabilmesi ve değerlendirilebilmesi adına başka araştırmalara konu olması önem arz etmektedir.

Taekwondo branşı özellikle yaz olimpiyat oyunlarına resmi katılımından itibaren bilimsel araştırmalara konu olmuştur, branş hakkında birçok motor beceri, performans parametreleri, sporcuların fizyolojik özellikleri, sakatlıkları incelenmiştir. Çatıkkaş ve ark. [219] yaptığı bir araştırmada 14 erkek taekwondocularda statik ve dinamik stretching'in diz ve ayak bileği fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetlerine etkisi incelenmiştir. Ve araştırma sonucunda antrenman öncesi ısınmalarda statik yada dinamik stretching yapan sporcular arasında anlamlı bir diz ve ayak bileği ekstansiyon-fleksiyon kuvvet farkı olmadığı tespit edilmiştir.

Literatürde taekwondo ve taekwondocular hakkında yapılan çok sayıda morfolojik, fizyolojik, antropometrik, psikososyal çalışmalar gözlenmiş fakat kor ve kor stabilizasyonu hakkında yapılan çalışmaların sınırlılığı dikkat çekmiştir. Yoon ve ark. [221] araştırmalarında aktif kor egzersizlerinin taekwondo sporcuları üzerinde fitness ve ayak

basıncına etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya 13 erkek sporcu katılmış ve araştırmada lumbar stabilizasyon egzersizleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda sol ayak yeri kavrama kapasitesi ve mekik sayıları istatistiksel olarak farkı anlamlı tespit edilmiştir. Aynı zamanda kor bölgesi kas dayanıklılığı yükselmiş, otur-uzan testi pozitif yönde anlamlı korelasyon elde etmiştır.

Guo [222], araştırmasında kor kuvvet antrenmanlarının etkisini araştırmak amacıyla 16 gönüllü sporcuyla 8 haftalık bir uygulama gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda sporcuların dönerek yaptığı tekmelerde performanslarının pozitif yönde anlamlı farklılık gösterdiğini tespit etmiştir. Araştırmasının sonucuna göre kor kuvvet antrenmanları sporcularda öncelikle ağırlık merkezi yönetimini profesyonelleştirmiş, tekniklerin etkisini arttırmış ve sakatlık riskini azaltmıştır.

12 haftalık kor stabilizasyon egzersizlerinin poomsae sporcularında fiziksel fitness ve stabilizasyon parametreleri üzerinde etkisini inceleyen bir araştırmaya 19 sporcu katılmış, deney ve kontrol grupları olarak 12 haftalık kor stabilizasyon egzersizleri uygulamışlardır. Deney grubunun grup içi karşılaştırmalarında ve gruplar arası karşılaştırmalarda kas kuvveti, kas dayanıklılığı, esneklik, çeviklik ve stabilizasyon parametlerinde pozitif yönde anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubunda iki ayakta da stabilizasyon yeteneğinin süre bazlı yükseldiği gözlenmiştir [223].

Son yıllarda birçok spor branşı için kor çalışmalarının öncelikli uygulama alanı olduğu görülmektedir. Özellikle çok eksenli hareketleri içeren branşlarda sporcunun teknikleri daha hızlı öğrenmesi ve daha kaliteli uygulaması için pozitif etki yaratacağı söylenebilir. Yapılan araştırmada da taekwondo branşındaki 14-17 yaş arası sporcular değerlendirilmiş ve taekwondoda oldukça önemli olan denge parametreleri ve yopchagi teknik performansını pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Deney gruplarının kontrol grubuna göre 10 haftalık egzersizlerin sonunda statik ve dinamik dengesi, FMS skorları ve yopchagi teknik performansı artmıştır. Bu parametrelerin artması genel bir performans artması demek olmasa da özellikle yaş grubunun dahil olduğu özel ince beceriler için oldukça önemli sayılabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Gruplar arası değişkenlere bakıldığında; statik denge test sonuçlarında dengesiz yüzeyler deney grubundaki değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Dinamik denge testlerinde gruplar arası karşılaştırmalarda bazı test eksenlerinde istatistiksel anlamlı farklılıklar gözlemlenirken bazı eksenlerde bu anlamlı farklılık tespit edilememiştir ($p<0.05$). FMS testlerinde ise gruplar arası karşılaştırmada kor bölgesi kaslarına hitap eden özel testlerde anlamlı farklılıklar elde edilirken özellikle mobilite testlerinde bu anlamlı farklılık tespit edilememiştir. Yopchagi teknik analizi bulgularında görüldüğü gibi gruplar arası karşılaştırmalarda sağ-sol diz fleksiyonları ve sol gövde rotasyonu parametrelerinde anlamlı farklılık elde edilmemiştir ($p<0.05$).

Grup içi karşılaştırmalarda ise deney gruplarındaki poomsea sporcularının kendi gruplarındaki kyorugi sporcularına göre yapılan testler sonucunda istatistiksel farklılıkları anlamlı olarak tespit edilmiştir ($p<0.05$). Kontrol grupları için yapılan ön ve son testlerde ise anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

6.2. Öneriler

- 10 haftalık dengesiz yüzeylerde yapılan kor stabilizasyon egzersizlerinin teknik performansa ve denge parametrelerine etkisi göz önünde bulundurularak antrenman programlarına eklenmesi önerilir.
- Yaş gruplarının gelişimsel boyut ve dönemleri göz önünde bulundurularak bu egzersizler temel hareket eğitimi dönemi katılımcılarına, minik-yıldız sporcu gruplarına ve elit sporcu gruplarına da uygulanmalı, etkileri araştırılmalıdır.
- Sınırlılıklar içinde cinsiyet farklılıkları göz önünde bulundurularak motorik özelliklerin cinsiyetlere göre olgunlaşma süreçleri ve cinsiyet farklılığından kaynaklanan durumlar kontrol altına alınabilir.
- Yopchagi teknik analizinin kapsamı geliştirilmesi ve yeni test materyalleri de eklenerek bu antrenman yönteminin yopchagi tekniği ve diğer tüm taekwondo teknikleri için kuvvet, hız, denge vb. alt parametrelerinin incelemesi önerilir.

- Yopchagi teknik analizini desteklemek adına diğer taekwondo teknikleri eklenmeli ve bu testler yopchagi tekniği de dahil olmak üzere bir hakem kurulu eşliğinde sürdürülmelidir.
- Farklı varyasyonlardaki kor stabilizasyon antrenmanlarının diğer performans parametrelerine etkisinin incelenmesi önerilir.
- Uzak doğu sporları ve mücadele sporlarından birkaçını farklı yüzeylerde yapılan kor stabilizasyon ve/veya kor antrenmanları altında birleştirilerek branşlar arası karşılaştırma yapılabilir.

KAYNAKLAR

1. İnternet: WTF (World Taekwondo Federation) (2020). Web: www.worldtaekwondofederation.net adresinden Ekim 2020'de alınmıştır.

2. Kim, D. Y., Seo, B. D., and Choi, P. A. (2014). Influence of taekwondo as security martial arts training on anaerobic threshold, cardiore- spiratory fitness, and blood lactate recovery. *Journal of Physical Therapy Science*, 26, 471–474.

