

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KADIN BADMİNTON SPORCULARINDA 12 HAFTALIK CORE
KUVVETİ EGZERSİZLERİNİN BAZI ANTROPOMETRİK
DEĞERLER STATİK DENGİ VE CORE KUVVETİ ÜZERİNE
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Öğr. Gör. Fatih ERİŞ
ANATOMİ ANABİLİM DALI
(VETERİNER PROGRAMI)
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Hüseyin KARADAĞ

VAN-2018

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KADIN BADMİNTON SPORCULARINDA 12 HAFTALIK CORE
KUVVETİ EGZERSİZLERİNİN BAZI ANTROPOMETRİK
DEĞERLER STATİK DENGİ VE CORE KUVVETİ ÜZERİNE
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Öğr. Gör. Fatih ERİŞ
ANATOMİ ANABİLİM DALI
(VETERİNER PROGRAMI)
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Hüseyin KARADAĞ

VAN-2018

Bu araştırma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma Fonu Tarafından TDK-2016-5483 nolu proje olarak desteklenmiştir.

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

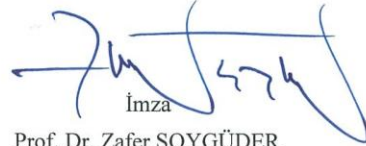
**KADIN BADMİNTON SPORCULARINDA 12 HAFTALIK
CORE KUVVETİ EGZERSİZLERİNİN BAZI ANTROPOMETRİK DEĞERLER
STATİK DENGİ VE CORE KUVVETİ ÜZERİNE ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Öğr. Gör. Fatih ERİŞ
ANATOMİ ANABİLİM DALI
(VETERİNER PROGRAMI)

DOKTORA TEZİ


İmza
Prof. Dr. Hüseyin KARADAĞ
Jüri Başkanı


İmza
Doç. Dr. Alper Cenk GÜRKAN
Üye


İmza
Prof. Dr. Zafer SOYGÜDER
Üye


İmza
Doç. Dr. Mustafa ATLI
Üye


İmza
Doç. Dr. Alper KARADAĞ
Üye

TEZ KABUL TARİHİ

11.05/2018

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın gerçekleştirilmesinde değerli bilgilerini benimle paylaşan, kıymetli zamanını ayırıp, sabırla ve büyük bir ilgiyle beni dinleyen, her sorun yaşadığımda yanına çekinmeden gidebildiğim, güler yüzünü ve samimiyetini benden esirgemeyen, gelecekteki meslek hayatımda da bana verdiği değerli bilgilerden faydalanacağımı düşündüğüm, çok değerli danışmanım Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Veteriner Hekimliği Temel Bilimler Bölüm Başkanı hocam Sayın Prof. Dr. Hüseyin KARADAĞ'a, yine kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana her zaman yol gösterici ve destekçi olan, değerli büyüğümüz Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dekanı ve Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Zafer SOYGÜDER'e, Dr. Öğr. Üyesi Gamze Çakmak'a, Dr. Arş. Gör. Osman Yılmaz'a, tez çalışmasına istatistiksel boyutta katkı sunan Dr. Öğr. Üyesi Gürol ZIRHLIOĞLU'na, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu akademisyenlerinden Doç. Dr. Mustafa ATLI'ya, Dr. Öğr. Üyesi Gökhan GENCER'e, Dr. Öğr. Üyesi Funda COŞKUN'a, yine Kafkas Üniversitesi Beden Eğitimi ve spor Yüksekokulu akademisyenlerinden Dr. Öğr. Üyesi Ergün ÇAKIR'a, tez projesine maddi destek veren Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı'na, sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Ayrıca, çalışmaya katılan Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Badminton takımı öğrencilerime, teşekkürlerimi sunarım.

Beni bugünlere ulaştıran ve hiç bir zaman desteğini esirgemeyen kıymetli annem ve merhum babama, çalışmalarım süresince, bana her konuda sonsuz moral ve destek veren hayat arkadaşım, değerli eşim Spor Uzmanı Firdevs ERİŞ'e ve sevgili kızım Mevanur, oğlum Eymen'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay.....	III
Teşekkür.....	IV
İçindekiler.....	V
Simgeler ve Kısaltmalar	VII
Şekiller Listesi	VIII
Tablolar Listesi	IX
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Badminton	5
2.2. Badminton ve Fizyoloji.....	6
2.3. Badminton ve Antropometri	8
2.4. Badminton Temel Vuruş Teknikleri.....	10
2.5. Badmintonda Antrenman Teknikleri.....	14
2.6. Badmintonda Kuvvet Antrenmanı	17
2.7. Kuvvet Üzerinde Etkin Olan Faktörler.....	21
2.8. Denge	22
2.8.1.Dinamik denge.....	25
2.8.2. Statik denge.....	25
2.9. Core	26
2.9.1. Core nedir ?.....	26
2.9.2. Core anatomisi	28
2.9.3. Core stabilizasyonu, kuvveti ve dayanıklılığı.....	37
2.9.4. Core egzersizleri.....	40
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	44
3.1. Araştırma Grubu.....	44
3.2. Çalışma Tasarımı.....	44
3.3. Core Antrenman Planı.....	45
3.4. Verilerin Toplanması	46
3.4.1. Antropometrik ölçümler.....	46
3.4.2. Core performans ölçümleri	47

3.4.3. Statik denge ölçümleri	49
3.5. İstatistiksel Analiz.....	51
4. BULGULAR.....	53
4.1.Antropometrik Testlere Ait Bulgular.....	53
4.2.Core Kuvveti Testlerine Ait Bulgular	56
4.3. Statik Denge Ölçümlerine Ait Bulgular	59
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	66
ÖZET.....	76
SUMMARY.....	77
KAYNAKLAR.....	78
ÖZGEÇMİŞ.....	93
EKLER.....	94
EK 1. Katılımcı Onam Formu	94
EK 2. Etik Kurulu Araştırma Başvuru Onay Belgesi.....	97
EK 3. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Etik Kurulu Araştırma Kesin Sonuç Onay Belgesi	100
EK 4.Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu.....	104

SİMGELER VE KISALTMALAR

BKİ	:Beden Kütle İndeksi
HRs	: Kalp Atış Hızı
Max VO2	: Maksimum Oksijen Alımı
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
SEBT	: Star Balans Test
SF	: Skinfold
SİD	: Sırt İzometrik Dayanıklılık
Std	: Standart Değer
VYY	: Vücut Yağ Yüzdesi

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	Badminton kortunun ölçüleri.....	5
Şekil 2.	Badmintonda forehand (A) ve backhand (B) servis.....	10
Şekil 3.	Badmintonda backhand ve forehand vuruş aralığı	11
Şekil 4.	Baş üstü clear vuruş	11
Şekil 5.	Alttan clear vuruş.....	11
Şekil 6.	Smaç vuruş	12
Şekil 7.	Drop vuruş	12
Şekil 8.	Baş üstü vuruşlarda raket pozisyonu.....	13
Şekil 9.	Net drop vuruş	13
Şekil 10.	Net kill vuruş	13
Şekil 11.	Drive vuruş.....	14
Şekil 12.	Badminton oyuncusunun özel kondisyon komponentleri.....	16
Şekil 13.	Badminton için önem arz eden core kasları.....	21
Şekil 14.	İç kulak.....	25
Şekil 15.	Core bölgesin de bulunan iskelet sistemi elemanları	34
Şekil 16.	Bacak kaldırma testi (çakı).....	47
Şekil 17.	Şınav testi.....	48
Şekil 18.	Plank testi.....	48
Şekil 19.	Mekik testi.....	49
Şekil 20.	Sırt izometrik dayanıklılık (SİD) testi.....	49
Şekil 21.	Lafayette tecnobody izokinetik denge cihazı.....	50
Şekil 22.	Lafayette tecnobody izokinetik denge cihazı platformu.....	50

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.	Lokal ve global kaslar ve görevleri.....	30
Tablo 2.	Core kasların sınıflandırılması.....	31
Tablo 3.	Lokal ve global kasların özellikleri.....	31
Tablo 4.	Core antrenman planında.....	45
Tablo 5.	Çalışma ve kontrol gruplarına ait antropometrik (vücut yağ yüzdesi) verilerin ön test-son test istatistikleri.....	53
Tablo 6.	Çalışma ve kontrol grubu antropometrik (beden kütle indeksi, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, bel kalça oranı) ölçümlerine ait ön test değerlerine ait test istatistikleri	53
Tablo 7.	Çalışma ve Kontrol grubu antropometrik (vücut yağ yüzdesi, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, bel kalça oranı) ölçümlerine ait son test değerlerine ait test istatistikleri	54
Tablo 8.	Kontrol grubu antropometrik (vücut yağ yüzdesi) ölçümlerin ön test-son test verilerine ait istatistikler.....	54
Tablo 9.	Kontrol grubu antropometrik (beden kütle indeksi, kilo, bel çevresi, kalça çevresi, bel kalça oranı) ön test-son test korelasyon analizi değerleri.....	55
Tablo 10.	Çalışma grubu antropometrik (vücut yağ yüzdesi) ön test-son test ölçümlerine ait test istatistikleri	55
Tablo 11.	Çalışma grubu antropometrik (beden kütle indeksi, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, bel kalça oranı) ön test-son test korelasyon analizi değerleri.....	56
Tablo 12.	Çalışma ve kontrol gruplarına ait core kuvveti (çakı, şınav ve mekik) ölçümü ön test-son test ölçümlerine ait istatistikler	56
Tablo 13.	Çalışma ve kontrol grubu core kuvveti (plank) ölçümlerine ait ön test istatistikleri	57
Tablo 14.	Çalışma ve kontrol grubu core kuvveti (plank) ölçümlerine ait son test istatistikleri	57

Tablo 15.	Kontrol grubu core kuvveti (çakı, şnav, mekik ve sırt izometrik dayanıklılığı) ön test-son test ölçümlerine ait test istatistikler.....	58
Tablo 16.	Kontrol grubu core kuvveti (plank) ön test-son test korelasyon analizi değerleri.....	58
Tablo 17.	Çalışma grubu ön test-son test core kuvveti (çakı, şnav, mekik ve sırt izometrik dayanıklılığı) ölçümlerine ait istatistikler.....	59
Tablo 18.	Çalışma grubu core kuvveti (plank) ön test-son korelasyon analizi değerleri	59
Tablo 19.	Çalışma ve kontrol gruplarına ait uygulanan gözler açık statik denge ön test-son test ölçümlerin analizi	60
Tablo 20.	Çalışma ve kontrol grubu gözleri açık olara yapılan statik denge ölçümlerine ait ön test istatistikleri.....	60
Tablo 21.	Çalışma ve kontrol grubu gözleri açık olara yapılan statik denge ölçümlerine ait son test istatistikleri.....	61
Tablo 22.	Çalışma ve kontrol gruplarına ait uygulanan gözleri kapalı statik denge ön test-son test ölçümlerin analizi	61
Tablo 23.	Kontrol grubu gözlerin açık olması durumunda statik denge ön test-son test ölçümlerine ait test istatistikler.....	62
Tablo 24.	Çalışma ve kontrol grubu gözlerin açık olması durumunda statik denge ölçümleri ön test-son test korelasyon analizi değerleri.....	62
Tablo 25.	Çalışma grubu gözlerin açık olması durumunda statik denge ön test-son test ölçümlerine ait istatistikler.....	63
Tablo 26.	Çalışma grubu gözlerin açık olması durumunda statik denge ölçümleri ön test-son test korelasyon analizi değerleri.....	64
Tablo 27.	Kontrol grubu sporcuların gözlerin kapalı olması durumunda statik denge ön test-son test ölçümlerine ait istatistikler.....	64
Tablo 28.	Çalışma grubu sporcuların gözleri kapalı olması durumunda statik denge ön test-son test ölçümlerine ait istatistikler.....	65

1.GİRİŞ

Uluslararası yarışmaların hızla geliştiği 19. yüzyılın başlarından günümüze değin, hayatın diğer alanlarında olduğu gibi spor alanında da çok hızlı bir gelişim gözükmemektedir. Bireysel anlamda sporcular başarıyı ve ulusal anlamda da ülkeler katıldıkları uluslararası sportif müsabakalarda kendi ulusal marşını dinletmeyi amaçlamaktadırlar. Bir sportif yarışmada, en üst seviyeye ulaşabilmek için çok zahmetli, uzun ve yorucu çalışmalar yapmanın yanı sıra, çağın getirdiği bilimsel ve teknolojik gelişmelerin de en iyi şekilde takip edilmesi gerektiği kabul edilmektedir. Bu sebeple ülkeler, tüm sportif yarışmalarda her açıdan kıyasıya bir rekabet içindedirler. Uluslararası yarışmalarda branşların hızla çeşitlendiği ve her ülkenin bu yeni oyunlarda var olma mücadelesi verdiği gözlemlenmektedir. Bu sportif oyunlardan biri de badmintondur (Cümşütoğlu ve Kale, 1994).

Ülkemiz için badminton sporu yeni spor dallarından biri olsa da 1900'lü yılların başından itibaren İngiltere merkezli uluslararası müsabakalar yapılmaya başlanmıştır. Ayrıca, bu sporun tarihi geçmişinin çok eski yıllara dayandığı bilinmekte, bazı arkeologlar ve tarihçiler, badmintonun günümüzden 3000 yıl kadar önce oynandığını bildirmektedirler (Cümşütoğlu ve Kale, 1994).

İki ya da dört kişinin bir file ile ayrılan, belirlenmiş bir saha üzerinde raket ve tüy top kullanarak, oynadıkları olimpiik bir spor dalı olan badminton, denge, estetik, dayanıklılık, çabukluk, hareketlilik, patlayıcı kuvvet ve reaksiyon çabukluğu gibi özelliklerin ön plana çıktığı bir spordur. Badminton aynı zamanda akla, çabukluğa, hareketliliğe, reaksiyona ve zarafete dayalı olarak gerçekleştirilen bir spor dalıdır (Cümşütoğlu ve Kale, 1994).

Badminton fizyolojik, psikolojik ve zihinsel olarak bir çok taleplerde bulunan bir spor olmasının yanında (Cabello ve ark., 2004; Raman, ve Nageswaran, 2013) dünyanın en zorlu raket sporu olduğu da söylenebilir (Liddle ve ark., 1996). Oyuncular, mücadelelerde yaşanan ralliler sırasında uygulanan hareketlerin niteliğinden dolayı, oyunda yön değiştirerek gerektiğinde hızla hareket etmek zorunda kalırlar (Tiwari ve ark., 2011; Raman ve Nageswaran, 2013). Doğal olarak yapılan bu hareketlerin statik ve dinamik denge hususunda yeterli düzeylerde olması beklenir. Elit oyuncuların ise hız,

çeviklik, esneklik, kuvvette devamlılık ve maksimum kuvvet limitlerinde yüksek performans göstermeleri gerekir (Raman ve Nageswaran, 2013). Badminton sporunda, yüksek yoğunluklu kısa rallilerde anaerobik sistemin (Jeyaraman ve ark., 2012) ve daha uzun, orta veya yüksek yoğunlukta rallilerde ise aerobik sistemin (Liddle ve ark., 1996; Majumdar ve ark., 1997) kullanılması söz konusudur. Kullanılan bu sistemin, hareketsel olarak performansın sürdürüldüğü ve hareketler arasındaki toparlanmayı destekleyen bir kombinasyondan etkilendiği düşünülmektedir (Subramanian, 2013).

Badmintonda mücadele eden sporcuların, hamleyi olabildiğince hızlı tamamlamak, müsabaka esnasında bu hızı ve çevikliği korumak, ilk hamleyi yaptıktan sonra başlangıç noktasına geri dönmek veya başka bir yöne hareketlenmek gibi yer değiştirme kombinasyonları başarı için önem arz etmektedir.

Şüphesiz badmintonda üst düzey yeterliliğe ulaşmada bilimsel programların kullanımı da önemlidir. Bilimsel programlar ve ilgili literatür incelendiğinde, son yıllarda spor bilimciler ve antrenörler tarafından core egzersizinin badminton antrenman programlarına entegre edilmeye çalışılmasının yanı sıra, fitness antrenörleri ve kondisyonerler tarafından da fitness, kuvvet, kondisyon ve sportif performans antrenmanlarına dahil edildiği görülmektedir (Farries ve Greenwood, 2007; Hibbs ve ark., 2008; Weston ve ark., 2015; Reed, ve ark., 2012; Çakır ve Şenel, 2017). Fakat literatür veriler incelendiğinde, core egzersizlerin ortaya çıkışı öncelikle fizyoterapistler tarafından klinik uygulama amaçlı olarak sırt ve bel ağrılarının tedavisinde kullanıldığı gözükmemektedir (Vezina ve Hubley-Kozey, 2000; Nadler ve ark., 2002; Willson, ve ark., 2005; MacKenzie, ve ark., 2013; Çınar, 2013; Yıldız, 2014; Mayer ve ark., 2015).

Anatomik açıdan core, insan vücudunda gövde iskelet sistemi (toraks, columna vertebralis, pelvis) ile yumuşak dokularla (kıkırdak ve bağ dokular) koordinasyon içinde vücudun stabilitesini sağlayan ya da hareketlerde aktif rol alan kasların bütünü olarak ifade edilebilir (Samson ve ark., 2007). Core bölgesi kaslarının kuvveti üretmesi veya koruması, dirence karşı koyması olarak tanımlandığı gibi (Ezechieli ve ark., 2013), gövde stabilizasyonu, statik ve dinamik hareketlerde lumbopelvik bölgedeki aktif ve pasif stabilizörlerin, gövde ve kalça postür, denge ve kontrolünün sağlanması durumu olarak da ifade edilmiştir (Zazulak ve ark., 2007 a; Mendiguchia ve ark., 2011). Bu kontrol becerisi, spor bilim adamları tarafından sportif hareketler esnasında (kinetik

zincir) distal segmentte istenilen aktivitenin ortaya konabilmesi için genellikle proksimal'den distal'e doğru sıralı çalışan vücut parçaları, segmentler arası bağlantı sistemi olarak tanımlanır. Bir başka ifade ile harekete ilişkin tüm segmentlerin performansı olarak ifade edilmiştir (Kilber ve ark., 2006 a). Bu ifadeye göre, spora özgü hareketler oluşturulurken, hareketin merkezi ve kinetik zincirin odağı olan core bölgesi tarafından core kuvvetinin, dengesinin ve hareketinin kontrolü ile alt ve üst ekstremiteler fonksiyonu maksimize edilir. Böylece core kuvvet artışı ile özelde badminton, genelde tüm sporcuların koşma, zıplama, vurma, dönme, fırlatma gibi hareketlerde beceri, koordinasyon, verimlilik, çabukluk, sürat, denge gibi motorik yeteneklerinde gelişme beklenebilir.

Badmintonda core kuvvetine yönelik çalışmalar incelendiğinde, zayıf core kaslarına sahip badmintoncuların atlama, koşu ve atma gibi alt ve üst ekstremiteler hareketleri esnasında omurganın ve gövdenin stabilize sorunları, gövde kaslarının yorulması, gövde dinamik stabilitesinin eksikliği ve denge kontrolünün kaybolması gibi durumların tespit edildiği gözükmemektedir (Davidson ve Hubble-Kozey, 2005; Granata ve Gottipati, 2008). Core kavramının literatüre girmesi sonucunda bir takım kavramlarda oluşmaya başlamıştır, bunlar;

Core stabilizasyon: Statik ve dinamik hareketlerde lumbopelvik bölgedeki aktif ve pasif stabilizörlerin, gövde ve kalça duruşuyla ilgili, denge ve kontrolünü sağlama yeteneğidir.

Core kuvvet: Abdominal basınç ve core bölgesi kasları kasılabilir elemanlarınca yapılan egzersizlerde ya da hareketlerde oluşan dirence karşı koyma yeteneği.

Core dayanıklılık: Core bölgesi kaslarının uygulanan egzersizlerin oluşturduğu dirence uzun süre karşı koyma becerisi olarak ifade edilmektedir.

Yapılan çalışmalar core stabilizasyon ve kuvvet egzersizlerinin motorik beceriler üzerinde farklı sonuçlar ortaya koyduğunu göstermektedir. Literatürde birkaç çalışma kasılma türündeki farklılıkların fonksiyonel becerilerde ve alan testlerinde etkisine değinmektedir (Nadler ve ark., 2002; Parkhouse ve Ball, 2011).

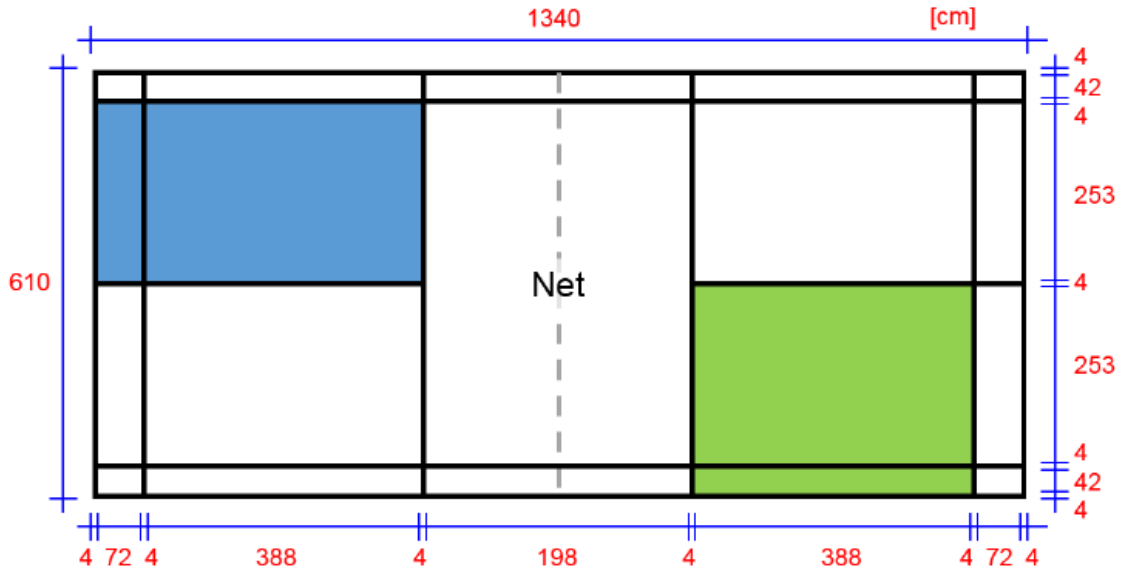
Bu alışma; aktif badminton sporcularına uygulanan statik core egzersiz programının antropometrik, core kuvveti ve statik denge değerlerine etkisini belirleme bakımından önem taşımalıdır. Çalışmanın, kondisyonere ve antrenörlere core kuvvet ve stabilizasyon egzersizlerini tercih edip etmeme konusunda da fikir vereceği düşünülmektedir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Badminton

Badminton, teklerde yaklaşık olarak 70 m², çiftlerde ise 80 m²'lik bir alanda plastik ya da kaz tüyünden imal edilmiş bir top, raket ve sahayı tam ortadan ikiye ayıran bir file önünde oynanan bir raket sporudur. Badminton kortunun ölçüleri Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Badminton kortunun ölçüleri (Wang, 2016).