3. Byun, S., An, C., and Kim, M. (2014). The effects of an exercise program consisting of taekwondo basic movements on posture correction. *Journal of Physical Therapy Science*, 26, 1585–1588.

4. Lystad, R. P., Pollard, H., and Graham, P. L. (2009). Epidemiology of injuries in competition taekwondo: a meta-analysis of observational studies. *Journal of Science and Medicine in Sport,* 12, 614–621.

5. Lystad, R. P., Graham, P. L., and Poulos, R. G. (2013). Exposure-adjusted incidence rates and severity of competition injuries in Australian amateur taekwondo athletes: a 2-year prospective study. *British Journal of Sports Medicine*, 47, 441–446.

6. Ji, M. (2016). Analysis of injuries in taekwondo athletes. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(1), 231–234.

7. Koh, J.-O. (2017). Prevalence rate of chronic overuse pain in taekwondo athletes. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 57(10), 1330–1337.

8. O'Donovan, O., Cheung, J., Catley, M., McGregor, A. H., and Strutton, P. H. (2006). An investigation of leg and trunk strength and reaction times of hard- style martial arts practitioners. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5(1), 5- 12.

9. Arslan, B. U., ve Livellioğlu, A. (2003). Hatha yoganın ve kalistenik egzersizlerin statik denge egzerindeki etkileri. *Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe 1. Of Sport Sciences,* 14(2), 83- 89.

10. Muratlı, S. (2003). *Antrenman bilimi yaklaşımıyla çocuk ve spor.* Ankara: Nobel, 27-30.

11. Kukkiwon. (2006). *Taekwondo textbook.* Seoul: Osung, 1-4.

12. Davlin, C. D. (2004). Dynamic balance in high level athletes. *Perceptual and Motor Skills,* 98, 1171-1176.

13. Wang, C. M., Kwak, Y. S., and Kim, H. D. (2015). The Kinetic Analysis of Balance Capability and Lower Limbs Abductor for Taekwondo Poomsae Players. *Journal of Coaching Development,* 17(2), 117-126.

14. Noo, H. S. (2012). Biomechanical analysis of side shot movement of Taekwondo Poomsae. *World Taekwondo Cultural Association,* 5, 1-47.

15. Park, K. D. (2003). Kinematical analysis of lateral movement of taekwondo. *Journal of Korean Exercise Science,* 13(2), 49-63.

16. Lee, J. H., Lee, Y. S., Han, K. H., Lee, H. S., and Lee, E. Y. (2008). A Study on the Dynamic and Impact Analysis of Side Kick in Taekwondo. *Transactions of the Korean Society of Mechanical Engineers A,* 32(1), 83-90.

17. Jeong, P. Y. (2004). Kinematical analysis of lateral movement of taekwondo. *Journal of Korean Society for Sports Physical Education,* 22, 579-589.

18. Jeong, M. S. (1995). Kinematical Analysis of Side- to- side Motion of Taekwondo. *Journal of Korean Society for Sports Physical Education,* 4, 115-122.

19. Jeong, J. W. (2007). *Kinematical Analysis of the Supportive Foot Angle of Taekwondo Yeopchagi in Male College Students,* Master Thesis, Graduate School of Education, Kyungsung University, Busan,

20. Kim, S. W., Son, Y. N., and Lee, Y. C. (2015). A Comparative Analysis on Kinematic Variables Between Yeopchagi of Two-Feet Stance Posture and Yeopchagi Movement of Hakdari Seogi Among The Taekwondo Poomsae. *Journal of Sport and Leisure Studies,* 61(8), 569- 577.

21. Kang, I. P. (2005). *Comparative Analysis of Taekwondo Certified Poomsae and Creative Poomsae.* Master's Thesis, Graduate School of Humanities, Chubu University, Kasugai, 115-118.

22. Mcgill, S. (2010). Core training: Evidence translating to better performance and injury prevention. *Journal of Strength and Condition Research,* 32(3), 33-46.

23. Fig, G., and Santana, J. (2005). Strength training for swimmers: Training the core. *Journal of Strength and Condition Research,* 27(2), 40-42.

24. Hibbs, A. E., Thompson, K. G., French, D., Wrigley, A., and Spears, L. (2008). Optimizing Performance by improving core stability and core strength. *Sports Medicine,* 38(12), 995-1008.

25. Axel, T. A. (2013). *The effects of a core strength training program on field testing performance outcomes in junior elite surf athletes*, Master Thesis, California State University. Long Beach, California, 97-99.

26. Arokoski, J. P., Valta, T., Airaksinen, O., and Kankaanpaa, M. (2001). Back and abdominal muscle function during stabilization exercises. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitaiton,* 82, 1089–1098.

27. Kibler, W., Press, J., and Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine,* 36(3), 189-198.

28. McGill, S. M., Grenier, S., Kavcic, N., and Cholewicki, J. (2003). Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *Journal of Electromyyography and Kinesiology,* 13, 353–359.

29. McGill, S. M. (2001). Low back stability: From formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exercise and Sport Sciences Reviews,* 29(1), 26–31.

30. Anderson, K. G., and Behm, D. G. (2005). Core muscle activity increases with unstable squat lifts. *The Canadian Journal of Applied Physiology,* 30(1), 33–45.

31. Behm, D. G., Leonard, A. M., Young, W. B., Bonsey, W. A. C., and MacKinnnon, S. N. (2005). Core muscle electromyographic activity with unstable and unilateral lifts. *Journal of Strength and Conditioning Research,* 19(1), 193–201.

32. Norwood, J. T., Anderson, G. S., Gaetz, M. B., and Twist, P. W. (2007). Electromyographic activity of the core stabilizer during stable and unstable bench press. *Journal of Strength and Conditioning Research,* 21(2), 343–347.

33. Cook, G. (2003). *Athletic Body in Balance.* USA: Human Kinetics, 103.

34. Cengizhan, Ö., ve Eyüboğlu, E. (2017). Farklı Branşlardaki Müsabık Sporcuların Fiziksel Özellikleri ile Fonksiyonel Hareket Özellikleri Arasındaki İlişki. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi,* 3, 365-371.

35. Cook, G., Burton, L., and Hoogenboom, B. (2006). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *North American Journal of Sports Physical Therapy,* 1(2), 62-72.

36. Cox, J. C. (1993). Traditional Asian martial arts training. *West,* 45, 3, 366-388.

37. Zetaruk, M. N., Violan, M. A., Zurakowski, D., and Micheli, L. J. (2000). Karate injuries in children and adolescents. *Accident Analysis & Prevention*, 32(3), 421-425.

38. Birrer, R. B. (1996). Trauma epidemiology in the Martial Arts, The result of an eighteen-year international survey. *The American Journal of Sports Medicine,* 24, 72-79.

39. Ramazanoğlu, F. (2000). *Taekwondo Teorisi, Teknik ve Sosyo- Kültürel Eğitimi,* İstanbul: Özal Matbaası, 69.

40. Şahin, M., (2002). *Taekwondo*, Konya: Nobel Yayın Dağıtım, 27.