File (net)

Filenin örgü kısmı, koyu renkte bir ipten yapılmalıdır. File örgülerin sıklığı hepsi birbirine eşit olmak üzere 1,5-2 cm arasında; filenin eni 76 cm, uzunluğu da 6.10 cm olmalıdır. Çift taraflı 7,5 cm kalınlığında beyaz bir bant ile kaplı ağ tepesinin içinden geçen ip file direğine bağlanır. Ağ tepesinin zeminden yüksekliği, kortun ortasında 1.52 m ve çiftler yan çizgisinde ise 1.55 m olması gerekmektedir.

Tüy Top

Badminton topu, “tüy top” olarak da adlandırılmaktadır. Tüy top doğal ya da sentetik malzemeden imal edilir. Tüy top bir mantar üzerine tutturulmuş 16 tane tüyden oluşur. Tüylerin uzunluğu 64-70 mm aralığında olmalıdır. Top tüylerinin uçlarında oluşan dairenin çapı 58-68 mm arasındadır. Tüyler, iplik ya da diğer uygun bir malzeme ile birbirine sıkı bir şekilde tutturulur. Tüy topun tabanının üst bölümünün çapı 25-28 mm arasında olup, aşağıya doğru yuvarlak bir şekil alır. Tüy topun ağırlığı 4.74 ile 5.50 gr arasındadır. Sentetik tüy topta tüylerin yerine sentetik malzeme kullanılmıştır. Sentetik topun boyutları ve ağırlığı doğal tüytop ölçülerinde olmalıdır. Fakat ağırlık farklılığında %10’a kadar bir sapma kabul edilebilir (Gülmez, 2007).

Raket

Raket çemberinin eni 23 cm’den, boyu da 29 cm’den fazla olmayan bir kasnaktan oluşmaktadır. Raketin çemberinde, kortajının örülmesi için açılmış karşılıklı olarak 22 adet delik bulunmaktadır. Raketin kortajı, raket çemberi üzerinde bulunan deliklerden geçirilen özel misinanın (kortaj) gergin bir şekilde örülmesi ile oluşturulan ve topa vurulan kısımdır.

Müsabaka raketi, sap, örgülü alan, baş, shaft ve çerçeve olarak birkaç bölüme ayrılır. Sap raketin oyuncu tarafından tutulmak üzere tasarlanmış kısmı, örgülü alan oyuncunun tüy topa vurduğu kısım ve baş, örgülü alanı çevreleyen kısımdır. Shaft sapı baş kısmına bağlar. Baş, shaft ve sap hep birlikte çerçeve adını alır. Raketin çerçevesinin uzunluğu 68 cm’den, eni ise 23 cm’den fazla olamaz (Demirci ve Demirci, 2010).

2.2. Badminton ve Fizyoloji

Badminton, kısa süreli ve yüksek yoğunluklu eylemler ile kısa dinlenme süreleri şeklinde karakterize edilen bir raket spordur (Cabello ve ark., 2004). Performans sporcularının müsabakaları 40 dakika ile 1 saat arası sürmektedir (Chin ve ark., 1995; Cabello ve ark., 2004; Abian-Vicen ve ark., 2013). Badminton sporcusu maç esnasında aralıklı olarak hareket eder. Bu sebeple maç boyunca, savunma ya da hücum esnasında hamle yaparken fizyolojik açıdan, aerobik ve anaerobik sistemler üzerinde yüksek talepler oluşur (Andersson ve ark.,1996). Yapılan çalışmalarda, badminton oyununun

%90 oranda anaerobik aktivitelerle ilgili olduğu ancak oyun sırasında enerji ihtiyacının %60-70'inin aerobik sistemden, %30 oranında ise anaerobik sistemden karşılandığı (Chin ve ark., 1995; Faccini ve Monte, 1996; Lieshout, 2002), alaktik anaerobik sistem üzerinde büyük bir talep olduğu ve daha az derecede laktik anaerobik metabolizma kullanıldığı (Cabello ve ark., 2004) bildirilmiştir.

Badmintonda anaerobik enerji talebi düşük olmasına rağmen kısa periyotlarda oyuncunun yüksek anaerobik aktiviteyi tolere edebilme yeteneği önem kazanmaktadır. Çünkü oyunlardaki ralliler esnasında yön değiştirmeler, smaçlar, servisler, yürüme, koşma ve sıçramalar karışık bir halde bulunmaktadır. Bu tip aktiviteler anaerobik alaktik sistem (ATP-PC) tarafından aktive edilmektedir. 10 sn'lik bir ralli esnasında, ATP-PC sistemi 5-6 sn sonra tükenmekte, bundan sonra enerji üretimi laktik asit sistemi tarafından karşılanmaktadır. Çalışmanın süresinden dolayı az miktarda laktik asit oluşumu gerçekleşmekte ve bu toparlanma döneminde temizlenmektedir (Şahin, 1999). Maç sırasında yüksek frekansta, maksimum ve ortalama kalp atış hızları (HRs) ile oynanma durumu badmintonun yüksek yoğunlukta bireysel aerobik güç isteyen bir mücadele sporu olduğunu gösterir (Cabello ve ark., 2004; Wonisch ve ark., 2003; Faude ve ark., 2007). Tekler badminton müsabakasında vücuttaki enerji sistemleri daha karmaşık olarak kullanılır. Çünkü maç esnasında, anaerobik ortamdan kurtulmak için, enerjiyi üretmek ve aerobik egzersize dönüşümü kolaylaştırmak üzere yeterli bir aerobik kapasite gereklidir (Liddle ve ark., 1996). Badminton için spesifik aerobik ve anaerobik egzersizler fizyolojik parametrelerde değişmelere neden olur (Gowitzke ve ark., 1988; Wonisch ve ark., 2003; Heller, 2010; Raman ve Nageswaran, 2013). Bu nedenle, doğru bir badminton antrenmanı yaklaşımı için, enerji sistemlerinin gelişimini göz önünde bulundurmak gerekir (Cabello ve ark., 2004). Unutulmaması gereken, sporcuların müsabakada göstereceği üst düzey performansının ve başarının sadece antrenmanlarla elde edilebileceğidir. Bunun yanında, her mücadelenin sonunda mutlaka yorgunluk olacaktır (Zhang ve ark., 2013). Doğal olarak, oluşacak yorgunluk düzeyinin ve yorgunluk sonrası toparlanma süresinin sporcunun kazandığı fizyolojik alt yapı ile paralellik göstermesi beklenir.

Badmintonda laboratuvar, saha testi metodolojileri ve prosedürleri alanında araştırmacılar arasında farklı düşünceler bulunmaktadır. Genel olarak sporcuların

maksimal oksijen alımı (MaxVO₂) kapasitelerini belirleyen bisiklet ergometrisi (Ghosh, 2008), koşu bandı testi (Faude ve ark., 2007; Heller, 2010; Bottoms ve ark., 2013) ve Yo-Yo testinin çeşitli varyasyonlarının (Bangsbo ve ark., 2008) dayanıklılık açısından geçerli olduğu düşünülmektedir. Badminton sahası üzerinde uygulanan bazı testler de mevcuttur. Buna en iyi örnek, sahanın çeşitli noktalarına yerleştirilen flaşörler sayesinde uyarılar verilerek sporcunun o uyarılara tepki vermesini hedefleyen test ile müsabakada oluşan adımlamalar örnek alınarak sporcunun genel olarak reaksiyonu ve dayanıklılığı ölçülmeye çalışılır (Steininger ve Wodick, 1987; Chin ve ark., 1995; Bottoms ve ark., 2012; Fuchs ve ark., 2014).

Maksimum oksijen tüketimi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde yapılan çalışmalarda genel olarak, diğer spor branşlarında olduğu gibi MaxVO₂tüketimleri araştırılmıştır (Faria ve ark., 2005;Alcock ve Cable, 2009).

2.3. Badminton ve Antropometri

Vücut ölçüleri ile oranları arasındaki ilk çalışmaların yapıldığı M.Ö I.Yüzyıldan (Akın ve ark. 2013) günümüze değin spor ve antropometri ilişkili çalışmalar yapılmaya devam etmektedir. Günümüzde her spor branşı için yaklaşık bir insan profili ortaya çıkmasına rağmen, bazen farklı ölçülere sahip sporcuların branşta üst düzeyde başarılar kazandığı görülmektedir. Buna en iyi örnek olarak 100 m dünya rekortmeni Usain Bolt gösterilebilir. Rakipleri 190 cm'nin altında iken, Bolt 195cm boyu ile sprinter boy ortalamasının üzerinde kalmaktadır. Sporcu seçiminde profil oluşturulurken öncelikli olarak gözle görülür fiziksel parametreler dikkate alındığından, yetenekli sporcu seçimlerinde antropometrik özellikler en önemli kriterlerden biri olmaktadır. Bazı branşlarda antropometrik yapının çok önemli olmadığı ifade edilse de, bazı mücadele oyunlarında antropometrik yapı, teknik ve bireysel beceriler oyuncuların fiziksel performans kapasitesini belirleyen önemli parametrelerdendir (Arslanoğlu ve ark., 2009). Antropometrik ölçümler ile performans arasında ilişki kurulurken vücut yapısı, kemik kütlesi (Nordström ve ark., 2008; Tervo ve ark., 2010), fiziksel özellikler ve spor motorik becerileri (Krakowiak ve ark., 2008; Subramanian, 2013) arasında bir korelasyon ortaya koyulmuştur. Bunun yanında vücut yapısında aynı benzerliklere sahip olan ve aynı spor disiplinde mücadele eden sporcuların performanslarının çeşitli etkenlere bağlı olarak farklılık göstermesi söz konusu olabilir (Charzewski ve

ark.,1991). Bu farklılığa neden olarak, sporcunun yıllar içinde antrenmanlarda ve müsabakalarda elde ettiği tecrübenin yanı sıra fizyolojik kazanımları da örnek olarak verilebilir.

Antropometrik çalışmalarının çoğunda, badminton oyuncularını tek ve çift mücadeleye katılan sporcular diye ayırmak mümkün olmamaktadır (Poliszczuk ve Mosakowska, 2010). Buna bağlı olarak da genel antropometrik özelliklerin badminton açısından önemli olmadığı fikri oluşmaktadır. Bununla birlikte, boy uzunluğu göz önüne alındığında, bu değişkenin uzmanlık düzeyini belirlemede etkili olduğu görülmektedir. Yapılan bir çalışmada (Poliszczuk ve Mosakowska, 2010), 2008 Dünya sıralamasına göre en iyi 13 erkek badminton müsabık sporcunun diğerlerine göre daha uzun boylu (+ 5 cm) olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, uzun boyluluğun başarıyı olumlu yönde etkilediği kanısını doğrulamaktadır.

Antropometrik açıdan sporcuların ağırlık değerleri incelenecek olursa, birçok çalışma yapıldığı bölgeye bağlı olarak farklılık göstermektedir. 2008 Dünya sıralamasına giren ilk 13 erkek badminton yarışmacısının ortalama 70 kg ağırlık ve 179 cm boy uzunluğu değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Genel olarak bakıldığında ise uluslararası badminton oyuncularının ortalama 67 kg ağırlıkta ve 174 cm boy uzunluğunda olduğu saptanmıştır (Poliszczuk ve Mosakowska, 2010).

Diğer spor branşlarında mücadele eden sporcularla ilgili deri kıvrım kalınlığı ölçümleri yapıldığı gibi, badminton sporcularında da deri kıvrım kalınlığı ve vücut kompozisyonu analizörü gibi çeşitli ölçüm yöntemleri kullanılarak vücut yağları ölçümü yapılmıştır. Yapılan farklı çalışmalarda badminton sporcularının ortalama vücut yağ yüzdesi değerleri%11.34 olarak hesaplanmıştır (Bartunkova, 1979; Carter ve Heath 1990; Ismail ve ark., 1993; Wan ve ark.,1996; Ooi ve ark., 2009; Berral ve ark., 2010; Poliszczuk ve Mosakowska, 2010; Abian ve ark., 2013).

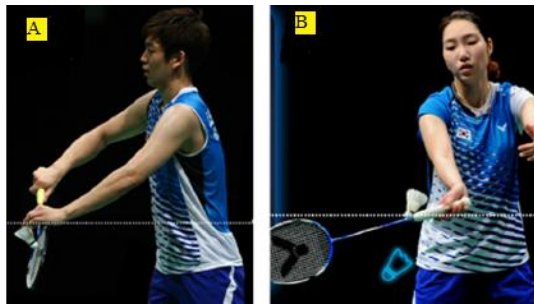
2.4. Badminton Temel Vuruş Teknikleri

Badminton, sportif yapısı ve performans açısından talepleri göz önüne alınacak olursa, çok yönlü aktiviteler içeren ve üst düzeyde fizyolojik ve psikolojik stres oluşturan bir spor dalı olduğu görülecektir. Badmintondaki başarının, diğer sporlarda olduğu gibi fizyolojik ve psikolojik fonksiyonların yanında, elit seviyede teknik ve

taktik alt yapının ürünü olduğu tespit edilebilir (Cümşütoğlu ve Kale, 1993). Badmintonda çeşitli vuruş teknikleri mevcuttur. Vuruşlarda üst düzey tekniğe sahip olan sporcuların diğer raket spor dallarında olduğu gibi başarılı olması kuvvetle muhtemeldir. Vuruşlar topla buluştuğu bölgeye (baş üstü, alttan), amacına (hücum, savunma), elin pozisyonuna (backhand / el önü, forehand / el arkası) göre çeşitli sınıflandırmalara tabi tutulabilir. Genel olarak badmintondaki temel vuruşları aşağıdaki gibi sınıflandırmak mümkündür (Gülmez, 2007; Kale, 2011):

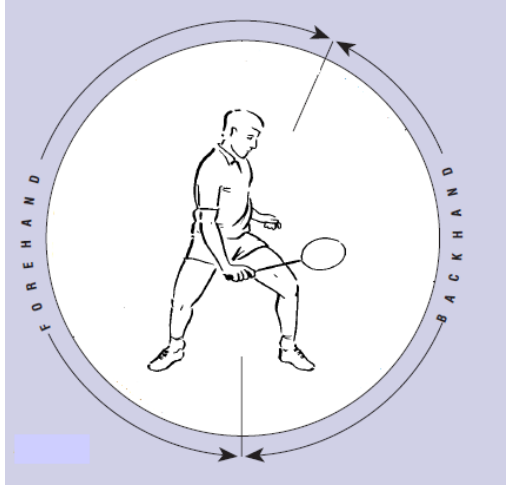
Forehand servis, dominant ele göre kol ve ayak pozisyonları değişmekle beraber, sağ elini kullanan sporcunun sağ ayağı file direğini gösterecek pozisyonudur. Sporcu bir saatin merkezinde düşünecek olursak, top sol elde saat bir yönünde omuz hizasındadır. Raket sağ elde arkada saat altı pozisyonunda vertikal bir hareketle diz hizası veya altı pozisyonunda top ile buluşur (Şekil 2). Yüksekden dip çizgiye atılırsa, forehand yüksek servis, file üzerinden servis ön çizgisine atılırsa forehand kısa servis olarak isimlendirilir (Gülmez, 2007; Kale, 2011).

Backhand servis, dominant ele göre, raket sağ elde ise sağ ayağın altının tamamı yere temas edecek pozisyonudur. Sol ayak, sağ ayağın topuk hizasında parmak uçları yere temas edecek şekilde durur. İki ayağın arasındaki mesafe omuz genişliğindedir. Raket önde Symphysis pubis'in anterior'unda bulunur. Raket vertikal bir hareketle Os costae fluctuantes seviyesinde topla buluşur (Şekil 2) (Gülmez, 2007; Kale, 2011).



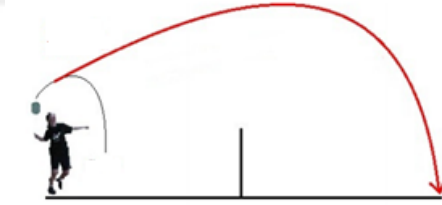
Şekil 2. Badmintonda forehand (A) ve backhand (B) servis (Wang, 2016).

Müsabaka başladıktan sonra direkt olarak rakip sporcuya hata yaptıрма ve sahasına düşürüp sayı alabilme amacıyla, biyomekanik anlamda eklem ve bağ dokunun hareket açısı temel alınarak (Şekil 3) vuruşlar forehand ve backhand aralığında yapılır.

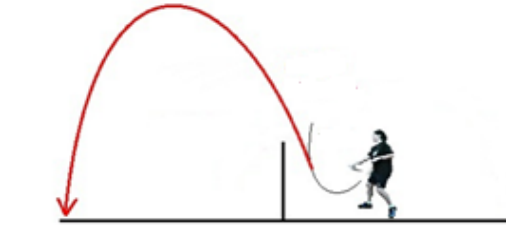


Şekil 3. Badmintonda backhand ve forehand vuruş aralığı (Cümşütoğlu ve Kale, 1993).

Clear, genellikle tek bayanlar müsabakasında başın üzerinden dip çizgiye ya da diz seviyesinde yakalanan topun yine rakip sahanın dip çizgisine ulaştırılmasını amaçlayan savunma vuruşudur. Baş üstü clear vuruş (Şekil 4) ve alttan clear vuruş (Şekil 5) olarak iki çeşittir.

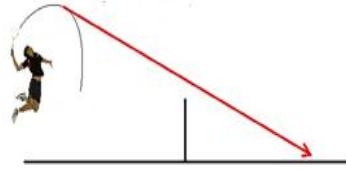


Şekil 4. Baş üstü clear vuruş (Anonim 1, 2017).



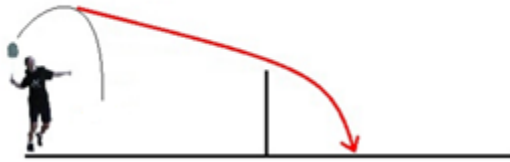
Şekil 5. Alttan clear vuruş (Anonim 1, 2017).

Smaç, baş üzerinde ulaşılabilecek en yüksek noktada yakalanan topun en kısa sürede rakip sahaya dik bir açı ile düşürülmesini amaçlayan hücum vuruşudur. Sıçrayarak veya sıçramadan (Şekil 6) uygulanır.



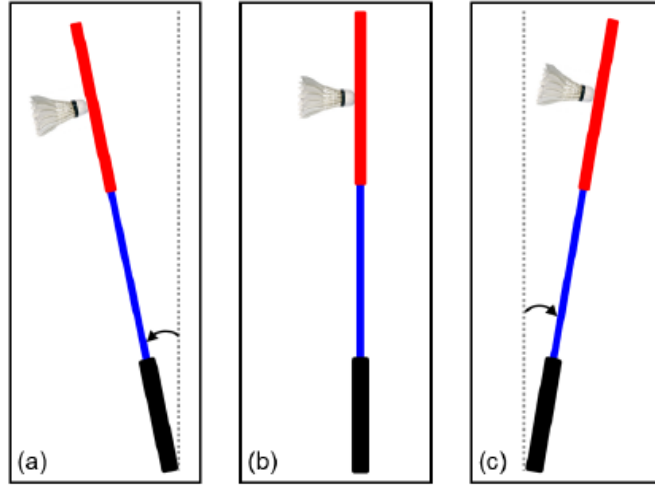
Şekil 6. Smaç vuruş (Anonim 1, 2017).

Drop, baş üstü vuruşlardan biridir ve top en yüksek noktada yakalanır. Raketin aldığı açı ile topu smaç vuruşa göre daha yumuşak ve aşağıya doğru okşayarak hareket ettirerek rakip sahaya fileye yakın olacak şekilde düşürülmesini amaçlayan hücum vuruşudur(Şekil 7).



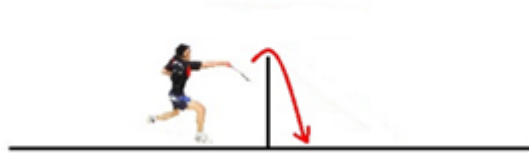
Şekil 7. Drop vuruş (Anonim 1, 2017).

Baş üstünden yapılan vuruşlarda vücut hareketi tüm vuruşlarda neredeyse aynıdır. Raketin top ile buluştuğu anda raketin bakışı şekil 8'deki gibi açı oluşturur.



Şekil 8. Baş üstü vuruşlarda racket pozisyonu (a. Smaç ve hızlı drop, b. düz clear ve yavaş drop, c. yüksek clear) (Wang, 2016).

Net drop, file üzerinden aşip sahamıza yönelen topun yere düşmeden yakalanıp rakip sahaya file dibine yumuşak ve kısa bir vuruşla bırakılmasını amaçlayan vuruştur (Şekil 9).



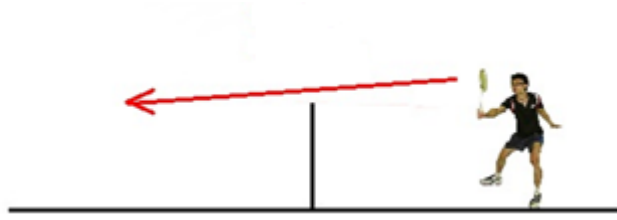
Şekil 9.Net drop vuruş (Anonim 1, 2017).

Net kill, top fileye yakın seyreden topun file üzerinde yakalanıp çok kısa ve hızlı bir hareketle aşağıya rakip sahaya indirilmesini amaçlayan vuruştur (Şekil 10).



Şekil 10. Net kill vuruş (Anonim 1, 2017).

Drive, topun omuz seviyesinde ve diz üstü seviyede bulunması durumunda, orta kortta raketin fileye paralel olarak backhand veya forehand hareket etmesi ile topun hızlı ve düz hareketini amaç vuruştur (Şekil 11).



Şekil 11. Drive vuruş (Anonim 1, 2017).

2.5. Badminton Antrenman Teknikleri

Genel olarak antrenmanlar, eski çağlardan günümüze değin sportif bir faaliyete hazırlanma aracı olarak gerçekleşmiştir. Uygulandığı döneme göre farklılıklar göstermesine rağmen; antrenman, sporun var olduğu çağlardan beri uygulanmıştır denilebilir. Yunan mitolojisine göre, ünlü matematikçi Pisagor'un öğrencisi Milo, dünyanın en güçlü adamı olmak istiyordu. Bu amaçla, bir buzağıyı her gün ayaklarını yerden keserek kaldırılıyordu. Buzağı büyüyüp bir boğa olduğunda, onu kaldırarak dünyanın en güçlü adamı olma özelliği kazanmıştı (Bompa ve ark., 2017). Farklı sportif oyunlarda farklı motorsal ve fiziksel özelliklerin ön planda olduğu ve bu doğrultuda performansın üst düzeyde olması gerektiği genel bir kanıdır. Farklı sportif aktivitelere katılan sporcularda, branşa bağlı olarak hareket dizilimleri ile oluşan fiziksel yapı, postür ve antropometrik özellikler birbirlerine benzememektedir (Karakuş ve Kılınç, 2006).

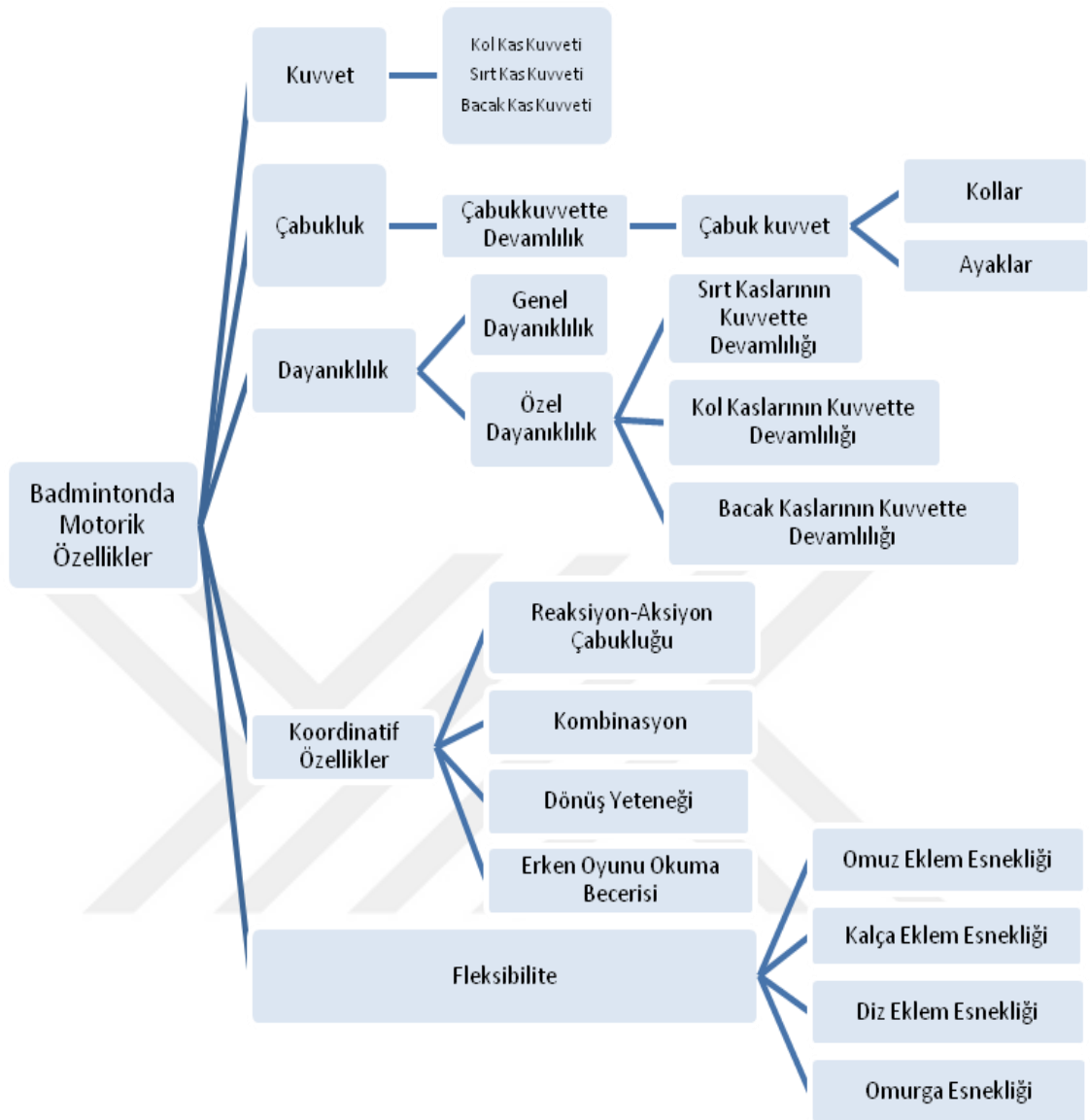
İnsan organizması ağır fiziksel egzersizlere yapısal ve fonksiyonel olarak uyum yeteneğine sahiptir. Uyum yeteneği, branşlara özel performans özelliğinin önemini ortaya koymaktadır (Sevim, 1997).

Antrenman birçok spor bilim adamı tarafından tanımlanmış ve sınıflanmıştır. Antrenman; spor alanında, sporcuyla üst düzeyde performans seviyesine hazırlamak ve sporcunun farklı uygulamalarla fiziksel, teknik, zihinsel ve psikolojik olarak hazırlanması olarak ifade edilebilir (Dündar, 2000). Antrenman bilimine büyük katkılar

sunan Bompa, günümüzde değişen ve gelişen bilgiler ışığında antrenmanın bir tanımdan ziyade bir bilim dalı olduğunu savunmaktadır (Bompa ve Haff, 2009).

Antrenman süresince biyolojik olarak aşılmaya çalışılan sınırlar fiziksel verimlilikte artışı sağlayacaktır. Sporda motorik özellikler ve bu motorik özelliklerin spor dalında başarıya etkisi büyük önem arz etmektedir. Cümşütoğlu ve Kale (1993), antrenman metodığının birden fazla motorik özelliğin güçlendirilmesi ve geliştirilmesine dayalı olduğunu bildirmişlerdir. Badminton oyuncusunun özel kondisyon komponentlerinin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir (Şekil 12). Diğer spor branşlarında olduğu gibi, badmintonda da motorik özelliklerin geliştirilmesi, uygun antrenman planlamasına bağlıdır.





Şekil 12. Badminton oyuncusunun özel kondisyon komponentleri (Cümşütoğlu ve Kale, 1993)

Cümşütoğlu ve Kale(1993), üst düzey badminton sporcularının 3 setlik bir müsabakada yaklaşık olarak 600-800 gr ter kaybettiklerini, ortalama olarak 500 vuruş yaptıklarını ve 6 km mesafe kat ettiklerini; buna karşılık bir tenis sporcusunun ise müsabaka esnasında ortalama 4 km civarında mesafe kat ettiğini bildirmişlerdir. Bu noktadan hareketle, badmintonda bedensel olarak yapılan fizyolojik ve motorsal hareketlilik üstünlüğü net bir biçimde görülmüş olacaktır. Sporcuların bu performansı gösterecek kapasiteye ulaşmalarını antrenmanlar sağlayacaktır.

Badminton maçları gözlemlendiğinde sporcuların özel uygunlukları olarak adımlamalar, ani durmalar, hızlı ıkışlar, sıçramalar, sekmeler, hamleler, hızlı yn değiştirmeler, bükülmeler, dönmeler ve çeşitli vuruş hareketlerinin ön planda olduğu görülecektir. Badminton maçındaki hareket varyasyonlarının karakteristik özelliği, kısa dinlenme sürelerini takip eden kısa süreli ve yüksek yoğunluklu eylemlerden oluşmasıdır. Bu yapıdaki spor branşlarında sürat, dayanıklılık, kuvvet, koordinasyon, reaksiyon, sezinleme ve teknik becerilerin performansı olumlu yönde etkilediği kabul edilebilir. Rakibe temas etmeksizin (non contact) bireysel bir spor olan badminton oyununda adımlamalara, sıçramalara, hamlelere, hızlı bir şekilde yn değiştirmelere ve hızlı kol hareketlerine ihtiyaç duyulur. st düzey sporcularda, teknik beceri ve keskin zeknın yanı sıra, hız, dayanıklılık, g ve çeviklik de önem arz etmektedir (Demirci ve Demirci, 2010).

Bu açıdan badminton antrenmanları organize edilirken, sporun gerekliliklerinin iyi analiz edilmesi gerekmektedir. Örneğin elit sporcuların müsabakalarının aralıklı eylemlerden oluştuğu, aerobik ve anaerobik sistemlerin aktif olarak kullanıldığı; aerobik sistem %60-70 oranında kullanılırken, anaerobik sistemin yaklaşık olarak %30 düzeyinde kullanıldığı bilinmektedir. Böylece metabolizmada laktik anaerobik metabolizma ile alaktik metabolizma üzerinde bir talep oluşur (Phomsoupha ve Laffaye, 2015).

Fizyolojik ihtiyaçların belirlenmesinin yanında, badminton oyununun hareket analizi ile müsabaka esnasında sporcunun adımlama, sıçrama, dönüş, vuruş, gibi temel hareketleri hangi sıklık, şiddet ve kapsamda yaptığının belirlenmesi de badminton antrenman programı hazırlanırken faydalı olacağı düşünülmektedir.

2.6. Badminton Kuvvet Antrenmanı

Fizyolojik olarak bakıldığında kuvvet, kas kasılmasında meydana gelen gerilimi anlatır ve bir dirence karşı koymak olarak tanımlanabilir. İnsanın temel özelliği olarak da nitelendirilen kuvvetin farklı tanımları mevcuttur. Kuvvet, organizmadaki hareketi veya direnci oluşturan kas ve kas gruplarının yaptıkları iş ve gerilimi ifade etmektedir (Muratlı ve ark., 2005). Wilder Holma, sporcuların kondisyon düzeyi bakımından kuvveti “Bir kasın bir dirence karşı kasılması veya bu dirence karşı istenilen kasılmanın

seviyesinin korunmasını ifade eden bedensel bir yetenektir’’ şeklinde tanımlamaktadır (Zorba ve Saygın, 2013).

Antrenman bilimi alanında çalışan akademisyenler, kuvvetin sporcunun temel özelliklerinden biri olduğunu ve antrenman yüklenmeleri ile arttırılabileceğini, buna bağlı olarak da kas ya da kas grubunun belirli bir hızda üretebildiği en yüksek direnç ve sportif kapasitenin ana unsuru olarak tanımlanmıştır (Zatsiorsky ve Kraemer, 2006; Taşkın ve Toksöz, 2010; Fleck ve Kraemer, 2014).

Sevim (1997)’e göre kuvvet, genel ve özel olmak üzere ikiye ayrılırken, Bompa (2011) ise kuvveti aşağıdaki gibi dört başlık altında sınıflandırmıştır:

Genel Kuvvet: Tüm kasların kuvveti olarak ifade edilir. Sporcunun açısından temel oluşturacağı için sporda ilk dönemde özel olarak geliştirilmelidir. Eksikliği spor performansını düşürür.

Özel Kuvvet: Spor branşına özgü kullanılan kas gruplarının kuvveti olarak ifade edilir. Bu nedenle, bu kaslar için özel antrenman programları uygulanmalıdır.

Maksimal Kuvvet: İstemli bir kasılma sırasında, kaslar tarafından ortaya konulan en yüksek kuvvet olarak belirtilir.

Çabuk Kuvvet: Sürat ve kuvvetin en iyi şekilde kullanılması sonucunda ortaya çıkar. Kasın hızı oranında kuvvet de artmış olacaktır.

Genel manada kuvvetin tüm türleri bir sporcuda yeteri kadar olmalıdır. Fakat son yıllarda yapılan çalışmalar, özel kuvvet antrenmanları üzerinde yoğunlaşmaktadır (Öztin ve ark., 2003). Bu yaklaşımda sporcunun aktivite boyunca yoğun bir şekilde kullandığı kasların ve kuvvet türünün büyük oranda geliştirilmesi kast edilmektedir.

Diğer spor branşlarında olduğu gibi, badminton da teknik beceriler kadar motorik özellikler de önemlidir. Temel motorik özelliklerin en önemlisinin kuvvet olduğu konusunda yaygın bir fikir vardır (Talbot, 1989). Kuvvet antrenmanları, bir program çerçevesinde kaslara yapılan yüklenmeleri içerir.

Badminton müsabakası boyunca çoğu aktivitede aşırı kuvvet kullanımına ihtiyaç duyulmamaktadır. Adımlama, sıçrama ve vuruşlarda sporcu uyguladığı maksimum izometrik kasılmalar ile rakibe avantaj vermeden, rakibini merkezden uzaklaştırarak avantaj elde etmeye çalışır. Bu da sporcunun maksimum izometrik kuvveti oranında gerçekleşecektir. Sporcunun maç içerisinde yaptığı hareketlerin her biri güç becerisi gerektirir. Güç birim zamanda yapılan işi ifade eder ki, buda kuvvet ve mesafe çarpımının zamana bölünmesi ($\text{iş} = \text{kuvvet} / \text{zaman}$) ile elde edilir (Zorba ve Saygın, 2013).

Badmintonda kuvvet, mümkün olan en yüksek vuruş noktasına ulaşmada önemli bir faktördür. Bu nedenle badminton sporunda, kas kesitini genişleten yöntemlere kıyasla; maksimum kuvvet, hız eğitimi, sıçramalar, atlama sıraları ve atlama kombinasyonları gibi pliometrik antrenmanın çeşitli biçimlerinin daha önemli avantajlar sunacağı düşünülmektedir (Bobbett, 1990). Antrenman metodu açısından bakılacak olursa, kuvvet ana başlığı altında, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık üzerinde yoğunlukla durulmaktadır (Cümşütoğlu ve Kale, 1993).

Farklı spor dallarında olduğu gibi, badmintonda da kuvvet antrenmanlarının programları hakkında farklı yaklaşımlar olmasına rağmen, genelde haftada üç kez yapılan kuvvet antrenmanları bazı spor bilimcileri tarafından uygun bulunmaktadır (Cümşütoğlu ve Kale, 1993). Kuvvet antrenmanları sonrasında toparlanmaya izin verilmeli ve tam bir dinlenme gerçekleştirilmelidir. Bunun yanında farklı bölgelere uygulanacak kuvvet antrenmanları planlanarak haftalık antrenman programında uygulama sayısı arttırılabilir (Woodward, 2013).

Genel olarak kuvvet antrenmanları incelendiğinde; vücut ağırlığı, serbest ağırlık, makineye bağlı ağırlık, sağlık topu, theraband (elastik bant) ve pliometrik egzersizler olarak uygulandığı gözükmemektedir (Woodward, 2013).

Vücut ağırlığı egzersizleri, her yaş için uygundur ve minimum ekipman gerektirme avantajına sahiptir.

Serbest ağırlık egzersizleri, direncin barbell, dambıl veya bir başka serbest obje vasıtasıyla sağlandığı çalışmalardır.

Makineye bağı ağırlık egzersizleri, bir kas ya da kas grubunun farklı açılar ve yönlerde sabit bir makine vasıtasıyla bir ağırlık kullanılarak çalıştırılmasına yönelik geliştirilmiş sistemdir.

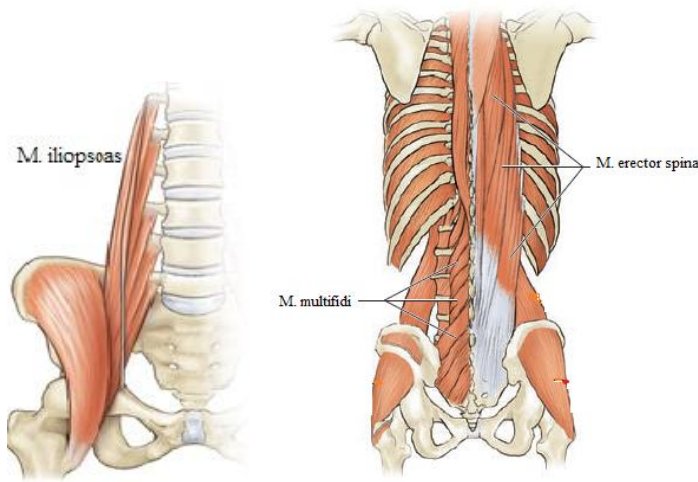
Sağlık topu egzersizleri, kas gücünü arttırmak, dayanıklılık ve fonksiyonel fitnessi geliştirmek için kullanılan bir araçla yapılan egzersizlerdir. Hızlı hareketler ve güçlü kasılmalar sayesinde patlayıcı kuvveti geliştirir.

Theraband egzersizleri, kullanılan materyalin dirençli aynı zamanda esnek malzemeden üretilmesine bağı olarak kuvvet, vücut esnekliği ve hareket kabiliyeti geliştirmek amacıyla kullanılırlar.

Pliometrik egzersizler, patlayıcı kuvvet gerektiren durumlarda iş gücünü arttırmak için yapılan egzersiz türüdür. Alt ekstremiteler için sıçramayı içeren üst ekstremiteler için ise sağlık topu kullanılan egzersizlerdir (Woodward, 2013).

Sporcunun düzeyine göre yukarıdaki egzersiz yöntemlerinin tümü badminton antrenmanında yer bulur. Kaynaklar tarandığında genelde badminton antrenmanlarında vücut ağırlığı egzersizleri ve pliometrik egzersizlerin önem kazandığı gözükmemektedir (Woodward, 2013). Vücudun bir bütün olarak güçlü olması tüm spor dallarında olduğu gibi badmintonda da önemlidir. Bu sebeple tüm bedenin güçlendirilmesine yönelik egzersizler badminton antrenman programına alınmalıdır. Bunun yanında bölgesel anlamda bacak, kol, omuz, karın ve sırt kaslarının güçlendirilmesi önemsenmektedir (Cümşütoğlu ve Kale, 1993).

Badmintonda performansın artırılması açısından tüm kaslar büyük önem arz eder. Fakat bazı kasların performansa daha fazla katkı sunduğu düşünülmektedir. Bu kaslar; abdominal bölgedeki M. iliopsoas, omuz kaslarından ise M. supraspinatus, M. infraspinatus, M. subscapularis ve M. teres minor, kol kaslarından M. pronator, M. teres pronator ve M. quadratus supinator, sırt kaslarında M. multifidus ve M. erector spina'dır (Woodward, 2013). Bu kaslardan M. iliopsoas, M. multifidus ve M. erector spina core kasları olarak kabul edilen kaslar arasında bulunur (Şekil 13).



Şekil 13. Badminton için önem arz eden core kasları (Woodward, 2013).

2.7. Kuvvet Üzerinde Etkili Olan Faktörler

Kuvveti etkileyebilecek birçok sebep vardır. Bunlar sinirsel kontrol, kasılmaya katılan kasın sayısı, kasın yapısı, hareket hızı ve miktarı, fizyolojik ve anatomik fonksiyonlar diye kısaca sıralanabilir (Kenney ve ark., 2015). Harekete iştirak eden kas sayısı çoğaldıkça (motor sumasyon), harekete büyük kaslar katılırsa ve uyarı hızı sıklaşırsa (dalga sumasyonu) üretilen kuvvet artar (Günay ve ark., 2010). Sinirsel uyum özellikle antrenmanların ilk döneminde gerçekleşir (Zatsiorsky ve Kraemer, 2006). Kuvvete yönelik antrenmanların bir sonucu da kasın tonusunun artışıdır. Kas hipertrofisi ve kasın kuvvetinin artışı paralellik gösterir. Ayrıca kasın tonusunun artışı, kasın kasılma özelliğine sahip elemanların artışı ile ilişkilidir. Bunun sonucu olarak da kas ipliklerinin (myofibril) dolayısı ile total kasın enine kesitinin büyümesi oluşur (Charles, 2006; McArdle ve ark., 2010; Kenney ve ark., 2015). Kasın başladığı (origo) ve sonlandığı (insertio) noktalar arasında oluşan eksenle, eksene bağlanan sarkomerlerin oluşturduğu açıya sarkomer açısı adı verilir. Bu açı, üretilen kuvveti etkileyen başka bir etkidir. Açının artması üretilen kuvvetin artmasına da katkı sağlayacaktır. (Ratamess, 2012). Bu durum kuvveti arttırırken maksimum kasılma hızını azaltır (Zatsiorsky ve Kraemer, 2006). Bunun sebebi genetik yapı ya da uygulanan egzersizlerdir. Enine kesiti aynı olan kasların ürettiği kuvvetin eşit olmamasının bir sebebi de budur (Fleck ve Kraemer, 2014). İstirahat halinde aktin ve miyozin zincirlerinin birbirini kapama dizilimi ideal durumdadır. Kas boyu, istirahat anından daha az ya da fazla ise üretilen

kuvvet azalır (Gülch, 1994; Muratlı ve ark., 2005). Eklem açısal hızı da kuvveti etkileyebilecek sebeplerden biridir. Vücudun bütün hareketleri düz bir satıhta olsa bile eklemesel rotasyon oluşur. Kas kasılmasının ürünü olan dönme hareketi tork olarak ifade edilir. Eklem hareket açısı, kas boyu, kasların, tendonların ve eklem parçalarının geometrik dizilimi bir eklem çevresinde ortaya çıkan torku etkiler (Fleck ve Kraemer, 2014).

2.8. Denge

Denge, bireyin durağan ve hareket halindeyken vücudun ağırlık (gravite) merkezini destek yüzeyi içinde tutma yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Alexander, 1994). Başka bir ifade ile sabit veya hareketli durumda olan bireye ya da bir vücut parçasına etki eden kuvvetlerin nötr olma durumudur. Dengenin, postürel bakımdan ayakta durulduğunda, kas kuvveti, somatik ve görsel duyular gibi duyu işlevlerine ve spinal refleks ile vestibuler sistemin karmaşık etkileşimlerine bağlı olduğu bildirilmiştir (Orr ark., 2008). Denge, kısaca, vücudun duruşunu destek tabanı üzerinde muhafaza etme becerisi olarak tanımlanmıştır (Spirduso ve ark., 1995). Denge, performansın temelini oluşturan unsurlardan biri olarak kabul edilir. Bireyin denge sağlamadaki yeteneği, diğer motor unsurların gelişim sürecinde belirleyici bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Dengenin kontrolü, duyu verilerinin işlenmesinin yanında elastik hareket formlarının planlanması ve uygulanmasını içeren komplike bir motor yetenektir (Ferdjallah ve ark., 2002).

Birçok günlük aktivitede olduğu gibi sportif hareketlerde de vücudun dikey pozisyonu sürdürülür. Dikey pozisyonun sağlanmasında, vestibular sistem sayesinde yerçekimine karşı somatosensör sistemin aktif görev alması ile destek yüzeyi ve görsel sistemin işbirliğinde ortamdaki nesnelerle olan ilişkileri kapsayan çoklu duyu referansı kullanılır (Finer ve ark., 1994; Lafond ve ark., 2004; Herrington ve Davies, 2005). Denge, spor alanında 5'e ayrılan temel motorik özelliklerden koordinasyonun alt başlıkları arasına girer (Gürkan, 2013).

Stabilite, bireysel farklılıklar ve çevre koşullarına göre değişebilirken (Woollacott ve Shumway, 2005), stabilitenin sürekliliği dinamik bir süreçtir ve stabilite kuvvetleri ile zıt kuvvetlerin dengelenmesiyle sürdürülür. Kişi ağırlık merkezinin

pozisyonunu sürekli olarak kontrol altında tutmak için kas kuvveti üretir. Ağırlık merkezini yönlendiren bu kuvvetin zemindeki izdüşümü, destek tabanı olarak ifade edilir (Lafond ve ark., 2004- Şimşek ve ark., 2011).

Denge yaş, vücut ağırlığı, düzgün postür, eklem rahatsızlıkları, düzenli egzersiz ve süresi, motivasyon ve konsantrasyon, yorgunluk ve madde bağımlılığı gibi bazı faktörler tarafından olumlu ya da olumsuz şekilde etkilenir (Gürkan, 2013).

Denge sistemi, senkronize ve uyumlu çalışabilen sistemlerden oluşmuştur. Vücudun denge pozisyonunu sağlamak için, beyin çeşitli organlardan gelen bilgileri yorumlar. Dengenin oluşturulabilmesi için bazı sistemler birlikte çalışır;

- Göz ve görme yolları
- İç kulak ve denge siniri
- Proprioception duyusu
- Pramidal ve ekstrapiramidal yollar
- Medulla spinalis
- Serabellum
- Serebrum (Süzen, 2013).

Dengenin daha iyi anlaşılması için bazı terimlerin ne anlama geldiğini bilmek denge kavramının anlaşılmasına katkı sunacaktır:

Yer çekim kuvveti: Dünya üzerinde bulunan cisimlere uygulanan kütle çekim kuvvetine verilen addır.