41. Kazemi, M., Waalen, J., Morgan, C., and White, A. R. (2006). A Profile Of Olympic Taekwondo Competitors, *Journal Of Sport Science and Medicine,* 5, 114-121.

42. Heller, J., Peric, T., Dlouha, R., Kohlikova, E., Melichna, J., and Novakova, H. (1998). Physiological profiles of male and female Taekwon-do (ITF) black belts. *Journal of Sports Science,* 16, 243–249.

43. Tutal, V. (2005). *Malatyada Bulunan Ulusal Seviyedeki Taekwondo Sporcuları ile Bölgesel Seviyedeki Taekwondo Sporcularının Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin İncelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya, 47-51.

44. Ghorbanzadehkoshki, B. (2009). *Milli olan ve olmayan taekwondocuların bazı fiziksel özelliklerinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 23.

45. Lee, S. B., Cha, E. J., Tae-Soo, and Lee., T. S., (2008). *Analysis of physical activities in Taekwondo Pumsae,* 20-25 Aug.; Engineering in Medicine and Biology Society. EMBS 30th Annual International Conference of the IEEE.

46. Beis, K., Tsaklis, P., Pieter, W. and Abatzides, G. (2001) Taekwondo competition injuries in Greek young and adult athletes. *European Journal of Sports Traumatology and Related Research,* 23, 130-136.

47. Chuang, T. Y. and Lieu, D. K. (1992). A parametric study of the thoracic injury potential of basic Taekwondo kicks. *Journal of Biomechanical Engineering,* 114, 346-51.

48. Phillips, J. S., Frantz, J. M., Amosun, S. L. and Weitz, W. (2001) Injury surveillance in taekwondo and judo during physiotherapy coverage of the seventh All Africa Games. *South African Journal of Physiotherapy,* 57, 32-34.

49. Pilz-Burstein, R., Ashkenazi, Y., Yaakobovitz, Y., Cohen, Y., Zigel, L., Nemet, D., and Eliakim, A. (2010). Hormonal response to Taekwondo fighting simulation in elite adolescent athletes. *European Journal of Applied Physiology,* 110(6), 1283–1290.

50. Pieter, W., Van Ryssegem, G., Lufting, R. and Heijmans, J. (1995) Injury situation and injury mechanism at the 1993 European Taekwondo Cup. *Journal of Human Movement Studies,* 28, 1-24

51. Pieter, W., Bercades, L. T. and Heijmans, J. (1998). Injuries in young and adult taekwondo athletes. *Kinesiology,* 30, 22-30.

52. Pieter, W. and Lufting, R. (1994). Injuries at the 1991 taekwondo world championships. *Journal of Sports Traumatology and Related Research,* 16, 49-57.

53. Serina, E. R. and Lieu, D. K. (1991). Thoracic injury potential of basic competition Taekwondo kicks. *Journal of Biomechanics*, 24, 951-60.

54. Zemper, E. D. and Pieter, W. (1989). Injury rates during the 1988 US Olympic Team Trials for taekwondo. *British Journal of Sports Medicine,* 23, 161-64.

55. Chaabene, H., Negra, Y., Capranica, L., Bouguezzi, R., Hachana, Y., Rouahi, M. A., and Mkaouer, B. (2018). Validity and reliability of a new test of planned agility in elite taekwondo athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research,* 32(9), 2542-2547.

56. Yalçınkaya, G. (1986). *Taekwondo.* İstanbul: Hilal Matbaacılık, 51-55.

57. Güder, F. (2015). *Elit Taekwondocu Kadınlarda Poomsaeci ve Gyorugicilerin Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması.* Yüksek Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde, 41-42.

58. İnternet: WTF (World Taekwondo Federation). (2020). http://m.worldtaekwondo.org/about-wt/about.html adresinden 27 Ekim 2020'de alınmıştır.

59. Kukkiwon. (2006). *Taekwondo textbook*, 2nd ed. Seoul: O-Sung Publishing Company, 120-125.

60. Kazemi M, Casella C, and Perri G. (2004). Olympic tae kwon do athlete profile. *Journal of Canadian Chiropractic Association,* 53, 144–152.

61. Özsoy, O. Ş., Eler, S., ve Eler, N. (2018). Elit Taekwondo Poomsae Oyuncularının Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin İncelenmesi. *Atatrük Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi,* 20(1), 46-53.

62. Özsoy, O. Ş. (2010). *Elit Müsabık Taekwondocular ile Poomseciler Arasında Fiziksel Fizyolojik Farklılıkların Tespiti ve İncelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüüsü, Ankara, 27-32.

63. İnternet: WTF (World Taekwondo Federation). (2020). http://m.worldtaekwondo.org/rules-wt/rules.html?&page=2 adresinden 27 Ekim 2020'de alınmıştır.

64. Shin, Y. S., Yang, S. M., Kim, M. Y., Lee, L. K., Park, B. S., Lee, W. D., Noh, J. W., Kim, J. H., Lee, J. U., Kwak, T. Y., Lee, T. H., Park, J. H., and Kim, J. H. (2016). Differences in respirogram phase between taekwondo poomsae athletes and nonathletes. *Journal of Physical Therapy Science,* 28, 2495-2500.

65. Yalçınkaya. G. Z. (2014). *Taekwondo: Poomsae*. İstanbul: Klan Yayınları, 67.

66. Ouergui, I., Haddad, M., Padulo, J., Gmada, N., Bouhlel, E., and Behm, D. G. (2014). *Performance Optimization in Taekwondo: From Laboratory to Field.* Kaliforniya, Amerika: OMICS Group eBooks, 94-96.

67. Lee, S. H., Jung, C. J., Shin, S. H., Lee, and D. W. (2001) An Analysis of the Angular Momentum of Dolyeochagi in Taekwondo. *Internation Journal of Applied Sports Science,* 13(1), 18-32.

68. Bridge, C. A., Jones, M. A., and Drust, B. (2009). Physiological responses and perceived exertion during international Taekwondo competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance,* 4, 485-493.

69. Kang, S. C. (1998). *An Analysis of the Patterns of Biomechanical Characteristics in Taekwondo Kicking Techniques*. Doctoral Thesis, Sungkyunkwan Universitesi, Güney Kore, 112-114.

70. Sohn, C. T. (1990). *The Attack Patterns in Taekwondo Competitions*. Collected Articles on Taekwondo, 2.

71. Kim, S. H. (1993). *A Study on the Success Rate of Attack and Footwork Patterns in Taekwondo Competitions*. Master Thesis. Inha Üniversitesi. Güney Kore, 37-38.

72. Bridge, C. A., McNaughton, L. R., Close, G. L., and Drust, B. (2013). Taekwondo exercise protocols do not recreate the physiological responses of championship combat. *Internatioanl Journal of Sports Medicine,* 34, 573-581.

73. Hetzler, R. K., Knowlton, R. G., Brown, D. D., and Noakes, T. A. (1989). The effect of voluntary ventilation on acid-base responses to a Moo Duk Tkow form. *Research Quarterly Exercise and Sport,* 60, 77-80.