Ağırlık merkezi (yer çekim merkezi): İnsan vücudunda kuvvetlerin ve momemtlerin nötr olduğu kabul edilen farazi bir noktadır. İnsanda bu noktanın yaklaşık 5. lumbal omurun önü ile göbeğin arkasında olduğu kabul edilir (Süzen, 2013).

Dayanma yüzeyi (alanı): Vücudun yere temas eden parçasına verilen addır.

Destek yüzeyi (alanı) merkezi: Vücudun yere temas eden alanının merkezi.

Denge, statik ve dinamik olarak iki alanda incelenir. Sabit olarak ayakta durma ya da oturma pozisyonunda ağırlık merkezinin destek yüzeyi içinde tutabilme yeteneği

statik denge olarak ifade edilirken; dinamik denge, hareket esnasında ağırlık merkezinin destek tabanının dışına doğru çıkma eğilimine direnç gösterme yeteneği olarak ifade edilmiştir (Horak,1987). Denge kontrolü vestibuler ve duyu sistemlerinden alınan bilgilerin Merkezi Sinir Sisteminde (MSS) işlenmesiyle oluşur. MSS bu bilgiler ışığında hareket sistemine dengenin oluşturulması için gereken uyarıları gönderir (Chen ve ark., 2009).

Sinir sistemi toplam vücut ağırlığının %2-3'lük bölümünü oluşturmasına rağmen en kompleks sistemdir. MSS, beyin ve medulla spinalis'ten oluşur. Hayati öneme sahip bu organ kafatası ve omurlar tarafından korunur. Periferik sinir sistemi aracılığı ile vücut dışından ve içinden gelen uyarıları alır (Aktümsek, 2012). Primer ve sekonder vestibular lifler, cerebellum, medulla spinalis, bazal ganglionlar ile beyin sapındaki motor çekirdekler postural dengenin meydana gelmesinde ve devam ettirilmesinde görev alırlar (Arifoğlu, 2016).

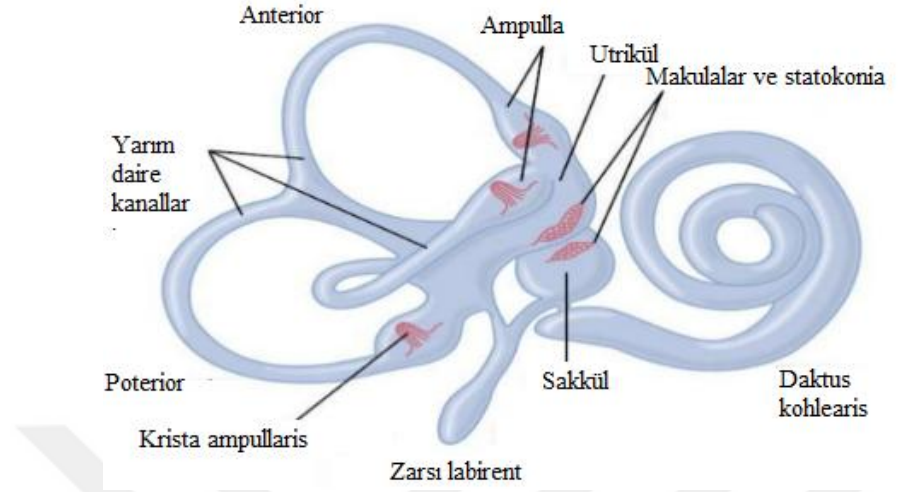
İstemli hareketler beynin frontal loblarında tasarlandıktan sonra uyarı omurgaya, omurga motor nöronlarından da kas hücreleri içindeki motor birimlere aktarılmaktadır (Murray ve Kenney, 2017). Bu sinir iletimi ile dengenin oluşturulması için gerekli olan hareketler ve segmental refleksler oluşturulur. Bu sistem aslında çok karmaşık bir sistem olmasına rağmen kısaca bilginin merkeze ulaştırılması, işlenmesi ve sonra dengenin sağlanması şeklindeki motor fonksiyon olarak ifade edilebilir.

Denge kontrol sistemleri:

Duyu Sistemi: Ayakta dik duruş veya değişik durumlarda vücudun pozisyonunun kontrolü, birçok duyu verinin duyu sisteminde alınması ve karmaşık mekanizmaların kullanılmasını gerektirir. Statik ve dinamik durumlarda dengenin kontrolü vestibüler, vizuel ve somatosensorial sistemin düzenli çalışmasına bağlıdır (Peterka, 2002).

Vestibüler Sistem: Başın pozisyonu ve hareketlerinin yer çekim kuvvetine göre algılanmasında, başın pozisyon değişiklikleri esnasında ise göz hareketlerinin refleks olarak kontrolünde büyük önem taşımaktadır (Peterka, 2002). Sakkulus, utrikulus ve

yarım daire kanallarından oluşan vestibüler alan (Şekil 14) dengenin reseptör organlarıdır (Aktümsek, 2012).



Şekil 14. İç kulak (Guyton ve ark., 2007).

Vizuel Sistem (Görme Sistemi): Vücudun pozisyonu, vücut parçalarının çevre ve birbirlerine göre olan pozisyonları hakkında sinir sistemine devamlı bilgi ulaştırır. Cisimlerin hareketleri ve vertikal pozisyonunun anlaşılmasında katkı sağlar (Peterka ve Black, 1990).

Somatosensorial Sistem: Hareket sırasında eklemlerin oluşturduğu pozisyonlar, hareketin sürati, ekstremiteye binen yük ve denge gerektiren çeşitli durumlarda destek tabanının durumu hakkında proprioseptörler ve kuteneal reseptörler merkezi sinir sistemine sürekli bilgi ulaştırırlar (Burleigh ve ark., 1994).

Kaslarda ve eklemlerde bulunan algılama reseptörleri vücudun hangi parçasının hareket ettiğini tespit eder. Eklemlerde ve omurgada bulunan basınç reseptörleri vücudun hangi parçasının aşağıda olduğunu ve neresinin yere değdiğini belirler. Elde edilen veriler merkezi sinir sistemine aferent sinirler aracılığıyla ulaşır, değerlendirilen veriler efferent sinirler aracılığıyla motor sisteme uygun yanıtın oluşturulması bilgisini ulaştırır. Yapılan çalışmalar dengenin korunması için yeteri kadar kas kuvveti ve sinir fonksiyonlarının mevcut olması gerektiği konusunda birleşmişlerdir. Umphred (2001), normal düzeyde denge hareketlerinin oluşturulabilmesi için ayaktan başlayıp boyuna kadar tüm eklem ve kas sistemlerinin normal düzeyde kuvvet ve endurans üretebilmesi

kabiliyetinde olması gerektiğini ve eklem açıklığının (bağ doku elastikiyetinin) da yeterli düzeyde olması gerektiğini ifade etmiştir.

Denge dinamik ve statik olarak ikiye ayrılır:

2.8.1. Dinamik denge

Süzen (2013), dinamik dengeyi, bireyin hareket halindeyken dengesini koruyabilme yeteneği olarak; Tittel ise, hareket halindeyken vücudun kontrolü olarak tanımlamıştır (Altay, 2001). Sportif aktivitelerin tamamında dinamik denge iç ve dış kuvvetler etkisinde gerçekleşmektedir.

2.8.2 Statik denge

Statik denge basitçe sabit bir noktada dengeyi sağlayabilme olarak tanımlanabilir. Tittel statik dengeyi bireyin belirli bir zaman aralığında sadece ağırlık merkezi desteğinin üzerinde iken sağladığı pozisyonu koruyabilmek olarak tanımlamıştır (Altay, 2001). Bireyin dengesini kurmak ve korumak için kullandığı duysal ve motor mekanizmaların yanında, eklemlerin esnekliği ve beden kompozisyonu da önem taşır. Eklemleri esnek olan bireylerin hareket becerileri daha üstündür, fakat travmaya duyarlılıkları daha fazladır (Mebes ve ark., 2008). Vücut yağ kitlesi fazla olan bireylerde kas oranı azaldığından dengeyi sağlamakla gerekli olan kas kitlesi de azalır (Edwards, 2007).

2.9. Core

2.9.1. Core nedir ?

İngilizce bir kelime olan core sözcüğü merkez, çekirdek anlamına gelir. Spor alanında core ile ifade edilmek istenilen insan bedeninin orta noktası yani ağırlık merkezini de içine alan bölgedir (Mcgill, 2001). Yapılan çalışmalarda core sadece anatomik bir bölge ya da antrenman programındaki temel egzersizler olarak sınırlanmıştır (Ratamess, 2012). Oysa spor biliminde core dayanıklılığı, core stabilizasyonu, core kuvveti, core egzersizleri ifadeleriyle core kasları ve bu kasların antrene edilmesi kast edilmektedir.

Vücutun merkez bölgesi ya da güç merkezi olarak ifade edilen bu bölge, omurga, pelvis, abdominal boşluk ve üst yapıları oluşturan kas, sinir, iskelet ve diğer bağ dokulardan oluşur. Ayrıca performans açısından bakıldığında, karın, bel ve kalça kaslarının stabilizasyonunun kritik öneme sahip olduğu ifade edilmektedir (Nadler ve ark., 2002; Başandaç, 2014). Kinetik zincirin merkezini oluşturan lumbo-pelvik bölge ekstremitelerinde hareketlerin merkezini stabilizasyonunda ve güç aktarımında geçiş noktası olması sebebiyle de tüm ekstremiteler hareketlerinin tetikleyicisi ve güç evi (powerhouse) diye kabul edilir (Akuthota ve Nadler, 2004; Akuthota ve ark., 2008). Güçlü bir core bölgesi, egzersiz uygulamalarında hızlanma, denge ve stabilizasyonu sağlamada etkindir. Core kaslarının güçlendirilmesini sağlayan egzersizler sayesinde omurga ve lumbo-pelvik bölge başta olmak üzere birçok iskelet ve kas rahatsızlıklarından korunma, rehabilite etme ve sportif performansın artırılması amaçlanmaktadır (Akuthota ve Nadler, 2004). Ekstremiteler arası güç aktarımında kinetik zincirin fonksiyonel kullanımının önemi (Akuthota ve Nadler, 2004; Kilber ve ark., 2006a; Dendas, 2010) ile yaklaşık 29 çift kasın bu görevi üstlendiği (Fredericson ve Moore, 2005; Akuthota ve ark., 2008; Dendas, 2010) düşünülmektedir. Ekstremiteler hareketleri veya hareketsizliğinde bulunduğu bölgeyi bir korse gibi saran core kasları, kinetik zincirin merkezini oluştururken, proksimalde stabilizeyi de sağlayarak, distalde mobilitiyi oluşturur (Akuthota ve ark., 2008- Kilber ve ark., 2006 b). Core bölgesi kaslarının zayıflığı omurga rahatsızlıklarının ya da atletik performans düşüklüğünün sebebi olarak düşünülmektedir (Akuthota ve ark., 2008). Core bölgesinin anatomik ve fonksiyonel olarak sınırlandırılması, egzersiz programlarının planlanmasına da katkı sağlayacaktır (Gür, 2015).

Literatüre bakıldığında core egzersizlerinin ilk olarak sağlık alanında uygulandığı görülmektedir. Spor alanındaki gelişmeler ve tıp alanıyla etkileşim sonucunda son yıllarda atletik performans üzerine birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalarda core kuvvetinin performans, sakatlıkların önlenmesi, alt sırt ve bel ağrıların tedavisi üzerine etkileri incelenmiştir (Akuthota ve ark., 2008). Performans artırımını sağlamak amacıyla birçok branşta antrenörler ve fitness çalıştırıcıları core egzersizlerini antrenman programlarının içine dâhil etmektedir. Vücutun core bölgesinin (merkez) stabilizasyonu ve kuvvet üretiminin performans açısından önemi birçok spor branşı için belirgin hale gelmektedir. Gövde stabilizasyonu, sportif

faaliyetler sırasında biyomekaniksel anlamda fonksiyonel güç üretimi ve eklemlere düşen yükü azaltmada etkin rol üstlenmektedir (Kilber ve ark., 2006 a).

Buna karşılık, core bölgesinin tanımı ve core egzersizlerin sportif performansa etkisi gibi birçok konu ile ilgili bilgiler net değildir (Kilber ve ark., 2006 b; Wagner, 2010). Spor bilimi ve fitness alanında core egzersizlerine büyük ilgi duyulmaktadır. Fakat core egzersizlerin performans seviyesine etkisinin henüz açıklık kazanmadığına ilişkin görüşler de vardır. Bu nedenle; sporcunun oyun içerisindeki durumu (pozisyonu, yer aldığı mevki, agresiflik gibi), hareket fonksiyonları, sporcunun tecrübesi, ölçüm yöntemleri, antrenman şekli gibi değişkenlere bağlı olarak yapılan araştırma sonuçları farklılıklar arz etmektedir (Willson ve ark., 2005; Sever, 2016).

2.9.2. Core anatomisi

Bilim insanları columna vertebralis ve çevresinde yer alan kas gruplarını farklı çizimlerle ortaya koymuşlardır. Core anatomisinin tanımındaki şekil, ifade ve sınıflama farklılıkları yazarların bakış açısı ve çalışma alanlarının farklılığına bağlanabilir (Willson ve ark., 2005). Fizik tedavi uzmanları core bölgesini üstte diyafram; aşağıda pelvik, önde abdominal, arkada paraspinal ve gluteal kaslardan oluşan bölge olarak ifade etmektedirler (Jull ve ark., 1999). Sportif amaçlı tanımlamalarda abdominal, lumbal ve gluteal kasların merkez bölgeyi oluşturduğu sternum ve patella arasında kalan tüm bölge olarak sınırlandırılmıştır (Fig, 2005). Kinetik zincir ve ekstremiteler arası enerji transferinin ön plana çıkarıldığı bazı araştırmalarda, temel yapıya destek vermeleri ve atletik becerilerdeki önemleri gerekçesi ile omuz ve pelvis kasları da core bölgesi içerisine alınmıştır (Jull ve ark.,1999;Michael ve ark., 2005).

Kinetik zincir tanımı ilk olarak 17. Yüzyılın sonlarında kullanılmıştır. Terapi ve sportif hareketler için kullanılan bu terim, kendi içinde kapalı ve açık diye ayırıma tabi tutulmaktadır. Kapalı kinetik zincir (KKZ), el ve ayağın yere temas ettiği durumda, ekstremitenin sabit parçalarının hareketli segmentler marifeti ile koordineli hareketler üretme durumu olarak ifade edilirken, açık kinetik zincir (AKZ) ise, proksimal segmentin hareketsizliğine karşın distal segmentin hareket etme durumu olarak ifade edilmektedir (Turgut, 2017). Sportif verim açısından bu iki kavram büyük önem taşımaktadır.

Yukarıdaki tanıma göre eksremiteler arası kinetik zincirin orta noktası olan core bölgesinden omurga, pelvis ve bacaklara güç aktarımında torakolumbal fasya ve lumbar bölge omurları önemli bir rol oynamaktadır. Core bölgesinin oluşturduğu güç ve bu gücün aktarımı (kinetik zincir) eklemlerinin stabilizasyonunda (lumbo-pelvik stabilite) özellikle de gövde rotasyonunda önemli bir rol oynamaktadır.

Lumbo-pelvik-gluteal olarak adlandırılan core bölgesi kasları ile ilgili olarak, literatürde çeşitli fonksiyonel ve anatomik sınıflandırmalar bulunmaktadır (Bergmark, 1988). Lumbosacral bölge kasları, işlevlerine göre lokal ve global kaslar olarak (Tablo 2) sınıflandırmıştır (Bergmark, 1988). Benzer bir sınıflamayı bölgeye ait kas sayısını arttıran Norris (1993), postural ve fazik olarak yani stabilizör ile kuvvete ilişkin kaslar olarak sınıflama yapmıştır. Postural kasların stabilizasyona ilişkin görev alanları M. quadratus lumborum, M. multifidi, M. transversus abdominis, M. erector spinae, M. iliopsoas, M. tensor fascia latae, M. rectus femoris, M. priformis, M. pectineus, M. hamstring, M. gastrocnemius, M. soleus ve M. tibialis posterior iken; fazik kaslar kuvvet üretiminde daha etkin olan M. rectus abdominis, M. obliquus abdominis internus, M. obliquus abdominis externus, M. quadriceps, M. gluteal ve M. tibialis anterior kaslarından oluşmaktadır (Gür, 2015). Gibbons ve Comerford (2001) tarafından yapılan başka bir sınıflamada global kaslar, global stabilizasyon ve global mobilizasyon kasları olarak ayrılmıştır. Willardson (2013) kasları lokal ve global kasların fonksiyonlarına göre (Tablo 1), Faries ve Greenwood (2007) ise konum, hız, direnç ve kuvvetlerine (Tablo 3) göre sınıflandırmıştır. Global stabilizör kaslar olarak, M. semispinaller, M. spinaller ve M. quadratus lumborum, orta hızda kasılan, orta düzeyde kuvvet üreten, segmentler arası bağlantı sağlayan, orta derinlikte, öncül olarak konsantrik-eksantrik hareketlerde eklem hareket açısı sağlayan fonksiyona sahiptir. Yüzeysel abdominal kaslar, M. sacrospinalis (M. longissimus iliocostalis), M. psoas major gibi global mobilizasyon kasları ise yüzeysel kaslar olup, hızla kasılıp, yüksek tork üreten, toraks ve pelvise bağlı yüzeysel kas olma fonksiyonuna sahiptirler (Başandaç, 2014).

Tablo 1. Lokal ve global kaslar ve görevleri. (Willardson, 2013).

Global Core Stabilizatörleri	
Kas	Birincil Dinamik Fonksiyonu
M. erektor spinae	Gövde ekstansiyon
M. quadratus lumborum	Gövde lateral flksiyon
M. rectus abdominis	Gövde fleksiyon Posterior pelvik eğimi (tilt)
M. obliquus abdominis externus	Gövde lateral fleksiyon Gövde rotasyon
M. obliquus abdominis internus	Gövde lateral fleksiyon gövde rotasyon
M. transversus abdominis	Abdominal içi basıncı sağlamak için karın duvarını içe çekmek
Lokal Core Stabilizatörleri	
Kas	Birincil Dinamik Fonksiyonu
Mm. multifidii	Gövde ekstansiyon
Mm. rotatores	Gövde rotasyon
M. intertransversi	Gövde lateral fleksiyon
M. interspinale	Gövde ekstansiyon
Diyafram	Abdominal içi basıncı arttırmak için aşağı basıncı yapmak
Pelvik tabanı kasları	Abdominal basıncı arttırmak için yukarı basıncı yapmak
Üst Eksremite (Uzuv) Core Kasarı	
Kas	Birincil Dinamik Fonksiyonu
M. pectoralis major	Omuz fleksiyon Omuz horizontal adduktör Omuz diyagonal adduktör
M. latissimus dorsi	Omuz ekstansiyon ve yaklaştırma Omuz horizontal ve diyagonal abduksiyon
M. pectoralis minor	Scapula'nın aşağı indirilmesi (depresyon)
M. serratus anterior	Scapula'nın protraksiyon
M. rhomboideus	Scapula'nın aşağıya ve merkeze çekilmesi (retraksiyon)
M. trapezius	Scapula'nın yükseltilmesi (elavasyon) Scapula'nın aşağıya ve merkeze çekilmesi (retraksiyon) Scapula'nın aşağı indirilmesi (depresyon)
Üst Eksremite (Uzuv) Core Kasarı	
Kas	Birincil Dinamik Fonksiyonu
M. iliopsoas	Kalça fleksiyon Pelvik öne eyme (tilt)
M. gluteus maximus	Kalça ekstansiyon Pelvik arkaya kaldırma (tilt)
M. hemstring	Kalça ekstansiyon Pelvik arkaya kaldırma (tilt)
M. gluteus medius	Kalça abduksiyon Pelvik lateral kaldırma (tilt)

Tablo 2. Core kasların sınıflandırılması (Bergmark, 1988).

Lokal Kaslar (Stabilizasyon Sistemi)		Global Kaslar (Hareket Sistemi)
Birincil Kaslar	İkincil Kaslar	
M. transversus abdominis	M. obliquus abdominis internus	M. rectus abdominis
Mm. multifidii	M. obliquus abdominis externus'a ait medial fibriller	M. obliquus abdominis externus'a ait lateral fibriller
	M. quadratus lumborum	M. psoas major
	Diyafram	M. erector spinae
	Pelvis taban kasları	M. iliocostalis (toraks kısmı)
	M. illiocostalis ve M. lognissimus (lumbar kısmı)	

Tablo 3. Lokal ve global kasların özellikleri. (Farries ve Greenwood, 2007).

Local		Global
Derin		Yüzeysel
Yavaş kasılır		Hızlı kasılır
Dayanıklılık özelliği yüksektir		Güç aktivitelerinde etkindir
Genellikle zayıftır		Genellikle kuvvetlidir
Düşük dirençlerde aktive olur		Yüksek dirençlerde aktive olur
(Maksimal kasılmanın %40'ından düşük)		(Maksimal kasılmanın %40'ından yüksek)
Uzunluk bağımlı kas aktivasyonu		Kuvvet bağımlı kas aktivasyonu

Core bölgesi birçok kasta oluşur. Bu kaslardan bazıları tek insertio yaparken, bazıları çoklu insertio ile sonlanmaktadır (Kilber ve ark., 2006a). Lokal kaslar olarak gruplandırılan kasların boyları kısadır, geç kasılırlar ve columna vertebralis'e tutunarak omurlar arasındaki stabilizasyonunu oluştururlar (Andersson ve ark., 1996). Lokal kasların en hızlı kasılanları M. transversus abdominis ve Mm. multifidii kaslarıdır (Tablo 1) (Bergmark, 1988; Norris, 1993; Fredericson ve Moore, 2005; Willardson, 2007; Lederman, 2010).

Core bölgesinde karın duvarına destek olarak stabilizasyona katkı sunan thorocalumbar fasya da büyük öneme sahiptir. Thorocalumbar fasyadaki gerginliğin artmasının omurga üzerindeki eklemlerin daha fazla sıkışmasına ve kuvvet üretimine neden olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca abdominal bölgenin gerginliği, öncelikle thorocalumbar fasyaya bağlı kasların kasılması ile de sağlanır (Young ve ark., 1996). Thorocalumbar fasya sırt ve gövde derin kaslarına bağlanır. Bu fasya, M. obliquus abdominis internus ve M. transversus abdominis'a tutunarak columna vertebralis'in

çevresel desteğini oluşturur ve core stabilizasyonuna yardımcı olur (Young ve ark., 1996; Kilber ve ark., 2006 b). Karnın transversal ve rektal kasları, dış katmanda yer alan oblik kasları destekleyerek vücut için bir korse vazifesi görür (Kilber ve ark., 2006 a; Doan ve ark., 2002).

Mm. multifidii, vertabral kolon boyunca uzayan iki komşu vertabraya ya da daha fazla vertabraya tutunur (Cankur ve Kanbir, 2013). Vertebraların processus transversus ve spinosus'ları arasındaki olukta bulunan transversospinalis grubuna ait kaslardır (Tanyeli ve Soyluoğlu, 2017). Vertabral kolonda iki komşu vertabra ya da birkaç vertabraya bağlanarak değişik ebatlarda oluşturdukları köprüler segmentler arasındaki bağ sayesinde postür ve stabilizasyona önemli katkı sağlarlar (Cankur ve Kanbir, 2013; Tanyeli ve Soyluoğlu, 2017). Hareket açıları küçük olduğundan oluşan büyük hareketlerde görev almazlar. Üzerinde bulundurduğu kas iplikçikleri sayesinde merkezi sinir sisteminin spinal segmentinin vücut pozisyonunu algılanmasında önemli role sahiptir (Başandaç, 2014). M. transversus abdominis'in, reaksiyon testlerinde ekstremiteler hareketinden 100 ms önce harekete geçtiği belirlenmiştir (Hagins ve ark., 1999).

Bel ağrısı ve lumbar stabilizasyon sorunu yaşayanların M. transversus abdominis ve Mm. multifidii aktivitelerinde anormallik olma düzeyi yüksektir (O'Sullivan ve ark., 1997; Hodges ve ark., 2003). Bel ağrısından muzdarip olan kişilerin yüzeysel kaslarının aktivasyonu daha yüksek, lokal kaslarının ise daha zayıftır. Bu hatalarda lokal kasların kasılmaları daha geç oluşmaktadır (Vezina ve Hubley-Kozey, 2000; Barr ve ark., 2005). M. quadratus lumborum, transversus lumbalis ve on ikinci kostadan çıkarak os ilium'a bağlanır. Bu sayede kas, omurgayı sabitleyici, omurgaya fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon hareketlerini yaptırır (Kilber ve ark., 2006 b). Core bölgesi açısından büyük önem taşıyan abdominal kaslar, M. transversus abdominis, M. obliquus abdominis internus, M. M. obliquus abdominis externus ve M. rectus abdominis'ten oluşmaktadır (Akuthota ve Nadler, 2004). Bu kaslar lokal ve global kaslar olarak sınıflandırılırlar, ayrıca thoracolumbar fasya ile oluşturdukları yapı lumbar vertebranın stabilitesine katkı sunmaktadır (McGill ve ark., 2003; Kilber ve ark., 2006 a). M. obliquus abdominis internus, M. transversus abdominis ile aynı yönde çalışarak thoracolumbar fasyanın gerilimini yükseltir, abdominal bölgenin iç basıncını yükselterek, spinal kolonun stabilitesini oluşturur (McGill ark., 2003). M. obliquus abdominis externus, en büyük ve

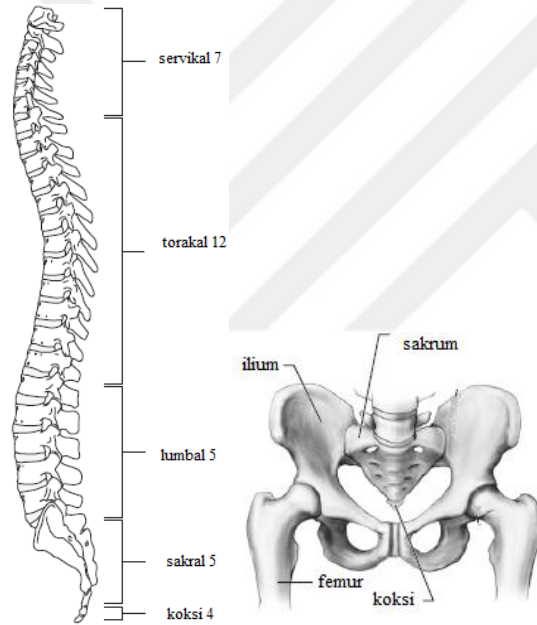
en dışta bulunan abdominal kas olarak anterior pelvik eğimin (tilt, pelvik öne eğim) kontrolünü sağlar (Akuthota ve ark.,2008). Abdominal bölgede kasları genelde eksremite hareketlerine göre aktif olurlar. Bu sebeple eksremite hareketlerinden önce stabilizatör kasların postural kontrolü sağlaması önemlidir (Aruin ve Latash, 1995). Pelvis ve bağlı olduğu yapılar kalçayı oluşturur. Çok sayıda temel core kas burada bulunmaktadır (Kilber ve ark., 2006 b). M. gluteus enine kesiti geniş olan bir kastır. Sportif aktivitelerde yüksek kuvvet üretme kapasitesi ile bacaklar üzerinde pelvisin ve gövdenin stabilizasyonunu sağlayarak öne hareketlerde görev alır (Lyons ve ark., 1983; Van Ingen Schenau ve ark., 1987). Kalça kasları, ayakta yapılan hareketlerin tümünde aktiftirler (Akuthota ve ark.,2008). Kinetik zincirin en önemli halkası olduğu düşünülmektedir (Akuthota ve Nadler, 2004). Kalça ekstansörü olan M. gluteus maximus ve abdükörü olan M. gluteus medius'un fonksiyon eksikliğinde bel ve alt eksremite ağrısı ve rahatsızlığı oluşabilmektedir (Beckman ve Buchanan, 1995; Kilber ve ark., 2006 a).

Diaphragma, core kaslarının çatısını oluşturur. Diaphragmanın kasılması, pelvis taban kasları ve abdominal kaslarını etkileyerek abdominal içi basıncı artırır, vertebral kolona binen yükün azalmasını ve gövde stabilizasyonunu sağlar (Daggfeldt ve Thorstensson, 1997; Cholewicki ve ark., 1999; Hodges, 2003). Diaphragma, core bölgesinin çatısını oluştururken, pelvis taban kasları da bölgenin tabanını oluşturmaktadır. Pelvis tabanı hareketleri M. transversus abdominis'in kasılması ile beraber oluşur (Akuthota ve ark., 2008). Genellikle abdominal kaslar, Mm. multifidii ile de aynı yönde uyumlu olarak çalışarak tüm omurga ve gövde kaslarına destek olurlar (Hodges, 2003). Son yıllarda yapılan çalışmalar sacroiliak ağrısından muzdarip olan insanların diyafram ve pelvis tabanlarının zayıf olduğunu tespit etmiştir (Akuthota ve ark., 2008).

Omurga üzerinde öncelikli vazifesi hareket ve tork oluşturmak olan kaslar global kaslar (Tablo 1) olarak adlandırılmıştır. Büyük global core kasları silindirik yapılarına bağlı olarak sportif hareketlerde oluşan postural değişmelere rağmen, sağlam bir taban oluşturup distal hareketliliğe katkıda bulunurlar (Kilber ve ark., 2006 a). Bu yapıyı M. rectus abdominis, M. obliquus abdominis externus'un lateral fibrilleri, M.psoas major ve M. erector spinae kasları oluşturur (Allison ve ark., 1998). Columna vertabralis'in

aktif olarak hareket etmesini sağlayan büyük açısal egzersizler, global ve lokal kasların aktiviteye dahil olması ile gerçekleşir (Cholewicki ve ark., 1999).

M. rectus abdominis, estetik görünümü nedeniyle core bölgesinin en gözde kaslarından biridir. Crista pubica ve symphysis pubis'ten başlayan kas; karın boşluğu boyunca uzayan, beşinci, altıncı ve yedinci costalar ile göğüs kemiğinin xiphoid prosesine bağlantı yapar. M. rectus abdominis, iki parçalı bir kas olup, dikey olarak uzanır ve linea alba'nın bağ dokusu ile ayrılır. Rectus abdominis, kalçayı spinal fleksiyon yoluyla kaburgaya doğru itmektir. Ayrıca lateral fleksiyon ve rotasyona yardımcı olur. M. rectus abdominis, karın içi basıncın artması yoluyla lumbal stabilizeye yardımcı olur. (Brittenham ve Taylor 2014; Tanyeli ve Soyluoğlu 2017).



Şekil 15. Core bölgesin de bulunan iskelet sistemi elemanları (Willardson, 2013).

M. rectus abdominis fazla yüklenmeye neden olan itme ve ağırlık taşıma gibi kuvvetler karşısında omurgayı destekler. M. obliquus abdominis internus ve M. obliquus abdominis externus daha düşük şiddetteki hareketlerde stabilite sağlanmasına ve postürü korumaya katkı sağlar. M. rectus abdominis omurganın en önemli fleksörüdür (Weineck, 1998). Göğüs kafesini aşağıya çekme, pubisi yukarı kaldırma (pelvik tilt) hareketini gerçekleştirir. Os pubis'de sonlanmasına bağlı olarak pelvisin

dengeli duruşunu, omurga sütununun lumbar kavisinin oluşturulmasında görev alır (Weineck ve ark., 1998). Zayıflığı durumunda pelvis öne eğilecektir.

M. obliquus abdominis externus, en büyük ve eksternal abdominal kas olarak anterior pelvik eğimini (tilt) kontrol eder (Akuthota ve ark.,2008). Göğüs kafesinin yanından beşinci ile on ikinci costallardan başlayıp iliak çıkıntı, inguinal bağ ve linea alba'ya tutunur. Çift taraflı uyarıldığında gövdenin öne fleksiyonunda M. rectus abdominis'e destek olur. Tek taraflı kasılması, kasılma yönüne doğru gövdeye rotasyon ve fleksiyon yaptırır. Atlama ve atma benzeri hareketlerde gövdenin dönme hareketinin son safhasında devreye girer (Weineck ve ark., 1998).

M. iliopsoas lumbalis alandaki ince ve uzun yapısıyla en küçük kalça fleksörüdür. Bu kas M. psoas major, M. psoas minor ve M. iliacus kaslarından oluşur (Weineck ve ark., 1998; Cankur ve Kanbir, 2013). Biyomekaniksel açıdan incelenecek olursak lumbar bölge ile yaptığı bağlantıdan ötürü spinal hareketlerde önemli bir yardımcıdır (Akuthota ve Nadler, 2004).

Yapılan hareketlerde lumbar ekstansiyonu oluşturan iki ana kas grubu vardır, bunlar M. erector spinae (M. longissimus ve M. iliocostalis) ve lokal kaslar (M. rotatores cervicis, M. rotatores thoracis, M. rotatores lumborum, Mm. intertransversarii, Mm. multifidii) kas gruplarıdır (Akuthota ve Nadler, 2004; Michael ve ark., 2005). M. longissimus, spinal kolona lateral fleksiyon ve dorsal ekstansiyon hareketlerini yaptırır. M. iliocostalis gövde ekstansiyonu ve lateral fleksiyona yardım eden kastır. Bunun yanında costaları hareket ettirerek ekspirasyon hareketine de katılır (Weineck ark., 1998). Lokal kaslar, bulunduğu bölgedeki lumbar vertebralara bağlantılı ve intersegmental hareketlerden sorumludurlar. Global kaslar ise kalça ve pelvis'e bağlanarak yapılan harekete katkı sağlayarak ve spinal uyumu gerçekleştirir (Yıldizer, 2014). Ayrıca lokal kas sistemi çoğunlukla yavaş kasılan kaslardan meydana gelir ve boyları kısadır. Segmentler arasındaki hareketlerde görev alarak, postür ve dışsal baskıları kontrol ederler. Global kaslar ise daha hızlı kasılan kaslar olarak bilinir (McGill ve Cholecwiki, 2001). Lokal kaslar hareket esnasında antagonist olarak çalışarak spinal segmenentler arasında stabilizasyonu gerçekleştirir. Global kaslar ise hareket yönüne doğru aktive olurlar (Fredericson ve Moore, 2005). Lokal kaslar, kısa olmalarına rağmen kasılma sırasında artan kitleleri sayesinde global kaslara oranla

stabilizasyonda daha fazla görev üstlenirler (Comerford ve Mottram, 2001). Lokal kaslar hareket esnasında spinada segmental stabiliteden ve propeosepsiyondan (segmental bilgi akışı) sorumlu iken, global kaslar ise daha büyük hareketlerde oluşan stabilite görev alır (Bergmark, 1988; Comerford ve Mottram, 2012; Başandaç, 2014). Lokal kaslar iyi çalışmazsa, global kasların mekanizmasında bozukluk oluşur ve hareketin kalitesi düşer (Bergmark, 1988). Ekstremit hareketlerinin iyi şekilde yapılması için iki sistemin de düzgün bir şekilde görevini yapması gerekmektedir (Başandaç, 2014).

Panjabi (1992 a) yaptığı nöroanatomik sınıflandırma sisteminde core bölgesine kaslar, tendonlar ve omurgaya bağlı ligamentlerden gelen sinirsel uyarıların ulaştığını bildirmektedir. Pasif ve aktif alt sistemlerde var olan reseptörler vasıtası ile alınan afferent bilgi, talep edilen stabilizasyonun sağlanması için merkezi sinir sisteminde değerlendirildikten sonra, efferent sistem vasıtası ile stabilizasyonun gerçekleşmesi için aktif alt sisteme ulaştırılır. Bu açıdan aktif, pasif ve nöral alt sistemlerin arasındaki uyum önemlidir (Yıldız, 2014). Bu durum sadece spinal stabilizasyonun gerçekleştirilmesi için değil, aynı zamanda beklenen eklem hareketleri açısından da önem arz etmektedir (Cholewicki ve ark., 1999; Yıldız, 2014). Gövde stabilizasyonu sadece kassal kuvvet ile ilgili değildir. Gövde stabilizasyonu, merkezi sinir sisteminin dış ortam ile vücut arasındaki ilişkisini düzenleyen ve üretilen hareketlerin koordinasyonunu sağlayan duyu ve reseptör hücreler tarafından sağlanır (Hodges ve ark., 2003). Bunun yanında, core bölgesinin temelini oluşturan iskelet sistemi parçalarından olan omurga ve leğen kemiği de gövde stabilizasyonunda fonksiyoneldir (Şekil 14) (Willardson, 2013).

Bazı bilim adamları, core kasları sinir sisteminde gerilimi kontrol edilen tellere benzetmişlerdir (Willardson, 2007). Ayrıca core kasları üzerindeki baskı çoğaldıkça, lumbar vertebralar arasındaki sıkıştırma kuvveti de artacak, oluşacak gerilim lumbar bölgenin stabilizasyonunu sağlayacaktır (Panjabi, 1992 a; Mc Gill ve Cholewicki, 2001; Mc Gill ve ark., 2003).

Bazı bilim adamları, core bölgesinin kinetik zincirin merkezi olmasını da önemsemektedirler. Kinetik zincir modeli; distal segmentin istenilen aktiviteyi oluşturabilmesi için çoğunlukla proksimalden distale doğru zincirleme reaksiyon gibi

alışan, segmentlerin birbiri ile bağlantı sistemi olarak tanımlanan, birçok sportif aktiviteyi analizde kullanılan biyomekanik temelli bir modeldir (Kilber ve ark., 2006 b; Başandaç, 2014). Bu modelin merkez noktasını core bölgesi teşkil etmektedir (McMullen ve Uhl, 2000). Kinetik zincir biyomekanik modeline göre, proksimalde meydana gelen stabilizasyonu temel alarak üretilen hareketlerde kollar itme, çekme, kaldırma ve uzanma; bacaklar ise adım alma, çömelme, hamle yapma şeklinde çalışırlar. Kinetik zincir modelin çalışması, segmentlerin tek başına değil, uyumlu hareketler ile bütün vücudun aktiviteye katılması neticesinde gerçekleşir (Başandaç, 2014). Örneğin sağ elin omuz seviyesine herhangi bir sebeple aniden fleksiyonu esnasında, M. deltoideus anterior'dan önce sırasıyla; M. soleus de aktive olur, sağ M. tensor fascia lata ve M. rectus femoris, sol M. semitendinous ve M. gluteus maximus aktive olur ve son olarak da sağ M. erector spinae hareketlenir. Distal segmentte oluşacak bir yaralanma veya güçsüzlük, proksimalden distale yönelik kontrolü etkileyecektir (McMullen ve Uhl, 2000; Nesser ve ark., 2008; Başandaç, 2014).

2.9.3. Core stabilizasyonu, kuvveti ve dayanıklılığı

Core kuvvet ve stabilizasyon bazen karıştırılrsa da tamamen farklı iki kavramlardır (Hibbs ve ark., 2008). Kavramlar belirgin şekilde kullanım alanlarında farklılaşabilmektedirler. Fizik tedavi ve rehabilitasyon alanında sırt, kol ve bacak ağrılarına yönelik tedavi maksatlı core egzersizler düşük şiddetlidir ve omurganın kontrolü üzerine yoğunlaştırılır. Atletik maksatlı olarak daha düşük core kuvveti ve stabilizasyon egzersizi şiddeti tercih edilir (Leetun ve ark., 2004). Bunların yanında spora yönelik egzersizlerde dinamik hareketler ön planda olmasından dolayı, anatomik olarak daha çok bölgenin (omuzlar, bacaklar vb.) kullanımı ve egzersiz şiddeti ifade edilmektedir (Hibbs ve ark., 2008). Bu durum motorik özelliklerden biri olan kuvvetin performansa olan etkisinin önemli hale gelmesini ve core stabilizasyonu ile kuvvetin farkının daha belirginleşmesini sağlayabilir (Hibbs ve ark., 2008). Aslında günlük işlerin yapılabilmesi için ve atletik performansın ihtiyaı oranında core kuvvet ve stabilizasyonunun kazanılması önemlidir (Comerford ve Mottram, 2012).

Performans; terapi maksatlı çalışmalarda ağrısız hareketi gerçekleştirmeyi amaçlarken, atletik anlamda ise sürat, çabukluk, sıçrama gibi becerilerin sayısal

verimliliği manasına gelmektedir (Myer ve ark., 2005). Bu bakımdan, core alanında yapılan çalışmaların neticeleri farklı olarak ortaya çıkmaktadır.

Core Stabilizasyon

Core stabilizasyonu ile ilgili çok sayıda tanımlama yapılmıştır. Wilson ve ark. (2005), core kaslarının koordineli aksiyonu ile üst ve alt ekstremitelerin aktivitelerinde atletik performansa sabit bir zemin oluşturulması olarak ifade etmişlerdir. Duyu-motor (sensorik-motor) ilişkisini vurgulayan Borghuis ve ark. (2008), core kas kontrolünü, core stabilizasyonunu ve core hareketliliğinin uyumunu ön plana çıkarmışlardır. Kibler ve ark. (2006 b), kinetik zincir vurgusunda bulunarak, gövdenin pozisyon ve aktivitesini, kuvvetin en uygun şekilde üretilmesi, transferi ve kontrolünün oluşturulması şeklinde tanımlamışlardır. Pasif yapıların önemi üzerinde çok az duran Leetun ve ark. (2004), lumbo-pelvik-gluteal bölgesinin motor kontrol becerisi ve kassal kapasitesinin ürünü olarak değerlendirmişlerdir. Kas-iskelet yapısı içerisindeki potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşerek kasılmayı artırdıkça, core stabilizasyonun daha stabil olacağı görüşü ileri sürülmüştür (Bergmark, 1988; McGill ve Cholewicki, 2001). Zazulak ve ark. (2007 b), core stabilizasyonunu gövde hareketlerine bağlı olarak vücudun dengesini koruması, Panjabi (1992 b) ise columna vertebralis'in anatomik denge sınırlarında tutulması olarak tanımlamışlardır.

Core stabilitesinin spor performansını pozitif yönde etkileyen bir özellik olduğu düşünülmektedir (Tong ve ark., 2014). Core stabilizasyonu, spor aktivitelerinde yapılan hareketlerde, gövdenin pozisyonunu ve hareketlerini sağlayarak en uygun düzeyde enerjinin merkezden ekstremitelere ulaştırabilmesi olarak ifade edilebilir (Kibler ve ark., 2006 a). Stabilitate hareketin sınırlandırılması ve yapısal anlamda bütünlüğün sağlanması kabiliyetidir (Willson ve ark., 2005). Gövde anatomik pozisyon değişiklikleri ve baskılara karşı omurgayı korumak ve ekstremitelerine sabit temel oluşturmak için sürekli uyum sağlamak durumundadır (Willson ve ark., 2005; Yıldız, 2012). Doğru kasların çalışması ile oluşan en uygun yük paylaşımı ve kinetik zincirin üzerindeki eklemlere binen en düşük baskı, uygun enerji yönelimi sayesinde maksimal kuvvet üretimi için temel oluşturmaktadır (Fredericson ve Moore, 2005). Core stabilizasyon, core kaslarının koordine olabilme özelliği ile lumbo-pelvik-gluteal bölgenin spinal kolonu stabilize etmesi olarak kabul edilmektedir (Bergmark, 1988;

Dendas, 2010; Takatani, 2012). Core stabilizasyon lokal kaslarla sağlansa da, stabilizasyon omurga üzerine orijin ve insertiyon (başlayan ve bağlanan) yapan birçok kasın (global ve lokal) sinerjik olarak çalışmasıyla sağlanır (Cholewicki ve ark., 1999; Willson, ve ark., 2005; Hodges, 2003; Borghuis ve ark., 2008). Core kasların doğru hareketi ve timing (zamanlama) stabilizasyon yaratmada önemli role sahiptir (Takatani, 2012).

Core stabilizasyonunun alt ve üst ekstremitelerin hareketinin temelini oluşturduğu kabul edilmektedir (Panjabi, 1992 a). Çok sayıda çalışmaya spor performansı yönünden bakılacak olursa, core stabilizasyonunun üst ve alt ekstremitelerin kuvvet üretimine katkı sağladığı görülmektedir (McCurdy ve ark., 2005). Stabilizasyonda en önemli görevi M. transversus abdominis üstlense de çok sayıda lokal ve global kas grupları stabilizasyonu birlikte sağlar (Cresswell ve Thorstensson, 1994; Hodges ve Richardson 1997 b; Arokoski ve ark., 2001; Cholewicki ve Vanvliet, 2002; Willardson, 2007).

Core Kuvvet

Core ile ilgili birçok kaynakta, core kuvveti ile core stabilizasyonu arasındaki fark ortaya konulmamakta ve birbirine karıştırılmaktadır (Takatani, 2012). Core stabilitesi ve core kuvveti genellikle birbirinin yerine kullanılır, ancak ikisi aynı anlamda değildir. Core stabilite, Panjabi (1992 a) tarafından "vertebrayı anatomik denge sınırları dâhilinde tutmak için dengeleyici sistemin kapasitesi" olarak tanımlanmıştır. Kas kuvveti (core kuvvet) genellikle bir kas veya kas grubu tarafından üretilen maksimum güç olarak tanımlanabilirken ve core stabilite, spinal kasların kontrollü aktivitesi olarak tanımlanabilir (Akuthota ve Nadler, 2004).

Core Dayanıklılık

Akuthota ve Nadler (2004), core dayanıklılığını omurga çevresinde işlevsel stabilizasyonun oluşturulabilmesinde gerekli kassal kontrolün devam ettirilmesi olarak belirtmişlerdir. Takatani (2012) ise, core dayanıklılığının core stabilizasyonun bir parçası olduğunu belirtmektedir. Dendas (2010), core dayanıklılığı lumbo-pelvik-gluteal kasların kontraksiyonunu belirli bir süre sürdürmesi ya da belirli bir süre tekrarlı

kontraksiyonlar oluşturması olarak ifade etmiştir. Core kuvvet direnci abdominal b6lge i basıncının arttırılmasına destek olurken, core dayanıklılık sınırlı bir süre kas ve kas grubunun stabil durumda tutulmasında etkindir (Takatani, 2012). Knapık ve ark. (1983), core dayanıklılığının kassal kuvvetten (kas gücü üretmekten) daha fazla, omurga stabilizasyonunda etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bunu da lokal kasların lumbar vertabrayı stabilize etme becerisine bağlamaktadırlar. Ayrıca st düzeyde core dayanıklılığının sırt ağrılarını da azalttığı düşünülmektedir.