74. Bouhlel, E., Jouini, A., Gmada, N., Nefzi, A., and Ben Abdallah, K. (2006). Heart rate and blood lactate responses during Taekwondo training and competition. *Science Sports,* 21, 285-290.

75. Wasik, J. (2011). Kinematic Analysis of the Side Kick in Taekwondo. *Acta of Bioengineering and Biomechanics,* 13(4), 71-75.

76. Rabello, L. M, Macedo, C. D. G., Gil, A. W., Oliveira, M. R., Coelho, V. A., Silva, G. B., and Silva, R. A. (2014). Comparison of Postural Balance Between Professional Taekwondo Athletes and Young Adults. *Fisioterapia e Pesquisa*, 21(2), 139-143.

77. Morioka, S., and Yagi, F. (2004). Influence of perceptual learning on standing posture balance: repeated training for hardness discrimination of foot sole. *Gait Posture,* 20(1), 36-40.

78. Özkan, F. (2002). *Amerikan Futbol Oyuncularında Spor Kıyafetinin Stabiliometri ve Sürat Performansı Üzerine Etkisi.* Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 77-79.

79. Fong, M., Siu, S., Yan, C. K., Yan, J., Chiu, N., Ho, J., Lam, H., Lok, K., Tsang, N., and Wai, W. (2012). Sport-specific balance ability in Taekwondo practitioners. *Journal of Human Sport and Exercise,* 7(2), 520-526.

80. Blazkiewicz, M. (2013). Muscle force distribution during forward and backward locomotion. *Acta Bioengineering and Biomechanics,* 15(3), 3-9.

81. Iwanska, D, and Urbanik C. (2013). The sense of position and movement in the knee joint during voluntary movements. *Acta Bioengineering and Biomechanics,* 15(3), 11-17.

82. Jacobson, G. P., Newman C. W., and Kartush J. M. (1997). *Handbook of Balance Function Testing*. UK: Singular Publishing Group, 259-361.

83. Piecha, M., Juras, G., Król, P., Sobota, G., Polak, A., and Bacik, B. (2014). The effect of a short-term and long-term whole-body vibration in healthy men upon the postural stability. *Plos One,* 9(2),e88295.

84. Tanguy, S., Quarck, G., Etard, O., Gauthier, A., and Denise, P. (2008). Vestibulo-ocular reflex and motion sickness in figure skaters. *European Journal of Applied Physiology,* 104(6), 1031-1037.

85. Suzana, M. A., and Pieter, W. (2009). Motor ability profile of junior and senior Taekwondo club athletes. *Brazil Journal of Biomotor,* 3(4), 325–331.

86. Cromwell, R. L., Meyers, P. M., Meyers, P. E., and Newton, R. A. (2007). Tae Kwon Do: an effective exercise for improving balance and walking ability in older adults. *The Journals of Gerontology Series A Biological Sicences and MEdical Sciences,* 62(6), 641-646.

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

88. Bressel, E., Yonker, J. C., and Kras, J. (2007). Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *Journal of Athletic Training,* 42(1), 42-46.

89. Perrin, P., Deviterne, D., Hugel, F., and Perrot, C. (2002). Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control. *Gait Posture,* 15, 187-194.

90. Muratlı, S. (2007). *Çocuk ve Spor.* 2.baskı. Ankara: Nobel Yayınevi, 118-220.

91. İnal, H. S. (2003). *Spor ve egzersizde vücut biyomekaniği*. İstanbul: Papatya Yayıncılık Eğitim, 31-49.

92. Muratlı, S., Toraman, F., ve Çetin, E. (2000). *Sportif hareketlerin biomekanik temelleri.* Ankara: Bağırgan Yayımevi, 55-62.

93. Aktümsek, A. (2012). *Anatomi ve fizyoloji*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 77-82.

94. Leong, H. T., Fu, S. N., Gabriel, Y. F., and Tsang, W. N. (2011). Low-level Taekwondo Practicioners Have Better Somatosensory Organisation In Standing Balance Than Sedentary People. *European Journal of Applied Phisiology,* 11(1), 1781-1793.

95. Pieter, W., and Heijmans, J. (1997). *Scientific coaching for Olympic Taekwondo.* Aachen: Meyer & Meyer Verlag, 13-18.

96. Pieter, W., and Heijmans, J. (2000). *Scientific Coaching for Olympic Taekwondo*, 2nd ed. Aachen: Meyer and Meyer Sport, 22-27.

97. Fişek, T. (2019). *15-16 Yaş Erkek Basketbolcularda Sabit ve Sabit Olmayan Yüzeylerde Yapılan Denge Antrenmanlarının Denge ve Pas Performansı Üzerine Etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 147-150.

98. Wu, M., Ji, L., Jin, D., and Pai, Y. C. (2007). Minimal step length necessary for recovery of forward balance loss with a single step. *Journal of Biomechanics,* 40(7), 1559-1566.

99. Akuthota, V., and Nadler, S. F. (2004). Core strengthening. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation,* 85(3), 86-92.

100. Smith, C. E., Nyland, J., Caudill, P., Brosky, J., and Caborn, D. N. (2008). Dynamic trunk stabilization: a conceptual back injury prevention program for volleyball athletes. *Journal of Orthopaedic& Sports Physical Therapy,* 38, 703-720.

101. Richardson, C., Jull, G., Hodges, P., and Hides, J. (1999). *Therapeutic exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain: Scientific Basis and Clinical Approach. Edinburgh,* NY: Churchill Livingstone, 102-104.

102. Crisco, J. J., Panjabi, M. M., Yamamoto, I., and Oxland, T. R. (1992). Stability of the human ligamentous lumbar spine. Part II: experiment. *Clinical Biomechanics,* 7, 27-32.

103. Vleeming, A., Pool-Goudzwaard, A. L., and Stoeckart, R. (1995). The posterior layer of the thoracolumbar fascia: its function in load transfer from spine to legs. *Spine,* 20, 753-758.

104. Sever, O. (2016). *Statik ve Dinamik Core Egzersiz Çalışmalarının Futbolcuların Sürat ve Çabukluk Performansına Etkisinin Karşılaştırılması.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 59-64.

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

106. Asgharifar, S. (2009). *The comparison of core stability and agility between female handball players and ballet dancers.* Master Thesis, Hacettepe Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 36-39.

107. Yıldızer, G. (2014). *Effects of 8-week core stability training on junior male soccer players static balance performance.* Master Thesis. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 51-52.

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

109. Reed, C. A., Ford, K. R., Myer, G. D., and Hewett, T. E. (2012). The effects of isolated and integrated "core stability" training on athletic performance measures: A systematic review. *Sports Medicine,* 42(8), 697–706.

110. Akyüz, Ö., Çoban, C., Dilber, A. O., Taş, M., Işık, Ö., Akyüz, F., ve Akyüz, M. (2016). İşitme Engellilerde Statik Denge Düzeylerinin Belirlenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi,* 1(2), 110–116.

111. Alpay, C. B., and Işık, Ö. (2017). Comparison of Body Components and Balance Levels Among Hearing- Impaired Wrestlers and Healthy Wrestlers. *Acta Kinesiologica,* 11(1), 79–84.