2.9.4. Core egzersizleri

Core antrenmanları, sporcular ve sedanterler için, atletik performansı arttırması, core kaslarını kuvvetlenmesi, motor fonksiyonların geliştirilmesi yanında rehabilitasyon amacı ile kullanılmaktadır (Hibbs ve ark., 2008). Core antrenmanların terapi amaçlı kullanımına y6nelik çok sayıda bilimsel çalışmaya ulaşılırken (Vezina ve Hubley-Kozey, 2000; Nadler ve ark., 2002; Hodges, 2003; Akuthota ve Nadler, 2004; Fredericson ve Moore, 2005; Willson ve ark., 2005; Barr ve ark., 2005; Kibler ve ark., 2006 b; ınar, 2013) sportif performansa y6nelik antrenman uygulamaları sınırlı kalmaktadır (Fig, 2005; Michael ve ark., 2005; Wagner, 2010; Reed ve ark., 2012; Yıldız, 2014).

Core antrenmanların sporcular tarafından genellikle temel motorik fonksiyonları geliştirici antrenmanların ana kısmına konulmamasına bağlı olarak; yaygın tedavi edici, koruyucu ve destekleyici antrenmanlar şeklinde ana antrenmanlara eklenmesi uygulamaları ortaya çıkmıştır. Egzersizler; n6romuskler kontrolü hedefleyen eklem stabilizasyon egzersizleri (Behm ve ark., 2002), kasların kasılma çeşitlerine g6re egzersizler ve denge (balans) egzersizleri (Cosio-Lima ve ark., 2003; Yıldız G., 2014), propiosepsiyon egzersizleri (Carriere, 1999), pliometrik egzersizler ve spor branşlarına ait yetenek egzersizleri (Fig, G., 2005; Michael ve ark., 2005; Lehman, 2006) olarak eşitlendirilebilirler.

Willardson (2013), core egzersiz programını başlangıç, orta ve st seviye egzersizler olarak sınıflandırırken, Comerford ve Mottram (2001) ise antrenmanları düşük ve yüksek seviyeli egzersizler olarak sınıflandırmıştır.

Comerford ve Mottram (2012) ayrıca core kuvvet ve stabilizasyon antrenmanlarının üç alt alan üzerine yoğunlaştığını belirtmiştir;

1. Motor kontrol stabilizasyonu: Lokal ve global core kaslarının merkezi sinir sistemince düşük eşikte uyarılarak uyum sağlaması amaçlanır.

2. Core kuvvet antrenmanı: Yüksek şiddet eşikli egzersizler sayesinde yüklenmeye uyum sağlama amaçlı global stabilizasyon kaslarının adaptasyonudur.

3. Sistemik kuvvet antrenmanı: Global kasların geleneksel şiddetli direnç egzersizleri ile kuvvetlendirilmesidir.

Yapılan bazı çalışmalarda (Vezina ve Hubley-Kozey, 2000; Lehman, 2006) kas aktivasyonuna bağlı olarak kuvvette bir gelişim sağlanabilmesi için maksimal istemli kasılmanın %60'dan daha fazlasına, stabilizasyon ve dayanıklılık gelişimi için ise %25'lik bir kasılmaya ihtiyaç duyulduğu sonuçları elde edilmiştir. Yapılan bir çalışmada (Vezina ve Hubley-Kozey, 2000), düşük 3 yüklenmeli core egzersizin uygulandığı %25 maksimal istemli kasılmanın pelvik tilt hareketi esnasında M. obliquus abdominis externus'ta olduğu sonuç değerlendirilmiştir. Bu düzeydeki bir egzersizin kuvvet gelişimi için yetersiz olduğu, ancak bu yapıdaki yüklenmelerin core stabilizasyon seviyesini geliştirme ve ölçme amacıyla kullanılabileceğini ortaya koyulmuştur. Bir diğer çalışmada (Hodges, 1999), bacak ekstansiyon testi ile yapılan %3-7 arası kas aktivasyonunun kuvvet gelişimi oluşturmayacağı, ancak bu antrenmanın gövde stabilizasyonunu korunabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Lehman (2006) ise, omurganın stabilizasyonu için %1-3 arası istemli kasılmanın yeterli olacağını, bu tip bir uygulamanın kuvvet gelişimine az, kassal dayanıklılığa ise yüksek etkisinin olacağını ifade etmiştir. Kassal kuvvetin spinal kolonun stabilizasyonunda kassal dayanıklılıktan daha az öneme sahip olduğu belirtilmiştir (McGill, 1998; McGill, 2001; Lehman, 2006).

Egzersize uyumu etkileyen önemli değişkenler arasında hareketin sürati, hareketin yönü ve ekstremitelerin kullanım sıralaması öne çıkmaktadır. Egzersiz esnasında mekanik direnç vücudun maruz kaldığı yer çekimi kuvvetine bağlı olarak hızdan etkilenir (Hibbs ve ark., 2008). Core bölgesindeki hızlı motor ünitelerin çalışması ve egzersizin yoğunluğunun artışı, yapılan egzersizin sürati ile paraleldir

(Kanehisa ve Miyashita, 1983; Hibbs ve ark., 2008; Roig ve ark., 2008). Ancak hızlı kasılan ve yavaş kasılan kasların uyarımı, core kuvveti ve core stabilizasyonun gelişiminde önemlidir (Hodges, 1999).

Yapılan çalışmalarda (Cresswell ve ark.,1994; Behm ve ark., 2009), eksremite yönünün kas aktivasyonunu etkilediği tespit edilmiştir. Çeşitli egzersizlerde postural kontrol talebinde farklılıklar meydana gelir. Postural kontrolün sağlanması sırasında, denge bozulmasının düzeyi ile orantılı olarak eksremitede kuvvet oluşumunda azalma görülür (Zattara ve Bouisset, 1986).

Sabit olmayan zeminlerde yapılan core egzersizlerinin core kaslarını daha fazla çalıştırdığı yapılan bir çok çalışmada ifade edilmiştir (Willardson, 2007; Hibbs, ve ark., 2008; Escamilla ark., 2010; Imai ve ark., 2010; Feldwieser ark., 2012; Reed ve ark., 2012; Mok ve ark., 2015). Sabit olmayan yüzey çalışmaları arasında bulunan swissball kullanılarak yapılan direnç egzersizlerinde sabit yüzeye göre daha fazla core kasın harekete geçtiği belirlenmiştir (Escamilla ark., 2010; Imai ve ark., 2010; Feldwieser ark., 2012). Göğüs press hareketi göğüs kaslarının geliştirilmesi amacıyla uygulanır. Sporunun sırtı swissball üzerinde olacak şekilde bu hareketin uygulanması sırasında M. erector spinae'nın tamamında daha yüksek bir aktivasyon sağlandığı tespit edilmiştir. Ayrıca abdominal bölge kaslarının geliştirilmesine yönelik sit-up (mekik) hareketinin swissball üzerinde uygulanması halinde, M. rectus abdominis'in istemli oluşan maksimal kasılmasının %21'den, %50'ye kadar arttırılabileceği tespit edilmiştir (Vera-Garcia ve ark., 2000).

Unilateral yapılan hareketlerin uygulanması sonunda, yüzey fark etmeksizin, core aktivasyonunun arttığı belirlenmiştir (Feldwieser ve ark., 2012; Youdas ve ark., 2014). Hareketin düzlemi, aktif olan eklem sayısı ve eklemlerin oluşturduğu açının büyümesi ile orantılı olarak core bölgesi daha aktif hale gelmektedir. Yapılan her aktivitede, hedeflenen kasların yapısına ve bu kasların büyüklüğüne bağlı olarak egzersizden sağlan sonuçlar da farklı olacaktır (Vezina ve Hubley-Kozey, 2000). Yapılan bir çalışmada (Bressel ve ark., 2011), su içinde yer çekim kuvvetinin yok olması sebebiyle, core kaslarının aktivasyonunun daha düşük oranda olduğu belirlenmiştir.

Core egzersizlerinin sporcu bireylerde nasıl uygulanacağı belirsizliğini korumaktadır. Bir görüşe göre core stabilizasyonunun lokal ve global kasların aynı anda aktivasyonu ile daha iyi gelişeceği vurgulanırken (Hodges ve Richardson, 1997a; McGill, 2001), diğer görüş (Santana, 2001; Johnson, 2002) ise antrenmanlarda sadece lokal kasların aktivasyonunun stabilizasyonda yeterli olacağını savunmaktadır. Ayrıca McGill (1998), omurganın stabilizasyonunu gerçekleştiren hareketlerin uygulandığı tüm egzersizleri core stabilizasyonu olarak kabul etmiştir. Bu anlamda spor alanında uygulanan direnç egzersizleri, core stabilizasyonu amacıyla modifiye edilmeleri halinde, core egzersizleri tanımının kapsamına girecektir. Örneğin yapılacak egzersizin sehpa üzerinde değil de ayakta yapılması, sabit makine yerine serbest ağırlıklarla çalışılması, unilateral yerine bilateral uygulanması egzersizleri core stabilizasyon egzersizleri kapsamına sokabilir (Willardson, 2004; McCurdy ve ark., 2005).

Bu çalışmada, aktif olarak badminton sporunu yapan 20 kadın sporcunun 10 kişilik çalışma grubunda 12 haftalık core egzersiz programı uygulanarak; kontrol ve çalışma grupların da antrenman programı öncesi ve sonrası antropometrik, core kuvveti ve statik denge değerlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Araştırma Grubu

Bu çalışmaya Yüzüncü Yıl Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda öğrenim gören ve düzenli olarak badminton antrenmanı yapan 20 kadın sporcu tesadüfi yöntemle 10 çalışma ve 10 kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılarak dahil edilmiştir. Her iki grup da çalışma hakkında bilgilendirilmiş, çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair form (EK 1) doldurmaları istenmiştir. Bu doğrultuda Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan çalışmanın yapılabilmesi için etik kurulu raporu (EK 2) alınmıştır.

3.2.Çalışma Tasarımı

Çalışma ve kontrol grubuna tesadüfi yöntemle dahil edilen sporcular badminton antrenörü eşliğinde 12 hafta boyunca haftada 3 gün, 90 dakika temel badminton antrenmanına tabi tutulmuştur. Her antrenman birimini, ısınma (6 dk. genel ve 9 dk. özel) hareketleri uygulanmış akabinde temel vuruş çalışmaları (20 dk.), adımlama çalışmaları (20 dk.), reaksiyon ve aksiyon çalışmaları (15 dk.), tek ve çift maç uygulamaları (20 dk.), şeklinde dizayn edilmiştir. Kontrol grubu her antrenman sonunda 10 dk. açma germe hareketleri uygulayarak antrenmanı tamamlamıştır. Çalışma grubu, badminton antrenmanından sonra 30 dakikalık core antrenman programı uygulamış, akabinde 10 dk. açma germe hareketleri uygulayarak antrenmanı tamamlamıştır. Çalışma grubuna ilk antrenmandan 1 hafta önce tam verim alabilmek için antrenman programındaki 10 egzersiz (Tablo 4) sırası ile uygulanmış, hatalar düzeltilmiş ve hareketlerin istenilen şekilde yapılması sağlanmıştır. Böylece, sporcular ortak egzersiz hareket kabiliyeti kazanma yönünde senkronize edilmişlerdir. Çalışma ve kontrol gruplarında; ilki antrenman programı başlamadan önce, ikincisi de 12 haftalık antrenman programının sonunda olmak üzere iki kez antropometrik, core kuvveti ve statik denge ölçümleri alınmıştır.

3.3. Core Antrenman Planı

Her core antrenman biriminin başlangıcında sporculara, özellikle lumbo-pelvik bölgeyi ilgilendiren kasların gerilme ve esnemesini sağlayacak, omurga sakatlığı ve alt sırt ağrıları ile ilgili riskler ortadan kaldırmaya yönelik çalışma yapılmıştır. 10 kişiden oluşan çalışma grubu 12 hafta boyunca her badminton antrenmanından sonra zorluk derecesi kademeli olarak artan 10 core egzersizini (makas, ters masa, yüzücü, süpermen, yan makas, uçan köpek, yan plank, plank, mekik ve çakı) haftada 3 gün 30 dk. uygulanmıştır. Sporcuların adaptasyonu sağlandıkça, artan yüklenme ilkesi bağlamında (Bompa ve Haff, 2009) ilk haftadan başlayarak saniye ve set alıştırma sayıları 20x2 şeklinde, 5. haftadan itibaren %10, arttırılarak 22x2, 9. haftadan itibaren tekrar %10 arttırılarak 24x2 şeklinde (Tablo 4) uygulanmıştır. Egzersiz kapsamı tekrar, set sayısı ve saniye olarak belirlenmiştir. Setler arası dinlenme süresi olarak 1 dakika, 3. egzersiz sonrası için 5 dakikanın üstünde bir dinlenme süresi verilmiştir. Böylece tüm sporcular antrenman yükündeki kademeli artışa uyum sağlamışlardır.

Tablo 4. Çalışmada uygulanan core antrenman planı

	Egzersizin adı	1.H.	2.H.	3.H.	4.H.	5.H.	6.H.	7.H.	8.H.	9.H.	10.H.	11.H.	12.H.
1	Makas	20x2	20x2	20x2	20x2	22x2	22x2	22x2	22x2	24x2	24x2	24x2	24x2
2	Ters masa	20x2	20x2	20x2	20x2	22x2	22x2	22x2	22x2	24x2	24x2	24x2	24x2
3	Yüzücü	20x2	20x2	20x2	20x2	22x2	22x2	22x2	22x2	24x2	24x2	24x2	24x2
4	Süpermen	20x2	20x2	20x2	20x2	22x2	22x2	22x2	22x2	24x2	24x2	24x2	24x2
5	Yan makas	20x2	20x2	20x2	20x2	22x2	22x2	22x2	22x2	24x2	24x2	24x2	24x2
6	Uçan Köpek	20x2	20x2	20x2	20x2	22x2	22x2	22x2	22x2	24x2	24x2	24x2	24x2
7	Yan plank (sn)	20x2	20x2	20x2	20x2	22x2	22x2	22x2	22x2	24x2	24x2	24x2	24x2
8	Plank (sn)	20x2	20x2	20x2	20x2	22x2	22x2	22x2	22x2	24x2	24x2	24x2	24x2
9	Mekik	20x2	20x2	20x2	20x2	22x2	22x2	22x2	22x2	24x2	24x2	24x2	24x2
10	Çakı (sn)	20x2	20x2	20x2	20x2	22x2	22x2	22x2	22x2	24x2	24x2	24x2	24x2

3.4.Verilerin Toplanması

3.4.1. Antropometrik ölçümler

Boy Ölçümü: Araştırmaya katılan sporcuların boy uzunlukları Holtain marka, hassasiyeti ± 1 mm olan stadiometre ile alınmıştır. Çalışma grubundaki sporcuların boy uzunlukları; anatomik duruşta, çıplak ayak, ayak topukları birleşik, sporcu nefesini tutmuşken, baş frontal düzlemde, ölçüm için baş üstü tablası verteks noktasına değer şekilde pozisyon alındıktan sonra ölçülerek, değerler cm cinsinden kaydedilmiştir.

Vücut Ağırlığı Ölçümü: Çalışma grubundaki sporcuların vücut ağırlık ölçümleri ± 100 gr hassasiyetli kantar ile yapılmıştır. Ölçüm; sporcuların üzerinde sadece şort ve atlet varken, çıplak ayak ve anatomik duruş pozisyonunda kg cinsinden alınmıştır.

Beden Kütle İndeksi: Beden kütle indeksleri(BKİ) kilogram cinsinden ağırlığın, metre cinsinden boyun karesine bölünmesiyle ($BKİ = \text{Ağırlık} / \text{Boy}^2$) elde edilmiştir.

Bel Çevresi Ölçümü: Bel çevresinin en ince görüldüğü nokta olan göbek deliğinin 2–2,5 cm üzerinden, sporcu normal ekspirasyon yaptıktan sonra, antropometrik bant ile ölçülerek cm cinsinden kaydedilmiştir (Heyward ve Wagner, 2004).

Kalça Çevresi Ölçümü: Gluteal kıvrımın üst tarafında, M. gluteus maximus'ta kalçanın en geniş olduğu yerden antropometrik bant ile ölçülerek cm cinsinden kaydedilmiştir (Heyward ve Wagner, 2004).

Bel/Kalça Oranı Ölçümü: Santimetre cinsinden alınan bel çevresi ölçüsünün, kalça çevresi ölçümüne bölümüyle elde edilen rakamdır. Sağlık alanında yüksek değerlerin varlığı risk öngörüsü olarak kabul edilmektedir. Bu oran bir kaynakta genç erkekler için 0,95'den büyükse, kadınlar için ise 0,86'dan büyükse yüksek sağlık riski olarak kabul edilmektedir (Ratamess, 2012). Bray ve Gray (1988) ise bu oranı erkekler de 0,94 ve kadınlar da 0,82 olarak belirtilmiştir.

Deri Kıvrım Kalınlığı: Deri altı yağ ölçümü, her açıdan 10 gr /sq mm basınç uygulayan Holtain marka skinfold kaliper kullanılarak 7 noktadan (Suprailiac, Triceps, Abdominal, Femur, Biceps, Subscapula, Pectoral) alınmıştır (Lehman, 2006).

Vücut Yağ Yüzdesi: Sporcuların vücut yağ yüzdeleri (VYY) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Skinfold(SF)} = \text{Skinfold VYY(\%)} = 1.646 + (0.596 \times \text{Suprailiac SF}) + (0.4377 \times \text{Triceps SF}) + (0.1673 \times \text{Abdominal SF}) + (0.01664 \times \text{Femur SF}) + (0.4293 \times \text{Biceps SF}) + (0.084 \times \text{Subscapula SF}) + (0.0737 \times \text{Pectoralis major SF})$$

3.4.2 Core performans ölçümleri

Core performans testleri, ikisi dinamik üçü ise statik egzersizlerden seçilen toplam beş ölçümden oluşmuştur. Statik testler; bacak kaldırma, plank ve izometrik ekstansiyon testleri, dinamik testleri ise mekik ve şınav testlerinden oluşturulmuştur.

Bacak Kaldırma Testi (Çakı): Katılımcılardan sırtları mata (jimnastik minderi) gelecek şekilde uzanır vaziyette bacaklarını yaklaşık 10 cm yukarıya kaldırıp düz bir şekilde hareketsiz tutmaları istenmiş ve bir cetvel yardımıyla kontrol edilmiştir. Eller hareket esnasında sırt ve kalça arasında vücudun altında tutulmuş, böylece sırt kaslarına binen yük hafifletilirken, abdominal bölge kaslarına binen yük arttırılmıştır. Sporcuların vücut pozisyonlarını belirgin biçimde bozmaları veya bacaklarını yere değdirmeleri durumunda test sonlandırılmıştır (Şekil16). Ölçüm kronometre ile yapılarak, skorlar saniye cinsinden kaydedilmiştir (Parkhouse ve Ball, 2011).



Şekil 16. Bacak Kaldırma Testi (Çakı)

Şınav Testi: Standart şınav pozisyonunda (parmak uçları ileri gösterir şekilde, omuz hizasında, sırt düz, topukların pivotall pozisyonunda olduğu), göğsün mata değmesi ve tekrar dirseklerin düz pozisyona gelmesiyle bir şınav tamamlanmıştır (Ratamess NA

(2012) (Şekil17). sporcuların dinlenmeksizin doğru duruşu sağlayarak ulaştıkları tekrar sayısı maksimum sınav skoru olarak kaydedilmiştir.



Şekil 17. Sınav testi

Plank Testi: Gövde dayanıklılığını ölçmek için kullanılan temel statik testlerdendir. Sporcular yüzüstü yatmış, önkol ve dirsekleri bilateral omuz genişliğinde ve ayak parmakları üzerinde durarak pelvisin kaldırılıp, boyun, omuzlar, sırt, kalça ve bacakların yere paralel düz bir hat oluşturması ve deneğin bu duruşu koruması istenmiştir (Plank pozisyonu). Sürenin başlaması ile birlikte sporcular yorulana kadar veya duruşunu bozana kadar geçen süre saniye cinsinden kaydedilmiştir (Reiman ve Manske, 2009) (Şekil18).



Şekil 18. Plank

Mekik Testi: Sporcuların abdominal dayanıklılık farkları genç erkekler Hristiyan Birliği (YMCA) 1 dakika mekik (sit-up) test protokolü kullanılarak ölçülmüştür. Sporcular mat üzerinde sırt üstü, dizleri yaklaşık 90 derece bükülü vaziyette, eller başın arkasında bağlı şekilde yatırılmıştır. İşaretle birlikte sağ dirsek ile sol dize dokunulup başlangıç pozisyonuna geri dönecek daha sonra sol dirsek ile sağ dize dokunulmuştur. Her dokunuş bir puan sayılarak 1 dakika içerisindeki doğru yapılan tekrarlar maksimum mekik sayısı olarak kaydedilmiştir (Şekil 19).



Şekil 19. Mekik Testi

Sırt İzometrik Dayanıklılık (SİD) Testi: Sırt ekstansörlerinin dayanıklılığını değerlendirmek amaçlı izometrik sırt kas testi olan 'Biering Sorenson Testi' önemli bir statik test olarak kullanılmıştır. Bu test için sporcu yüzüstü gövdesi spina iliaka anterior superiordan itibaren masaj masasından sarkacak şekilde yatırılmıştır. Sporcu M. gastrocnemius kası seviyesinden bacaklardan sabitlenip, eller göğüste kenetlenmiş olarak yerçekimine karşı gövdesini yere paralel tutması istenmiştir. Kısmen gövde ekstansiyonuna izin verilmiştir. Duruş bozulduğunda veya yorgunluk ve ağrı sebebiyle sporcu deneyi bıraktığında süre durdurulup, saniye cinsinden skor kaydedilmiştir (Yıldız, 2012) (Şekil 20).



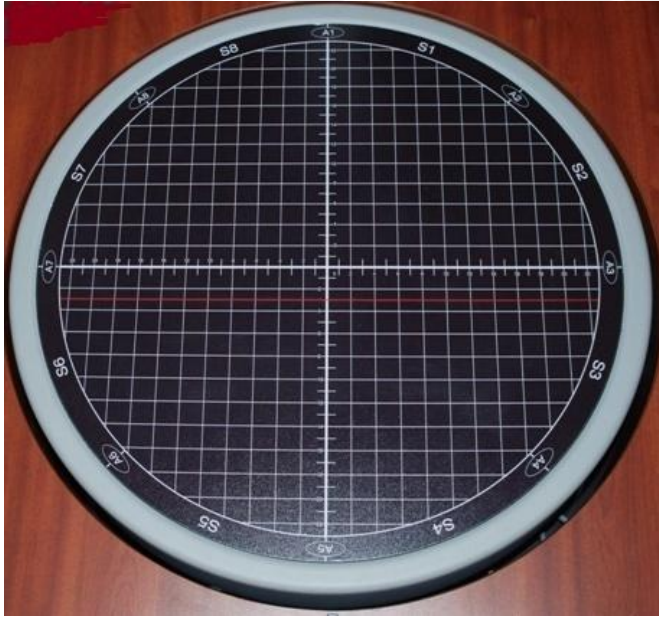
Şekil 20. Sırt İzometrik Dayanıklılık (SİD) Testi

3.4.3. Statik denge ölçümleri

Statik Denge Testi, Lafayette tecnobody izokinetik denge cihazı (Şekil 21) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu cihaz ile denge ölçümlerinde geçerli veriler elde edilmektedir. Havalı pistonlar ve servo motorlar ile çalışan, her yöne doğru 15 derecelik çalışma açısıyla ölçüm yapabilen hareketli bir denge platformuna (Şekil 22) sahip olan bir cihazdır. Ölçüm sonuçları cihaz üzerindeki ekranda anında görülebilmekte ve bilgisayar ortamına aktarılabilmektedir.