112. Bergmark, A. (1989). Stability of the lumbar spine: a study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica,* 60(230), 1-54.

113. Eriş, F. (2018). *Kadın Badminton Sporcularında 12 Haftalık Core Kuvveti Egzersizlerinin Bazı Antropometrik Değerler, Statik Denge ve Core Kuvveti Üzerine Etkisinin Araştırılması*. Doktora Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van, 59-63.

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

115. Panjabi, M. M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *Journal of Spinal Disorders, 5, 390-396.*

116. Kellie, C., Bliven, H., Barton, E., and Anderson, M. S. (2013). Core Stability Training For Injury Prevention. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach,* 5, 514-522.

117. Gibbons, S. G. T,, and Comerford, M. J. (2001). Strength versus stability: part 1. Concepts and terms. *Ortopaedic Division Review,* 2, 21-27.

118. Behm, D. G., Drinkwater, E. J., Willardson, J. M., and Cowley, P. M. (2010). The use of instability to train the core musculature. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism,* 35(1), 91-108.

119. Colston, M. (2012). Core stability, part 1: overview of the concept. *International Journal of Athletic Therapy and Training,* 17(1), 8-13.

120. Sarrock, C., Cropper, J., Mostad, J., Johnson, M., and Malone, T. (2011). A Pilot Study Of Core Stability and Athletic Performance: Is There Any Relationship?. *The International Journal of Sports Physical Therapy,* 6(2), 63-74.

121. Nichols T. R. (1994). A biomechanical perspective on spinal mechanisms of coordinated muscle activation. *Acta Anatomy,* 15, 1-13.

122. Hodges, P. W. (2003). Core stability exercise in chronic low back pain. *Orthopedic Clinics of North America,* 34, 245-254.

123. Kibler, W. B. (1996). Biomechanical analysis of the shoulder during tennis activities. *Clinical Sports Medicine,* 14, 79-85.

124. Willson, J. D., Dougherty, C. P., Ireland, M. L., and Davis, I. M. (2005). Core Stability and Its Relationship to Lower Extremity Function and Injury, *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons,* 13, 316-325.

125. Cholewicki, J., and VanVliet, J. J. (2002). Relative contribution of trunk muscles to the stability of the lumbar spine during isometric exertions. *Clinical Biomechanics,* 17, 99-105.

126. Basmajian, J. V., and De Luca, C. J. (1985). *Muscles Alive: Their Functions Revealed by Electromyography,* 5 ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 97-107.

127. Bobbert, M. F., and Van Zandwijk, J. P. (1999). Dynamics of force and muscle stimulation in human vertical jumping. *Medicine & Science in Sport & Exercise,* 31, 303-310.

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

129. Cholewicki, J., and McGill, S. M. (1996). Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: Implications for injury and chronic low back pain. *Clinical Biomechanics,* 11, 1-15.

130. Delp, S. L., Hess, W. E., Hungerford, D. S., and Jones, L. C. (1999). Variation of rotation moment arms with hip flexion. *Journal of Biomechanics,* 32, 493-501.

131. Dostal, W. F., Soderberg, G. L., and Andrews, J. G. (1986). Actions of hip muscles. *Physical Therapy,* 66, 351-361.

132. Benzel, E. C., and Edward, C. (2001). *Biomechanics of Spine Stabilization.* Amerika: American Association of Neurological Surgeons, 197-216.

133. Başandaç, G. (2014). *Adölesan voleybol oyuncularında ilerleyici gövde stabilizasyon eğitiminin üst ekstremite fonksiyonlarına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 53-57.

134. Bergmark, A. (1988). Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavica,* 60(230), 1-54.

135. Andersson, E. A., Oddsson, L. I. E., Grundström, H., Nilsson, J., and Thorstensson, A. (1996). EMG activities of the quadratus lumborum and erector spinae muscles during flexion-relaxation and other motor tasks. *Clinical Biomechanics,* 11(7), 392- 400.

136. Norris, C. (1993). Abdominal muscle training in sport. *British Journal of Sports Medicine,* 27(1), 19-27.

137. Fredericson, M., and Moore, T. (2005). Muscular balance, core stability, and injury prevention for middle-and long-distance runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America,* 16(3), 669-689.

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

139. Lederman, E. (2010). The myth of core stability. *Journal of Bodywork and Movement Therapies,* 14(1), 84-98.

140. Brittenham, G., and Taylor, D. (2014). *Conditioning to the core*. Human Kinetics, 126-137.

141. Behm, D. G., Anderson, K., and Curnew, R. S. (2002). Muscle force and activation under stable and unstable conditions. *Journal of Strength & Condition Research,* 16, 416-422.

142. McGill, S. M. (1998). Low back exercises: evidence for improving exercise regimens. *Physical Therapy,* 78(7), 754-765.

143. Sapsford, R. (2000). Explanation of medical terminology. *Neurourol Urodyn,* 19(5), 633.

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

145. Barr, K. P., Griggs, M., and Cadby, T. (2005) Lumbar stabilization: core concepts and current literature, Part 1. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation,* 84(6), 473-480.

146. Sapsford, R. R., and Hodges, P. W. (2001) Contraction of the pelvic floor muscles during abdominal maneuvers. *Archive of Physical Medicine& Rehabilitation,* 82(8), 1081-1088.

147. Granata, K. P., Marras, W. S., and Davis, K. G. (1999). Variation in spinal load and trunk Dynamics during repeated lifting exertions. *Clinical Biomechanics,* 14, 367-375.

148. Myer, G. D., Ford, K. R., and Hewett, T. E. (2004). Methodological approaches and rationale for training to prevent anterior cruciate ligament injuries in female athletes, Scandinavian. *Journal of Medicine& Science in Sports,* 14, 275–285.

149. Panjabi, M., Abumi, K., Duranceau, J., and Oxland, T. (1989). Spinal stability and intersegmental muscle forces. A biomechanical model. *Spine,* 14(2), 194-200.

150. Comerford, M. J., and Mottram, S. L. (2001). Functional stability re-training: principles and strategies for managing mechanical dysfunction. *Manual Therapy,* 6(1), 3-14.

151. Gibbons, S. G., and Comerford, M. J. (2001). *Strength versus stability part I: Concepts and terms.* Orthopaedic Division Review (March/April), 21-27.

152. Liebenson, C. (1996). *Rehabilitation of Spine: A Practioner's Manual.* Los Angeles, California: Williams & Wilkins, 211-219.

153. Hodges, P., and Richardson, C. (1996). Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a motor control evaluation of transversus abdominus. *Spine,* 21, 2640-2650.

154. Panjabi, M. M. (2003). Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of Electromyography & Kinesiology,* 13, 371-379.

155. McGill, S. (2002). *Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention and Rehabilitation. Champaign,* IL: Human Kinetics, 117-126.

156. Sharrock, C. (2011). A pilot study of core stability and athletic performance: Is there any relationship?. *International Journal of Sports Physical Therapy,* 6(2), 63-74.

157. Comerford, M. J., and Mottram, S. L. (2001). Movement and stability dysfunction: contemporary developments. *Manuel Therapy,* 6(1), 15-26.