Şekil 21. Lafayette tecnobody izokinetik denge cihazı



Şekil 22. Lafayette tecnobody izokinetik denge cihazı platformu

Çalışma ve kontrol grubu sporcuları spor kıyafetleri ile 5 dakika ısınma ve açma-germe hareketleri uygulandıktan sonra teste alınmışlardır. Statik denge testi çift bacak duruşta gerçekleştirilmiştir.

Statik denge ölçümleri, sabit platformda çift ayak üzerinde duruş pozisyonunda gerçekleştirilmiştir. Çift bacak testte optimum pozisyon, ayaklar omuz genişliğinde açık ve ayakların duruş pozisyonları Şekil 22’da gösterilen platformun x ve y eksenini üzerindeki çizgiler referans alınarak, orijin noktasına eşit uzaklıkta duracak şekilde belirlenmiştir. Sporculardan önündeki duvarda göz seviyesinde belirleyeceği bir noktaya bakmaları istendi, denge sağlandıktan ve hazırım bildirimi alındıktan sonra test başlatıldı. Test boyunca (30 saniye) pozisyonunu korunması istenmiştir. Test klavyede bulunan start düğmesine basılarak başlatılmış ve süre sonunda otomatik olarak sonlandırılmıştır. Statik denge ölçümleri sırasında oluşan veriler ve birimleri aşağıda verilmiştir:

- Ortalama Ağırlık Merkezi X (Average C.o.P X),
- Ortalama Ağırlık Merkezi Y (Average C.o.P Y),
- Öne - Geri Standart Sapma (Forward – Backward Standard Deviation),
- Sağa - Sola Standart Sapma (Medium – Lateral Standard Deviation),
- Ortalama İleri-Geri Hız (Average Forward – Backward Speed) (mm/s),
- Ortalama Sağa - Sola Hız (Average Medium – Lateral Speed) (mm/s),
- Çevre (Perimeter) (mm),
- Alan (Ellipse Area) (mm²).

3.5. İstatistiksel Analiz

Çalışma ve kontrol gruplarına ait bulguların istatistiksel analizi IBM SPSS 21 paket programında yapılmıştır. Gruplara göre tanımlayıcı bilgilere yer verilmiş ve değişkenlerin gruplara göre ilk ve son test dağılımları incelenmiştir. Verilerin analizi için öncelikle normalite testi uygulanmıştır. Normal dağılım gösteren bağımsız grupların ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı için *Studentt testi*, normal dağılım göstermeyen gruplarda ise *Mann Whitney U testi* uygulanmıştır. Bağımlı grupların karşılaştırılmalarında ise normal dağılan gruplarda *Eşleştirilmiş Student t testi*, normal

dağılmayan gruplarda ise *Wilcoxon testi* uygulanmıştır. Anlamlılık derecesi 0,05 kabul edilmiştir.



4. BULGULAR

4.1. Antropometrik Testlere Ait Bulgular

Yapılan çalışmada, verilerin analizinden sonra elde edilen antropometrik (vücut yağ yüzdesi) ölçüm sonuçları Tablo 5’de belirtildiği gibidir.

Tablo 5. Çalışma ve kontrol gruplarına ait antropometrik (VYY) verilerin ön test-son test istatistikleri

Antropometrik Ölçüm	Grup	N	Ön Test (aralık)	Son Test (aralık)	p
Vücut Yağ Yüzdesi	Kontrol	10	12.90	11.50	0.07
	Çalışma	10	8.10	950	0.45

Çalışma ve kontrol gruplarına ait antropometrik (vücut yağ yüzdesi) ölçüm değerleri için yapılan ön test-son test ölçümlerine ait istatistikler incelendiğinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir.

Çalışmada yer alan çalışma ve kontrol grubunun antropometrik (BKİ, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, bel kalça oranı) ölçümlerin ön test verilerine ait test istatistiği sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Çalışma ve kontrol grubu antropometrik (BKİ, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, bel kalça oranı) ölçümlerine ait ön test değerlerine ait test istatistikleri

Değişkenler	Ortalamalar Arası Fark	t	sd	p
Beden Kütle İndeksi (BKİ)	0.66	0.91	18	0.36
Vücut Ağırlığı (Kg)	-1.58	-0.61	18	0.54
Bel Çevresi (cm)	3.75	1.47	18	0.15
Kalça Çevresi (cm)	0.45	0.20	18	0.84
Bel Kalça Oranı	0.03	2.04	18	0.05

Çalışma ve kontrol grubu antropometrik (BKİ, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, bel kalça oranı) ölçümlerine ait ön test istatistikleri incelendiğinde, bel/kalça oranı ölçümünde anlamlılık düzeyi, sınırda bir değer almıştır ($p=0,05$). Ancak bu değer istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık meydana getirmemektedir. Ölçümlere ait

analizlerden elde edilen önemlilik seviyeleri incelendiğinde, ölçümler arasında matematiksel fark olmasına rağmen, istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.

Normal dağılım gösteren antropometrik (BKİ, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, bel kalça oranı) ölçümlerin analizi için yapılan parametrik test istatistiklerine ait bulgular Tablo 7’de belirtilmiştir.

Tablo 7. Çalışma ve kontrol grubu antropometrik (BKİ, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, bel kalça oranı) ölçümlerine ait son test değerlerine ait test istatistikleri

Değişkenler	Ortalamalar Arası Fark	t	sd	p
Beden Kütle İndeksi (BKİ)	0.51	0.69	18	0.49
Vücut Ağırlığı (Kg)	-1.80	-0.70	18	0.49
Bel Çevresi (cm)	2.30	0.84	18	0.41
Kalça Çevresi (cm)	0.25	0.10	18	0.91
Bel Kalça Oranı	0.02	1.15	18	0.26

Çalışma ve kontrol grubu antropometrik (BKİ, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, bel kalça oranı) ölçümlerine ait son test sonuçları incelendiğinde, ön test sonuçlarında olduğu gibi, istatistiksel olarak anlamlı bir farka ulaşılamamıştır.

Ön test-son test sonuçları için yapılan vücut yağ yüzdesine ilişkin Wilcoxon test istatistiği sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Kontrol grubu antropometrik (VYY) ölçümlerin ön test-son test verilerine ait istatistikler

Değişken		N	Ortalama aralık	p
Vücut Yağ Yüzdesi	Negatif Rank	4	4.00	0.779
Ön Test / Son Test	Pozitif Rank	4	5.00	

Kontrol grubu antropometrik (VYY) ön test-son test ölçümlerine ait *p* değerleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Ancak gruplara ait aralık değerleri dikkate alındığında her iki grup arasında matematiksel olarak bir farkın olduğu ve bu farkında son test lehine olduğu görülmektedir.

Kontrol grubu için değişkenler arasındaki ilişkinin miktarını ve yönünü belirlemek amacıyla yapılan BKİ, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, bel kalça oranı korelasyon analizlerinin sonuçları Tablo 9’da belirtilmiştir.

Tablo 9. Kontrol grubu antropometrik (BKİ, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, bel kalça oranı) ön test-son test korelasyon analizi değerleri

Değişken	N	Ortalama	Std Sapma	Korelasyon	p
Beden Kütle İndeksi Ön Test	10	20.581	1.836	0.965	0.00
Beden Kütle İndeksi Son Test	10	20.409	1.946		
Vücut Ağırlığı Ön Test	10	51.610	4.805	0.967	0.00
Vücut Ağırlığı Son Test	10	51.340	4.890		
Bel Çevresi Ön Test	10	77.000	6.480	0.909	0.00
Bel Çevresi Son Test	10	76.250	6.412		
Kalça Çevresi Ön Test	10	93.650	5.260	0.966	0.00
Kalça Çevresi Son Test	10	93.100	5.521		
Bel Kalça Oranı Ön Test	10	0.822	0.047	0.901	0.00
Bel Kalça Oranı Son Test	10	0.818	0.051		

Kontrol grubu ön ve son test ölçümleri arasında yapılan korelasyon analizlerinde, beden kütle indeksi, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi ve bel kalça oranı ön test-son test ölçümlerinin tümünde korelasyon değerinin pozitif yönde, yüksek ve anlamlı olduğu görülmüştür.

Çalışma grubu vücut yağ yüzdesi değerleri ön test-son test karşılaştırmalarına ilişkin bulgular Tablo 10’da belirtildiği gibidir.

Tablo 10. Çalışma grubu antropometrik (VYY)ön test-son test ölçümlerine ait test istatistikleri

Değişken		N	Ortalama aralık	p
Vücut Yağ Yüzdesi Ön Test-Son Test	Negatif Rank	3	2.67	0.047
	Pozitif Rank	7	6.71	

Vücut yağ yüzdesi değerlerine ait ön test-son test ölçümleri için yapıla Wilcoxon test istatistiği sonuçlarına göre gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak ($p=0,047$)anlamlı olabileceği sonucu elde edilmiştir. Bu farklılık son test lehine gözlenmiştir.

Çalışma grubu için değişkenler arasındaki ilişkinin miktarını ve yönü belirlemek amacıyla yapılan BKİ, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, bel kalça oranı korelasyon analizleri sonuçları Tablo 11’de belirtilmiştir.

Tablo 11. Çalışma grubu antropometrik (BKİ, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, bel kalça oranı)ön test-son test korelasyon analizi değerleri

Değişken	N	Ortalama	Std Sapma	Korelasyon	p
Beden Kütle İndeksi Ön Test	10	19.915	1.36	0.991	0.000
Beden Kütle İndeksi Son Test	10	19.896	1.29		
Vücut Ağırlığı Ön Test	10	53.190	6.57	0.997	0.000
Vücut Ağırlığı Son Test	10	53.140	6.47		
Bel Çevresi Ön Test	10	73250	4.73	0.984	0.000
Bel Çevresi Son Test	10	73.950	5.77		
Kalça Çevresi Ön Test	10	93.200	4.57	0.933	0.000
Kalça Çevresi Son Test	10	92.850	4.85		
Bel Kalça Oranı Ön Test	10	0.785	0.030	0.886	0.001
Bel Kalça Oranı Son Test	10	0.795	0.035		

Ön ve son test ölçümleri arasında yapılan korelasyon analizinde, beden kütle indeksi, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi ve bel kalça oranı ön test-son test ölçümlerinin tümünde korelasyon değerinin pozitif yönde, yüksek ve anlamlı olduğu görülmüştür.

4.2. Core Kuvveti Testlerine Ait Bulgular

Çalışma ve kontrol gruplarına ait core kuvveti (çakı, şnav ve mekik) ölçümlerinin ön test-son test istatistikleri Tabol 12’de belirtildiği gibidir.

Tablo 12. Çalışma ve kontrol gruplarına ait core kuvveti (çakı, şnav ve mekik) ölçümü ön test-son test ölçümlerine ait istatistikler

Core Kuvveti	Grup	N	Ön Test (aralık)	Son Test (aralık)	p
Çakı (sn)	Kontrol	10	10.05	9.50	0.73
	Çalışma	10	10.95	11.50	0.45
Şnav (adet)	Kontrol	10	8.80	7.75	0.19
	Çalışma	10	12.20	13.25	0.03
Mekik (adet)	Kontrol	10	8.60	6.25	0.27
	Çalışma	10	12.40	14.45	0.42

Core kuvveti (çakı, şınav ve mekik) ölçümü için yapılan istatistiksel analizler neticesinde “şınav” ölçüm şeklinin son testinde çalışma grubundaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olabileceği belirlenmiştir ($p=0,03$). Çakı ve mekik testlerinde herhangi bir anlamlılık bulunamamıştır.

Çalışmada yer alan çalışma ve kontrol grubunun core kuvveti (plank) ölçümlerinin ön test verilerine ait test istatistiği sonuçları Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. Çalışma ve kontrol grubu core kuvveti (plank) ölçümlerine ait ön test istatistikleri

Değişkenler	Ortalamalar Arası Fark	t	sd	p
Plank (sn)	1.30	0.13	18	0.89

Çalışma ve kontrol grubu core kuvveti (plank) ölçümlerine ait ön test istatistikleri incelendiğinde istatistiksel olarak bir fark oluşmadığı tespit edilmiştir.

Normal dağılım gösteren core kuvveti (plank) ölçümlerin analizi için yapılan parametrik test istatistiklerine ait bulgular Tablo 14’de belirtilmiştir.

Tablo 14. Çalışma ve kontrol grubu core kuvveti (plank) ölçümlerine ait son test istatistikleri

Değişkenler	Ortalamalar Arası Fark	t	sd	p
Plank (sn)	-12.40	-1.27	18	0.21

Çalışma ve kontrol grubu core kuvveti plank değişkeni ölçümlerine ait son test istatistikleri incelendiğinde istatistiksel olarak bir fark olmadığı tespit edilmemiştir.

Çakı, şınav, mekik ve sırt izometrik dayanıklılık ön test-son test sonuçları için yapılan Wilcoxon test istatistiği sonuçları Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15. Kontrol grubu core kuvveti (çakı, şnav, mekik, sırt izometrik dayanıklılık) ön test-son test ölçümlerine ait test istatistikleri

Değişken		N	Ortalama aralığı	p
Çakı Ön Test-Son Test (sn)	Negatif Rank	4	4.50	1.000
	Pozitif Rank	4	4.50	
Şnav Ön Test-Son Test (sn)	Negatif Rank	1	1.50	0.013
	Pozitif Rank	8	5.44	
Mekik Ön Test-Son Test (adet)	Negatif Rank	4	4.75	0.952
	Pozitif Rank	5	4.40	
Sırt İzometrik Dayanıklılık Ön Test-Son Test (sn)	Negatif Rank	1	2.00	0.009
	Pozitif Rank	4	5.00	

Kontrol grubu core kuvveti (çakı, şnav, mekik, sırt izometrik dayanıklılık)ön test-son test ölçümlerine ait test istatistikleri incelendiğinde, şnav ($p=0,013$) ve sırt izometrik dayanıklılık ($p=0,009$) ön test-son test sonuçları istatistiksel açıdan anlamlı bulunurken mekik ve çakı testlerinde ise herhangi bir anlamlılık bulunamamıştır.

Kontrol grubu için plank değişkenleri arasındaki ilişkinin miktarını ve yönü belirlemek amacıyla yapılan ön test-son test korelasyon analizi sonuçları Tablo 16’da belirtilmiştir.

Tablo 16. Kontrol grubu core kuvveti (plank) ön test-son test korelasyon analizi değerleri

Değişken	N	Ortalama	Std Sapma	Korelasyon	p
Plank Ön Test (sn)	10	64.90	23.704	0.958	0.00
Plank Son Test (sn)	10	66.00	23.381		

Kontrol grubu ön test-son test korelasyon analizine göre plank ön test-son test sonuçları ($p=0,00$) istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Plank testi için yapılan korelasyon analizine göre ön test-son test korelasyon değerinin pozitif yönde, yüksek ve anlamlı olduğu görülmüştür.

Çalışma grubu çakı, şnav, mekik ve sırt izometrik dayanıklılık değerleri ön test-son test (Wilcoxon) karşılaştırmalarına ilişkin bulgular Tablo 17’de belirtildiği gibidir.

Tablo 17. Çalışma grubu ön test-son test core kuvveti(çakı, şnav, mekik ve sırt izometrik dayanıklılık) ölçümlerine ait istatistikler

Değişken		N	Ortalama aralığı	p
Çakı Ön Test-Son Test (sn)	Negatif Rank	0	0.00	0.005
	Pozitif Rank	10	5.50	
Şnav Ön Test-Son Test (adet)	Negatif Rank	0	0.00	0.005
	Pozitif Rank	10	5.50	
Mekik Ön Test-Son Test (adet)	Negatif Rank	0	0.00	0.005
	Pozitif Rank	10	5.50	
Sırt İzometrik Dayanıklılık Ön Test-Son Test (sn)	Negatif Rank	0	0.00	0.005
	Pozitif Rank	10	5.50	

Tablo 17’de belirtilen değerler incelendiğinde çalışma grubunun core kuvvet testleri arasında olan çakı, şnav, mekik, sırt izometrik dayanıklılık testleri ne ait analiz sonuçları incelendiğinde ön test-son test arasındaki farkın istatistiksel olarak ($p=0,005$) anlamlı olabileceği görülmüştür. Bu değişkenlere ait rank değerleri incelendiğinde tüm testlerde son test lehine anlamlı bir farklılığın ortaya çıkabileceği görülmektedir.

Çalışma grubu için core kuvveti (plank) değişkenler arasındaki ilişkinin miktarını ve yönü belirlemek amacıyla yapılan ön test-son test korelasyon analizi sonuçları Tablo 18’de belirtilmiştir.

Tablo 18. Çalışma grubu core kuvveti (plank) ön test-son test korelasyon analizi değerleri

Değişken	N	Ortalama	Std Sapma	Korelasyon	p
Plank Ön Test (sn)	10	63.60	19.83	0.714	0.020
Plank Son Test (sn)	10	78.40	19.96		

Çalışma grubu ön test-son testcore kuvveti (plank)korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde ön test-son test arasındaki korelasyon değerinin pozitif yönde, yüksek ve anlamlı olduğu görülmüştür ($p=0,020$).

4.3. Statik Denge Ölçümlerine Ait Bulgular

Çalışma ve kontrol gruplarına ait gözlerin açık olması durumunda yapılan statik denge ölçümlerinin ön test-son test istatistikleri Tablo 19’da belirtildiği gibidir.

Tablo 19. Çalışma ve kontrol gruplarına ait uygulanan gözler açık statik denge ön t test-son test ölçümlerin analizi

Statik Denge Ölçümü (Gözler Açık)	Grup	N	Ön Test (aralık)	Son Test (aralık)	p
Öne - Geri Standart Sapma	Kontrol	10	10.50	11.25	1.00
	Çalışma	10	10.50	9.75	0.54
Sağa - Sola Standart Sapma	Kontrol	10	10.30	10.20	0.87
	Çalışma	10	10.70	10.80	0.80
Ortalama İleri-Geri Hız	Kontrol	10	9.10	11.50	0.27
	Çalışma	10	11.90	9.50	0.42
Ortalama Sağa - Sola Hız	Kontrol	10	9.30	10.60	0.33
	Çalışma	10	11.70	10.40	0.93
Alan (Ellipse Area)	Kontrol	10	9.70	10.60	0.45
	Çalışma	10	11.30	10.40	0.94
Çevre (Perimeter)	Kontrol	10	9.25	11.00	0.34
	Çalışma	10	11.75	10.00	0.70
Ortalama Ağırlık Merkezi X	Kontrol	10	10.85	11.50	0.79
	Çalışma	10	10.15	9.50	0.79

Çalışma ve kontrol gruplarına ait gözler açık olarak yapılan statik denge ön test-son test ölçümlerine ait istatistikler incelendiğinde, matematiksel olarak fark bulunmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenememiştir.

Çalışmada yer alan çalışma ve kontrol grubunun gözler açık statik denge ölçümlerinin ön test verilerine ait test istatistiği sonuçları Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. Çalışma ve kontrol grubu gözleri açık olarak yapılan statik denge ölçümlerine ait ön test istatistikleri

Değişkenler	Ortalamalar Arası Fark	t	sd	p
Ortalama Ağırlık Merkezi Y (Average C.o.P Y)	-10.10	-1.00	18	0.33

Çalışma ve kontrol grubu gözleri açık olarak yapılan statik denge ölçümlerine ait ön test istatistikleri incelendiğinde istatistiksel olarak bir fark oluşmadığı tespit edilmiştir.

Normal dağılım gösteren statik denge ölçümlerin analizi için yapılan parametrik test istatistiklerine ait bulgular Tablo 21’de belirtilmiştir.

Tablo 21. Çalışma ve kontrol grubu gözleri açık olarak yapılan statik denge ölçümlerine ait son test istatistikleri

Değişkenler	Ortalamalar Arası Fark	t	sd	p
Ortalama Ağırlık Merkezi Y (Average C.o.P Y)	-4.00	-0.36	18	0.72

Çalışma ve kontrol grubu gözleri açık olarak yapılan statik denge ölçümlerine ait son test istatistikleri incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmadığı tespit edilmiştir.

Çalışma ve kontrol gruplarına ait gözleri kapalı olarak yapılan statik denge ölçümlerinin ön test-son test istatistikleri Tablo 22’de belirtildiği gibidir.

Tablo 22. Çalışma ve kontrol gruplarına ait uygulanan gözleri kapalı statik denge ön test-son test ölçümlerin analizi

Statik Denge Ölçümü (Gözler kapalı)	Grup	N	Ön Test (aralık)	Son Test (aralık)	P
Öne - Geri Standart Sapma	Kontrol	10	12.45	10.95	0.12
	Çalışma	10	8.55	10.05	0.72
Sağa - Sola Standart Sapma	Kontrol	10	9.85	11.05	0.61
	Çalışma	10	11.15	9.95	0.66
Ortalama İleri-Geri Hız	Kontrol	10	12.20	12.10	0.19
	Çalışma	10	8.80	8.90	0.22
Ortalama Sağa - Sola Hız	Kontrol	10	8.90	9.80	0.21
	Çalışma	10	12.10	11.20	0.59
Alan (Ellipse Area)	Kontrol	10	10.30	11.30	0.88
	Çalışma	10	10.70	9.70	0.54
Çevre (Perimeter)	Kontrol	10	11.20	11.70	0.59
	Çalışma	10	9.80	9.30	0.36
Ortalama Ağırlık Merkezi X	Kontrol	10	11.25	13.00	0.56
	Çalışma	10	9.75	8.00	0.05

Çalışma ve kontrol gruplarına ait gözler kapalı olarak yapılan statik denge ön test-son test ölçümlerine ait istatistikler incelendiğinde, matematiksel olarak fark bulunmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenememiştir.

Çalışmada yer alan kontrol grubunun gözler açık statik denge ölçümlerinin ön test-son test verilerine ait istatistik sonuçları Tablo 23’de verilmiştir.

Tablo 23.Kontrol grubu gözlerin açık olması durumunda statik denge ön test-son test ölçümlerine ait test istatistikler

Değişken		N	Ortalama aralık	p
Öne - Geri Standart Sapma Ön Test-Son Test	Negatif Rank	3	2.17	0.399
	Pozitif Rank	3	4.83	
Sağa - Sola Standart Sapma Ön Test-Son Test	Negatif Rank	3	2.17	0.785
	Pozitif Rank	2	4.25	
Ortalama İleri - Geri Hız Ön Test-Son Test	Negatif Rank	0	0.00	0.016
	Pozitif Rank	7	4.00	
Ortalama Sağa- Sola Hız Ön Test-Son Test	Negatif Rank	1	3.00	0.054
	Pozitif Rank	6	4.17	
Alan (Ellipse Area) Ön Test-Son Test	Negatif Rank	6	3.67	0.575
	Pozitif Rank	4	8.25	
Çevre (Perimeter) Ön Test-Son Test	Negatif Rank	0	0.00	0.005
	Pozitif Rank	10	5.50	
Sağa - Sola Standart Sapma Ön Test-Son Test	Negatif Rank	5	5.40	0.591
	Pozitif Rank	4	4.50	

Kontrol grubu gözleri açık olması durumunda statik denge ön test-son test ölçümlerine ait test istatistikler incelendiğinde çevre (perimeter) ($p=0,005$) ve Ortalama İleri-Geri Hız ($p=0,016$) sonuçları istatistiksel açıdan anlamlı bulunurken ortalama sağa-sola hız ve sağa-sola standart sapma testlerinde ise herhangi bir anlamlılık bulunamamıştır.