158. Borghuis, J., Hof, L. A., and Koen, A. P. M. (2008). The importance of sensory-motor control in providing core stability. *Sports Medicine,* 38(11), 893-916.

159. Cordo, P. J., and Nashner, L. M. (1982). Properties of postural adjustments associated with rapid arm movements. *Journal of Neurophysiology,* 47, 287-302.

160. Hirashima, M., Kadota, H., and Sakurai, S. (2002). Sequential muscle activity and its functional role in the upper extremity and trunk during overarm throwing. *Journal of Sports Science,* 20, 301-310.

161. Sharp, R. W., Olson, K. A., and Maxeiner, A. (2004). The effectiveness of the pressure biofeedback unit in the treatment of a patient with clinical lumbar spinal instability: a case report. *Orthopaedic Physical Therapy,* 16, 17-21.

162. Saal, J. A. (1990). Dynamic muscular stabilization in the nonoperative treatment of lumbar pain syndromes. *Orthop Reviews,* 19, 691-700.

163. Pope, M. H., and Panjabi, M. (1985). Biomechanical definitions of spinal instability. *Spine,* 10, 255-256.

164. Daggfeldt, K., Thorstensson, A. (2003). *The mechanics of back-extensor torque production about the lumbar spine.* Journal of Biomechanics, 36, 815-825.

165. Gardner-Morse, M. G., and Stokes, I. A. (1998). The effects of abdominal muscle coactivation on lumbar spine stability. *Spine,* 23, 86-91.

166. Stokes, I. A., and Gardner-Morse, M. (2003). Spinal stiffness increases with axial load: Another stabilizing consequence of muscle action. *Journal of Electromyography & Kinesiology,* 13, 397-402.

167. Cholewicki, J., Simons, A. P., and Radebold, A. (2000). Effects of external trunk loads on lumbar spine stability. *Journal of Biomechanics,* 33, 1377-1385.

168. Beardsley, C., Hons, M. A., and Contreras, B. (2014). The Functional Movement Screen: A Review. *National Strength and Conditioning Association,* 36(5), 72-80.

169. Cook, G., Burton, L., and Hoogenboom, B. (2006). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function. Part 2. *North American Journal of Sports Physio Therapy,* 1(3), 132-139.

170. Chorba, R. S., Chorba, D. J., Bouillon, L. E., Overmyer, C. A., and Landis, J. A. (2010). Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *North American Journal of Sports Physio Therapy,* 5(2), 47-54.

171. Kiesel, K., Plisky, P. J., and Voight, M. L. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen?. *North American Journal of Sports Physio Therapy,* 2(3), 147-158.

172. Peate, W. F., Bates, G., Lunda, K., Francis, S., and Bellamy, K. (2007). Core strength: a new model for injury prediction and prevention. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology,* 2(1), 3.

173. Minick, K. I., Kiesel, K. B., Burton, L., Taylor, A., Plisky, P., and Butler, R. J. (2010). Interrater reliability of the functional movement screen. *Journal of Strength & Condition Research,* 24(2), 479-486.

174. Mills, J. D., Taunton, J. E., and Mills, W. A. (2005). The effect of a 10-week training regimen on lumbo-pelvic stability and athletic performance in female athletes: a randomized-controlled trial. *Physical Therapy & Sport,* 6, 60–66.

175. Cook, G. (2001). Baseline sports-fitness testing. In: High Performance Sports Conditioning. In B. Foran, ed. *Champaign*, IL: Human Kinetics Inc, 19–47.

176. Baker, D. (2000). Overuse of Swiss ball training to develop core stability or improve sports performance. *Strength & Condition Coach*, 8, 5–9.

177. Barry, D. R., and Lawrence, R. (2005). Principles of core stabilization for athletic populations. *Athletic Therapy Today,* 10, 13–18.

178. Stanton, R., Reaburn, P. R., and Humphries, B. (2004). The effect of short-term swiss ball training on core stability and running economy. *Journal of Strength & Condition Research,* 18, 522–528.

179. Stockbrugger, B. A., and Haennel, R. G. (2001). Validity and reliability of a medicine ball explosive power test. *Journal of Strength & Condition Research,* 15, 431–438.

180. İnternet: Burton, L., Cook, G. (2009). The functional movement screen: research information. http://www.functionalmovement.com/ adresinden 27 Ekim 2020'de alınmıştır.

181. Cissik, J. M. (2002). Programming abdominal training, part one. *Strength & Condition Journal,* 24, 9–15.

182. Cook, G. (2002). Weak links: screening an athlete's movement patterns for weak links can boost your rehab and training effects. *Training & Condition,* 12, 29–37.

183. Boccolini, G., Brazzit, A., Bonfanti, L., and Alberti, G. (2013). Using Balance Training To Improve The Performance Of Youth Basketball Players. *Sport Sciences for Health,* 9(2), 37-42.

184. Kuşakoğlu Ö. (2012). *Adölesan Dönemde Farklı Yaş Gruplarındaki Erkek Futbolcularda Çevikliğin Değerlendirilmesi*. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Programı, İstanbul Bilim Üniversitesi, İstanbul, 93-94.

185. Nashner, L. M., and Peters J. F. (1990). Dynamic posturography in the diagnosis and management of dizziness and balance disorders. *Neurologic Clinics,* 8, 331–349.

186. Chander, H., and Dabbs, N. C. (2016*).* Balance Performance and Training Among Female Athletes, *National Strenght and Conditioning Associaton,* 38(2), 8- 13.

187. Woollacott, M. H., Shumway-Cook, A., and Nashner, L. M. (1986). Aging and posture control: changes in sensory organization and muscular coordination. *International Journal of Aging and Human Development,* 23(2), 97–114.

188. Ateş, B., Çetin, E., and Yarım, İ. (2017). Kadın Sporcularda Denge Yeteneği ve Denge Antrenmanları. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi,* 2(2), 66-79.

189. Hrysomallis C. (2007). Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sports Medicine,* 37(6), 547-556.

190. Borden, F., and Elias, J. (1991). *Bowling: Ten keys to success.* Akron (OH): Bowling Concepts Inc, 19-24.

191. Brown, M., Sinacore, D. R., and Host, H. H. (1995). The relationship of strength to function in the older adult. *Journal of Gerontology Sries a Biologica Sciences and Medical Sciences,* 50, 55-59.

192. Howley, E. T., and Don Franks, B. (1986). *Health/fitness instructor's handbook.* Champaign (IL): Human Kinetics Publishers, 84-86.

193. Decker, M. J., Hintermeister, R. A., Faber, K. J., and Hawkins, R. J. (1999). Serratus anterior muscle activity during selected rehabilitation exercises. *American Journal of Sports Medicine,* 27, 784-791.

194. Zazulak, B., Cholewicki, J., and Reeves, N. P. (2008). Neuromuscular control of trunk stability: Clinical implications for sports injury prevention. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgery,* 16, 497–505.

195. Bird, S. P., and Stuart, W. (2012). Integrating Balance and Postural Stability Exercises into the Functional Warm-up for Youth Athletes. *National Strength and Conditioning Association,* 34(3), 73-79.

196. Barabas, A., Bretz, K., and Kaske, R. J. (1996). Stabilometry of the flamingo balance test. *In ISBS-Conference Proceedings Archive,* 1(1), 1162-1170.

197. Brian D., (2012). *Using the Star Excursion Balance test as a predictor of lower extremity injury among high school basketball athletes.* Theses and Dissertations. 389.

198. Gribble, P. A., Kelly, S. E., Refshauge, K. M., and Hiller, C. E. (2013). Interrater Reliability of the Star Excursion Balance Test. *Journal of Athletic Training,* 48(5), 621–626.

199. Reiman, M. P., and Manske, R. C. (2009). *Functional Testing in Human Performance.* USA: Human Kinetics, 28-37.

200. Cook, G., Burton, L., Fields, K., and Kiesel, K. (1998). *The Functional Movement Screen. Self-published training manual,* Denville, VA, 17-19.

201. Yani, M. A. H., Aji, S. B., Ariyanti, I. F., Sukaridhoto, S., Zainuddin, M. A., and Basuki, A. (2019). *Implementation of Motion Capture System for Swimmer Athlete Monitoring.* International Electronics Symposium (IES), 400-405.

202. Coleman, G., and McCaffrey, B. (2018). *The Movement Undercommons: Movement Analysis as Meaning Making in a Time of Global Migrations.* 24th International Symposium on Electronic Arts (ISEA), 348- 353.

203. Porras, E., Penuela, L., and Velasco, A. (2019). *Electromyography Signal Analysis to Obtain Knee Joint Angular Position.* 16th International conference on Informatics in Control, Automation and Robots (ICINCO), 730-737.

204. Bompa, T. O., and Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and methodology of training.* Human Kinetics Publishers, 66-67.

205. Grancaher, U., Schellbach, J., Klein, K., Prieske, O., Baeyens, J. P., and Muehlbauer, T. (2014). Effects of Core Strength Training Using Stable versus Unstable Surfaces on Physical Fitness in Adolescents: Randomized Controlled Trial. *BMC Sport Science, Medicine &Rehabilitation,* 6(40), 1-11.

206. Fuentes, C. L., Rey, E., Cabo, A. P., Rellan-Guerra, A. S., Rodriguez, A. F., and Nunez, J. G. (2018). Effects of Core Strength Training Using Stable and Unstable Surfaces on Physical Fitness and Functional Performance in Professional Female Futsal Players. *Journal of Human Kinetics,* 65, 213-224.

207. Lee, S., and Ahn, S. (2018). Effects of balance evaluation comparison of dynamic balance and Y balance. *Journal of Exercise Rehabilitation,* 14(6), 939-943.

208. Günaydın, E. E. (2019). *Sporcu ve Sedanterlerde Core Stabilizasyon Kuvvetinin Denge, Esneklik ve Sıçrama ile İlişkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 127-128.

209. Hassan, İ. H. İ. (2017). The Effect of Core Stability Training on Dynamic Balance and Smash Stroke Performance in Badminton Players. *International Journal of Sports Science and Physical Education,* 2(3), 44-52.

210. Sadeghi, H., Shariat, A., Asadmanesh, E., and Mosavat, M. (2013). The Effects of Core Stability Exercise on the Dynamic Balance of Volleyball Players. *International Journal of Applied Exercise hysiology,* 2(2), 1-10.

211. Harshbarger, N. D., Anderson B. E., and Lam, K. C. (2018). Is There a Relationship Between the Functional Movement Screen, Star Excursion Balance Test and Balance Error Scoring System?. *Clinical Journal of Sports Medicine,* 28(4), 389-394.

212. Trindade, M. A., Toledo, A. M., Cardoso, J. R., Souza, I. E., Santos-Mendes, F. A., Santana, L. A., and Carrego, R. L. (2017). Static Balance Measurements in Stable and Unstable Conditions Do Not Discriminate Groups of Young Adults Assesed By The Functional Movement Screen (FMS). *International Journal of Sports Physical Therapy,* 12(6), 967-974.

213. Bagherian, S., Ghasempoor, K., Rahnama, N., and Wikstrom, E. (2018). The Effect of Core Stability Training on Functional Movement Patterns in Collegiate Athletes. *Journal Of Sport Rehabilitation,* 28(5), 1-20.

214. Mıtchell, U. H., Johnson, A. W., and Adamson, B. (2015). Relationship Between Functional Movement Screen Scores, Core Strength, Posture and Body Mass Index in School Children in Moldova. *Journal of Strength and Condition Researches,* 29(5), 1172-1179.

215. Var, S. M. (2018). Technical Analysis of 2007 and 2017 World Taekwondo Women and Men Championship Finals. *Turkish Journal of Sport and Exercise,* 20(3), 256-262.

216. Heo, B. S., Lee, H. T., Lee, J. K., and Kim, Y. J. (2014). A Kinematic Analysis of Taekwondo Juchumseogi hu Apkkoaseogi Yeopchagi. *The Journal of the Korean Society for Fisheries and Marine Sciences Education,* 26(3), 535-542.

217. Hong, A. R., and So, J. M. (2019). Kinematic and Kinetic Analysis of Taekwondo Poomsae Side Kick According to Various Heights of The Target. *Korean Journal Of Sport Biomechanics,* 29(3), 129-135.

218. Burke, D. T., Adawi, S., Burke, D. P., Bonato, P., and Leong, C. (2017). The Kicking Process in Taekwondo: A Biomechanical Analysis; Running Title: Biomechanical Analysis of Taekwondo. *International Physical Medicine & Rehabilitation Journal,* 1(1), 8-13.

219. Çatıkkaş, F., Alp, M., and Kurt, C. (2019). Acute Effects of Static and Dynamic Stretching Exercises on Lower Extremity Isokinetic Strength in Taekwondo Athletes. *Isokinetics and Exercise Science,* 1, 1-5.

220. Heo, B. S., Lee, J. K., and Lee, H. T. (2020). Kinetmatic Analysis of Reverse Rotation Dolgaechagi in Taekwondo. *International Journal of Martial Arts,* 5(2), 81-88.

221. Yoon, S. D., Sung, D. H., and Park, G. D. (2015). The Effect of Active Core Exercise on Fitness and Foot Pressure in Taekwondo Club Students. *The Society of Physical Therapy Science,* 27, 509-511.

222. Guo, M. (2012). Research of Core Strength Training in Taekwondo Training. *Proceeding of the 2nd International Conference on Geen Communications and Netwroks,* 3, 213-220.

223. Yang, D. S. (2014). Effects of 12 Weeks Core Stability Training on Physical Fitness and Stability in Taekwondo Poomsae Players. *Kinesiology,* 16(3), 59-67.

224. Kamaz, M., Kiresi, D., Oguz, H., Emlik, D., and Levendoglu, F. (2007) CT measurement of trunk muscle areas in patients with chronic low back pain. *Diagnostic and Interventional Radiology,* 13(3), 144-148.

225. Smith, C. E., Nyland, J., Caudill, P., Brosky, J., and Caborn, D. N. (2008). Dynamic trunk stabilization: a conceptual back injury prevention program for volleyball athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy,* 38(11), 703-720.

226. Fredericson, T. M. (2005) Core stabilization training for middle and long distance runners. *New Studies in Athletics,* 20(1), 25-37.

227. Kimberly M., and Samson, B. (2005). *The Effects of a Five-Week Core tabilization-Training Program on Dynamic Balance in Tennis Athlete.* Morgantown, WV: West Virginia University, 87-88.

228. Santana, J. C. (2001). Hamstrings of steel: Preventing the pull. Part II. Training the triple threat. *Strength & Condition Journal,* 23(1), 18–20.

229. Verstegen, M., and Williams, P. (2004). *Core Performance.* New York: Rodale, Inc., 75-81.

230. Boyle, M. (2004). *Functional Training for Sports.* Champaign, IL: Human Kinetics, 55-56.

231. Chek, P. (1999). Swiss ball exercises for swimming, soccer and basketball. *Sports Coach,* 21(4), 12–13.

232. Gambetta, V. (1999). Let's get physio: For swim-specific weight training, get on the ball: It's easy with our simple but effective physioball routine. *Rodale's Fitness Swimmer,* 8(3), 30–33.

233. Leeder, J. E., Horsley, I. G., and Herrington, L. C. (2016). The inter-rater reliability ofthe functional movement screen within an athletic population using untrained raters. *Journal of Strength & Condition Research,* 30(9), 2591–2599.

234. Teyhen, D. S., Riebel, M. A., and McArthur, D. R. (2014). Normative data and the influence of age and gender on power, balance, flexibility, and functional movement in healthy service members. *Journal of Military Medicine,* 179(4), 413–420.

EKLER

EK-1. Gönüllülük ve Veli İzin Formu

ARAŞTIRMA GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Sayın Veli,

Bu çalışma, "*Dengeli ve Dengesiz Yüzeylerde Yapılan Core Stabilizasyon Egzersizlerinin 14-17 Yaş Taekwondocularda Statik- Dinamik Denge, FMS Testleri ve Yopchagi Teknik Performansına Etkisi"*başlıklı bir araştırma çalışması olup *sporcularımızın taekwondodaki performanslarını arttırma yöntemlerini incelemek* amacını taşımaktadır. Çalışma, **Elif Aybüke Yılmaz** tarafından yürütülmekte ve sonuçları ile sporcularımızın profesyonellik yolundaki gelişimine ışık tutulacaktır.

- Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda, 10 hafta boyunca haftada 3 gün İsmet İraz Taekwondo Salonunda belirlenen egzersizler yapılarak sporculardan veriler toplanacaktır. 10 Hafta başında ve sonunda sporcular belirtilen spor salonunda araştırmaya uygun performans testlerine tabii tutulacaktır.
- Sporcuların İsmini yazmak ya da kimliğini açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabileceksiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Çalışma hakkındaki sorularınızı şahsıma aşağıda belirteceğim iletişim adreslerinden iletebilirsiniz.

Sorumlu Araştırıcı : Prof. Dr. İbrahim Cicioğlu
Araştırmacı Adı : Elif Aybüke Yılmaz
e-mail :elifyilmaztkd@gmail.com
Cep Tel : 0552 932 1140

Bu çalışmaya velisi olduğum ……. tamamen kendi rızamla, istediğim takdirde çalışmadan ayrılabileceğimi bilerek verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını kabul ediyorum.

(Lütfen bu formu doldurup imzaladıktan sonra veri toplayan kişiye veriniz.)

Katılımcı Ad ve Soyadı:
İmza:
Tarih:

EK-2. Etik Komisyon Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 18.06.2020-E.63721

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Ölçme Değerlendirme Etik Alt Çalışma Grubu

Sayı : 91610558-302.08.01-
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 06.05.2020 tarih ve E.53156 sayılı yazı

İlgi yazınız ile gönderimiş olduğumuz, Enstitünüz Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi **Elif Aybüke YILMAZ'ın, Prof.Dr. Halil İbrahim CICIOĞLU'nun** danışmanlığında yürüttüğü ***"Dengeli ve Dengesiz Yüzeylerde Yapılan 10 Haftalık Kor Stabilizasyon Egzersizlerinin 14-17 Yaş Taekwondocularda Statik-Dinamik Dengeye, Fonksiyonel Hareket Analiz Puanlamalarına ve Topchagi Teknik Performansına Etkisi"*** adlı tez çalışması ile ilgili konu Kuruluumuzun **06.06.2020** tarih ve **06** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Ismail KARAKAYA
Kurul Başkanı

Araştırma Kod No: 2020-331

Ek: 1 Liste

Emniyet Mahallesi Bandırma Caddesi No 6/1 06560 Yenimahalle/ANKARA
Tel:0 (312) 202 20 57 - 0 (312) 2... Faks:0 (312) 202 38 76
İnternet Adresi :http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/

Bilgi için :Burak Çitrak
Birim Evrak Sorumlusu

EK-2. (devam) Etik Komisyon Onayı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ETİK ALT ÇALIŞMA GRUBU
KATILIM LİSTESİ

TOPLANTI TARİHİ : 06.06.2020	TOPLANTI SAYISI : 06
ADI – SOYADI	**İMZA**
Prof. Dr. İsmail KARAKAYA Başkan	
Prof.Dr.C.Haluk BODUR	
Prof.Dr.Seçil OZKAN	
Prof.Dr.Cevriye TEMEL GENCER	
Prof.Dr.İsmet YUKSEL	
Prof.Dr.Aymelek GONENÇ	
Prof.Dr.Gülay BAYRAMOĞLU	
Prof.Dr.Makbule GEZMEN KARADAĞ	
Doç.Dr.Zehra GOÇMEN BAYKARA	
Doç.Dr.Nihan KAFA	
Doç.Dr.Ilyas OKUR	
Doç.Dr.Kemal OZTEMEL	
Doç.Dr.Necdet KARASU	KATILAMADI

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler



Soyadı, Adı : YILMAZ, Elif Aybüke

Uyruğu : T.C.

Doğum Tarihi ve Yeri : 1993, Ankara

Medeni Hali : Bekar

Telefon : +90 (552) 932 1140

e-mail : elifyilmaztkd@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı	Devam Ediyor
Lisans	Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi-Sağlık Yönetimi	Devam Ediyor
Lisans	Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü	2017
Lise	Ayrancı Aysel Yücetürk Anadolu Lisesi	2011

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2020-Halen	Arnavutköy Şeyh Şamil Orta Okulu	Beden Eğitimi Öğretmeni
2019- 2020	Ankara Büyükşehir Belediyesi	Ek Ders Ücretli Öğretmen
2015-2016	Herkes İçin Spor Federasyonu	Kurs Eğitmeni
2014-2017	İkizler Spor Merkezi	Baş Antrenör

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. Yılmaz, E.A., Polat, S.Ç. (2018). *Kadın Poomsae Sporcularının Yağ Yüzdesi ve Yağsız Vücut Kütlesinin Esneklik Performansına Etkisi.* Uluslararası Spor Bilimleri Turizm ve Rekreasyon Kongresi, Poster Sunumu, Manisa.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...