Çalışma ve kontrol grubu gözlerin açık olması durumunda statik denge için değişkenler arasındaki ilişkinin miktarını ve yönü belirlemek amacıyla yapılan korelasyon analizi sonuçları Tablo 24’de belirtilmiştir.

Tablo 24. Çalışma ve kontrol grubu gözlerin açık olması durumunda statik denge ölçümleri ön test-son test korelasyon analizi değerleri

Değişken	N	Ortalama	Std Sapma	Korelasyon	p
Ortalama Ağırlık Merkezi Y (Average C.o.P Y), Ön Test	10	-14.80	18.931	0.332	0.349
Ortalama Ağırlık Merkezi Y (Average C.o.P Y), Son Test	10	-11.50	25.216		

Çalışma ve kontrol grubu sporcuların gözlerin açık olması durumunda statik denge ölçümleri ön test-son test korelasyon analizi değerleri incelendiğinde ortalama

ağırlık merkezi için ön test-son test değerleri arasındaki korelasyonun pozitif yönde ancak düşük ($p = 0,332$) olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada yer alan çalışma grubunun gözler açık statik denge ölçümlerinin ön test-son test verilerine ait test istatistiği sonuçları Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 25. Çalışma grubu gözlerin açık olması durumunda statik denge ön test-son test ölçümlerine ait istatistikler

Değişken		N	Ortalama aralık	p
Öne - Geri Standart Sapma Ön Test-Son Test	Negatif Rank	5	5.10	0.719
	Pozitif Rank	4	4.88	
Sağa - Sola Standart Sapma Ön Test-Son Test	Negatif Rank	4	4.00	0.763
	Pozitif Rank	4	5.00	
Ortalama İleri - Geri Hız Ön Test-Son Test	Negatif Rank	3	2.83	0.783
	Pozitif Rank	2	3.25	
Ortalama Sağa- Sola Hız Ön Test-Son Test	Negatif Rank	2	2.00	0.167
	Pozitif Rank	4	4.25	
Alan (Ellipse Area) Ön Test-Son Test	Negatif Rank	6	5.50	0.575
	Pozitif Rank	4	5.50	
Çevre (Perimeter) Ön Test-Son Test	Negatif Rank	5	3.60	0.333
	Pozitif Rank	5	7.40	
Sağa - Sola Standart sapma Ön Test-Son Test	Negatif Rank	6	4.17	0.325
	Pozitif Rank	2	5.50	

Çalışma grubu gözlerin açık olması durumunda statik denge ön test-son test ölçümlerine ait test istatistikler incelendiğinde tüm testlerde herhangi bir anlamlılık bulunamamıştır.

Çalışma grubu gözlerin açık olması durumunda statik denge için değişkenler arasındaki ilişkinin miktarını ve yönü belirlemek amacıyla yapılan korelasyon analizi sonuçları Tablo 26’de belirtilmiştir.

Tablo 26. Çalışma grubu gözlerin açık olması durumunda statik denge ölçümleri ön test-son test korelasyon analizi değerleri

Değişken	N	Ortalama	Std Sapma	Korelasyon	p
Ortalama Ağırlık Merkezi Y (Average C.o.P Y), Ön Test	10	-4.70	25.647	0.257	0.474
Ortalama Ağırlık Merkezi Y (Average C.o.P Y), SonTest	10	-7.50	23.820		

Çalışma grubu sporcuların gözlerin açık olması durumunda ortalama ağırlık merkezi için ön test-son test değerleri arasındaki korelasyonun pozitif yönde ancak düşük ($p= 0,257$) olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada yer alan kontrol grubu gözler açık statik denge ölçümlerinin ön test-son test verilerine ait istatistik sonuçları Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27. Kontrol grubu sporcuların gözlerin kapalı olması durumunda statik denge ön test-son test ölçümlerine ait istatistikler

Değişken		N	Ortalama aralık	p
Öne - Geri Standart Sapma Ön Test-Son Test	Negatif Rank	3	2.00	0.680
	Pozitif Rank	2	4.50	
Sağa - Sola Standart Sapma Ön Test-Son Test	Negatif Rank	2	2.00	0.336
	Pozitif Rank	3	3.67	
Ortalama İleri - Geri Hız Ön Test-Son Test	Negatif Rank	3	4.00	0.734
	Pozitif Rank	4	4.00	
Ortalama Sağa- Sola Hız Ön Test-Son Test	Negatif Rank	2	2.50	0.236
	Pozitif Rank	4	4.00	

Kontrol grubu gözleri kapalı olması durumunda yapılan statik denge testlerine ait analiz sonuçları incelendiğinde ön test-son test arasında matematiksel olarak son test lehine bir artış olduğu ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir.

Araştırmada yer alan çalışma grubu gözler kapalı statik denge ölçümlerinin ön test-son test verilerine ait istatistik sonuçları Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28.Çalışma grubu sporcuların gözleri kapalı olması durumunda statik denge ön test-son test ölçümlerine ait istatistikler

Değişken		N	Ortalama aralık	p
Öne - Geri Standart Sapma Ön Test-Son Test	Negatif Rank	3	2.50	0.262
	Pozitif Rank	4	5.13	
Sağa - Sola Standart Sapma Ön Test-Son Test	Negatif Rank	5	4.20	0.206
	Pozitif Rank	2	3.50	
Ortalama İleri - Geri Hız Ön Test-Son Test	Negatif Rank	4	4.50	0.582
	Pozitif Rank	5	5.40	
Ortalama Sağa- Sola Hız Ön Test-Son Test	Negatif Rank	4	3.50	1.000
	Pozitif Rank	3	4.67	

Çalışma grubu sporcuların gözleri kapalı yapılan statik denge testlerine ait analiz sonuçları incelendiğinde ortalama rank değerlerine ait sonuçlara göre son test değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak ön test-son test arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin yapılan analizler sonucunda testler arasındaki bu matematiksel farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Literatürler incelendiğinde badminton sporcularının çeşitli sportif özellikleri, performansları, müsabakaların istatistiksel analizleri ve çeşitli antrenman modelleri üzerine birçok çalışmanın yapıldığı, fakat badminton sporu ile ilgili core egzersizler ile denge ilişkisine bakıldığı çalışmaların sınırlı sayıda olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir.

Genetik ve çevresel koşulların etkileri ile belirlenen insan bedeninin çevresel şartlara uyumu nerede ise mükemmeldir. Bu uyum ile birlikte, bireyin uğraştığı spor branşının gerekliliklerini yerine getirmeye yönelik yaptığı antrenmanlar başarıya katkı sunar. Bu sayede sporcunun verimliliği artarak vücut yapısı biyomekanik anlamda donanım kazanır (Özer, 1993; Tamer, 2000). Sportif performans, antropometrik, fiziksel ve fizyolojik faktörleri içeren değişkenlerin karmaşık çeşitliliğine dayanır.

Antropometrik ölçümler bazen vücut yapısı ve kemik kütlesi (Nordström ve ark., 2008; Tervo ve ark., 2010), bazen de fiziksel özellikler ve spor yapma yetenekleri (Krakowiak ve ark., 2008; Subramanian, 2013) arasında bir korelasyon ortaya koymuştur. Dolayısıyla, fiziksel ve antropometrik özellikler performansı etkilemektedir (Sundarajan ve ark., 1982). Vücut yapıları birbirine benzer olan sporcuların, uğraştıkları spor branşına bağlı olarak eğitim süreleri boyunca antropometrik yapıları orantılı olarak değişir (Charzewski ve ark., 1991).

Badminton sporunda başarıya ulaşabilmek için motorik özellikleri geliştirecek ve performansı üst seviyeye çekecek özel çalışmalar yapılmıştır. Badminton, patlayıcı kuvvetin önem arz ettiği, nispeten küçük bir saha üzerinde benzersiz bir hareket tekniği ve gücü içeren bir spordur. Maç; fiziksel durum, zihinsel tutum, cesaret, hissetme, oyuncunun teknik becerisi ve taktik etkinliği bileşenlerinin bir araya gelmesiyle mükemmelliğe erişir.

Literatürde antropometrik ölçümlerin sporcu bireylerin sedanter bireylerle karşılaştırılması şeklinde ya da iki veya daha fazla branş sporcularının karşılaştırılması şeklinde yapıldığı görülmektedir. Örneğin; Avusturya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, İspanya, Hırvatistan, Sırbistan, Slovakya ve Türk sporculardan oluşan 29 erkek, 32 kadın genç badminton sporcu üzerinde yapılan çalışmada Türk kadın badmintoncularda boy ortalaması 166.4 cm ve yabancılarda ise 164.2 cm olarak, ağırlık ortalamaları ise

Türk kadın badmintoncular da 59.5 kg ve yabancı sporcularda ise 60.1 kg olarak tespit edilmiştir (Revan ve ark., 2008).

Literatür bilgilerden yararlanılarak yapılan bir derleme çalışmasında (Phomsoupha ve Laffaye, 2015), badminton sporcularının kıtalara göre boy ve vücut ağırlığı oranlarının değiştiği ifade edilmiştir. Üst düzey badminton oyuncuları yaşadıkları kıtalara göre tasnif ederek, Avrupa kıtası sporcularının en yüksek değere sahip olduğu (ortalama 74 kg, 180 cm), Afrika kıtası sporcularının orta değerlere sahipken (ortalama 70 kg, 176 cm), Asya kıtası sporcularının da en düşük değerlere (ortalama 60 kg, 167 cm) sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Bunun yanında, yapılan bazı çalışmalarda yıllara göre ya da yapılan ölçüm metoduna göre farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu farklılıklar; deri kıvrım kalınlığı ölçümlerinde sitil farklılığına, Vücut Yağ Yüzdesi ölçümlerinde ise ölçüm yapılan cihaz farklılıklarına bağlanabilir (Phomsoupha ve Laffaye, 2015). Literatürde sınırlı da olsa, kol ve bacak uzunluğunun performansa etkisinin önemli olabileceğini savunan çalışmalar da bulunmaktadır (Yasin ve ark., 2010).

Badminton sporunda antrenmanlar ve müsabaka esnasında yer çekimine karşı vücut ağırlığının taşınması zorluk yaratmaktadır (Phomsoupha ve Laffaye, 2015). Bu bağlamda performans açısından vücut ağırlığının belirleyici olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda yaş ortalaması 21, boy ortalaması 165 cm ve vücut ağırlığı ortalaması 52,40 kg olan grupların vücut yağ yüzdeleri kontrol grubunda 21,63, çalışma grubunda ise 22,66 olarak tespit edilmiştir.

Farklı spor branşlarında vücut yağ yüzdelerinin çeşitlilik göstermesi muhtemeldir. Ancak genellikle düşük yağ oranının yüksek verimlilikle ilişkili olduğu yargısı hâkimdir. Motorsal beceriler açısından, vücut yağ oranının yüksekliği beceriklilikte azalmaya, ayrıca aktivitelerde daha fazla enerji kaybına sebep olabilmektedir (Hallis, 1969).

Turgut ve ark. (2017)'nın bayan üniversite öğrencileri üzerine yaptığı çalışmada aynı yaş grubundaki üniversite sporcularının elit düzeydeki sporculara oranla boy olarak benzerlik göstermesine rağmen vücut yağ yüzdelerinin daha fazla olduğu sonucuna

ulaşmışlardır. Kadın üniversite öğrencileri üzerine yaptığımız bu çalışmada benzer şekilde çalışma grubunun Turgut ve ark. (2017)'nin yaptıkları çalışma ile antropometrik sonuçlarda paralellik göstermesine rağmen, Revan ve ark. (2008) elit badminton sporcularına yönelik yaptıkları çalışma sonuçlarına göre ise daha yüksek vücut yağ yüzdesi değerlerine sahip oldukları gözükmemektedir.

2008 Dünya Sıralamasına giren erkek sporcular arasında yapılan bir çalışmada (Poliszczuk ve Mosakowska, 2010), sıralamanın ilk 13 sporcusunun diğerlerine göre daha uzun boylu olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla boy, badmintonda performansa pozitif katkı sağlamaktadır denilebilir.

Deri kıvrım kalınlığı; yaş, cinsiyet ve ırka göre farklılık gösterebilir. Ayrıca deri kıvrım kalınlığı, yağ dokusunun dağılımı ile ilgili fikir edinmemize katkı sunabilir. Sağlıklı bireylerde vücut yağ yüzdesi cinsiyet, yaş gibi çeşitli değişkenler etkisiyle farklılaşsa da çalışmaya dâhil edilen grubun bulunduğu yaş grubunda genelde erkeklerde 14-20 kadınlarda ise 20-28 aralığındadır (Turocy ve ark., 2011; Robergs ve Robergs, 1997). Yaptığımız çalışmada yer alan grubun vücut yağ yüzdesi değerleri sağlıklı bireyler grubu aralığında bulunmaktadır. Bunu çalışma grubunun aktif olarak badminton sporcuları olmalarına bağlayabiliriz.

Literatür incelendiğinde, core stabilizasyon egzersizlerinin vücut kompozisyonu üzerindeki istatistiksel etkisini belirleyen araştırmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Var olan çalışmalarda ise, farklı sonuçlar ortaya konulmuştur. Sedanter kadınlar üzerinde yapılan bazı araştırmalar (Jago ve ark., 2006; Cruz-Ferreira ve ark., 2009; Rogers ve Gibson, 2009; Noormohammadpour ve ark., 2012; Mehdizadeh, 2015; Welling, ve Nitsure, 2015) core stabilizasyon egzersizlerinin çoğunlukla vücut kompozisyonu üzerinde pozitif değişiklikler oluşturduğunu, bazı çalışmalar (Segal ve ark., 2004; Arslanoğlu ve Şenel, 2013) ise değişiklik oluşturmadığını göstermektedir.

Çalışma ve kontrol gruplarına ait vücut yağ yüzdesi ön test-son test ölçümlerinin istatistiksel değerleri (Tablo 5) incelendiğinde, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Bu sonucun, araştırmada yer alan kontrol ve çalışma gruplarının aktif spor yapan bireylerden oluşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışma ve kontrol grubu BKİ, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, bel kalça oranı ölçümlerine ait ön test istatistiklerine ait bulgular (Tablo 6) incelendiğinde, bel kalça oranı ölçümünde çalışma grubu lehine, sınırda bir değer olmasına rağmen, ($p=0,05$) anlamlı bulunmamıştır.

Çalışma ve kontrol grubu BKİ, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi, bel kalça oranı ölçümlerine ait son test sonuçları (Tablo 7) incelendiğinde, ön test sonuçlarında olduğu gibi, istatistiksel olarak anlamlı bir farka ulaşılamamıştır.

Çalışmaya katılan kontrol grubu antropometrik (Tablo 8) ön test-son test ölçümlerine ait p değerleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Kontrol ve çalışma grubu ön test-son test ölçümleri arasında yapılan korelasyon analizinde (Tablo 9, Tablo 10), BKİ, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi ve bel kalça oranı ön test-son test ölçümlerinin tümünde korelasyon değerinin pozitif yönde, yüksek ve anlamlı olduğu görülmüştür. Bu da badminton sporunu aktif olarak yapan kadın sporcularda uygulanan core egzersiz antrenmanlarının antropometrik ölçüm sonuçlarına pozitif etki yaptığını ortaya koymuştur.

Güç, dayanıklılık, koordinasyon ve hareketliliğin icrasını içeren ve karmaşık bir oyun olan badminton aynı zamanda dayanıklılık, kuvvet, reaksiyon çabukluğu gibi birçok sportif özelliğin üst düzeyde kullanıldığı bir spordur. Elit seviyedeki oyuncuların çoğu hız, çeviklik, esneklik, dayanıklılık ve güç sınırlarını zorlayan performans gösterirler. Badminton biyomekaniği üzerine yapılan bir çalışmada (Akhtar ve ark., 2015), badmintona özgü hareketler esnasında omurga yapılarına yönelik yüklenmenin ve omurga segmentlerine kuvvet aktarılmasının çok yüksek olduğu ortaya konulmuştur. Sportif aktiviteler sırasında core kuvvetinin üst ve alt ekstremité kaslarını hızlandırdığı, ayrıca distal ve proksimal vücut bölümleri arasında kuvvet aktarımı için temel oluşturabileceği bilinmektedir (Samson ve ark., 2007).

Adölesan kadın voleybol sporcuları üzerinde yapılan bir çalışmada (Yıldız, 2012) 6 haftalık gövde stabilizasyon egzersiz programının abdominal kaslar ve sırt kaslarının dayanıklılığını attırdığı sonucuna varılmıştır. Elit düzeyde kadın cimnastikçilere uygulanan 8 haftalık core stabilizasyonu programının neticesinde core

egzersizi uygulanan grubunun test sonuçları kontrol grubuna göre artış göstermiştir (Bassett ve Leach, 2011). Yapılan bir çalışmada (Allen ve ark., 2014), beden eğitimi ve spor derslerinden sonra 164 öğrenciye (86 kadın, 78 erkek) uygulanan 6 haftalık core egzersiz programı sonrasında, mekik, yan plank ve sırt ekstansiyon testlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bulgular elde edilmiştir. Stabil olmayan yüzeyde 6 haftalık core egzersizlerinin uygulandığı bir çalışmada (Parkhouse ve Ball, 2011) ise, sporcuların core bölgesi kuvvetinde artış olduğu belirlenmiştir. Aktif futbolcular üzerine yapılan bir çalışmada (Sever, 2016) ise, core kuvvet antrenmanının kondisyonel açıdan fayda sağladığı tespit edilmiştir.

Yaptığımız çalışmada çalışma grubuna 12 hafta uygulanan core stabilizasyon antrenmanının core kuvveti (çakı, şınav, mekik, plank ve sırt izometrik dayanıklılığı) test sonuçlarında Çalışma ve kontrol gruplarının ön test-son test verileri (Tablo 12-18) karşılaştırılmıştır. Tablolar incelendiğinde, sadece çalışma grubunun şınav ölçümleri (Tablo 12.) ($p=0,03$) düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Çalışmada yer alan çalışma ve kontrol grubunun core kuvveti ölçümlerinin ön test verilerine ait test istatistiği sonuçlarında (Tablo 13.) ise anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Kontrol grubu için değişkenler arasındaki ilişkinin miktarını ve yönünü belirlemek amacıyla yapılan ön test-son test korelasyon analizine (Tablo 16) göre plank değerinin istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,00$) olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubunun ön test-son test Wilcoxon testi analizleri (Tablo 15) arasında şınav ($p=0,013$), sırt izometrik dayanıklılık testi ($p=0,009$) anlamlı bulunmuştur.

Çalışma grubunun ön test-son test Wilcoxon testi analizleri (Tablo 17.) ise çakı, şınav, mekik ve sırt izometrik dayanıklılığı testlerinin tümünde ($p=0,005$) anlamlı bulunmuştur. Çalışma grubu için değişkenler arasındaki ilişkinin miktarını ve yönünü belirlemek amacıyla yapılan ön test-son test core kuvveti korelasyon analizi sonuçları (Tablo 18) incelendiğinde plank ön test-son test arasındaki korelasyon değerinin pozitif yönde, yüksek ve anlamlı olduğu görülmüştür.

Yaş ortalamaları 21 olan 45 erkek kürek sporcusuna (kontrol 20 çalışma 25) 8 hafta boyunca kürek antrenmanı yaptırılmış ve çalışma grubuna bu programa ek olarak haftada 2 gün core egzersiz programı uygulanmıştır. Bu program sonrasında yapılan ön

ve son test sonuçlarında çalışma grubundaki sporcular lateral plank ölçümünde gelişim göstermelerine rağmen diğer iki ölçümde (sırt izometrik dayanıklılığı ve fleksör dayanıklılığı) gelişim elde edememişlerdir (Michael ve ark., 2005). Core kuvvetine yönelik plates programının uygulandığı bir diğer çalışmada (Donahoe-Fillmore ve ark., 2007), yaşları 20 ile 35 arasında değişen sağlıklı kadın sporculara 10 hafta boyunca haftada 3 kez uygulanan egzersiz programının öncesi ve sonrasında ölçümler alınmıştır. Bu ölçümler sonucunda core kuvveti ölçümlerinin (fleksör dayanıklılık, abdominal kuvvet, sırt izometrik dayanıklılığı ve postür) hiçbirinde istatistiksel anlamlılık bulunamamıştır. Benzer bir çalışmada, hareketli zeminde statik ve dinamik egzersiz yapan bir grubun core (plank, çakı ve sırt ekstansiyon) testleri derecelerinde gelişme tespit edilmiştir (Parkhouse ve Ball, 2011). İtfaiyeciler üzerinde 6 ay boyunca haftada 2 gün yapılan fitness antrenmanı sonunda sırt ekstansiyon süresinde %12, plank süresinde ise %21 artış olduğu gözlemlenmiştir (Mayer ve ark., 2015).

Çalışma ve kontrol grubu core kuvveti testlerinin değerlendirilmesi sonucunda görülen bulgular literatür verileriyle karşılaştırıldığında, çalışma grubu birçok çalışmanın sonucu ile paralellik göstermektedir. Bu çalışmalarda (Moffroid ve ark., 1969; Dendas, 2010; Saeterbakken ve ark., 2011; Cuğ ve ark., 2012; Weston ve ark., 2015) da core egzersizleri uygulanan gruplarda core kuvveti ölçümlerinde pozitif yönde artışlar gözlenmiştir. Beysbolcular üzerinde yapılan bir çalışmada (Lust ve ark., 2009), kontrol grubunun (15 kişi) bazı testlerinde çalışma (19 kişi) grubuna göre ön test sonuçları arasında bir fark bulunmazken, iki grubun son test sonuçlarında ilk test sonuçlarına göre artış olduğu belirlenmiştir. Brilla ve Kauffman (2014), 6 hafta boyunca sağlık problemi olmayan ve düzenli spor yapan gençler üzerinde (inspirasyon eğitim grubu ve core egzersiz grubu) uyguladıkları egzersizler sonucunda sırt ekstansiyon süresinin ortalama olarak 114 saniyeden 154 saniyeye kadar yükseldiği sonucuna ulaşmışlardır.

Omurga pozisyonu (postür); vücut ağırlık merkezinin pozisyonunu ve vücudun denge durumunu korumanın yanında, vücudun postürel kontrolünü düzenlemek ve pertürbasyonlara (sapma) karşı koymak için telafi edici kas stratejisinin belirlenmesinde önemli rol oynar. Yüksek core stabilite performansı, derin vertebral kolon stabilizatör kaslarının optimum ve uzun süreli kasılmasının sonucudur. Stabilizatör kaslar, omurga ile yakın mesafede olmalarından dolayı omurganın intersegment hareketinin daha iyi

kontrol edilmesinden, buna bağlı olarak da vücutun ağırlık merkezinin yapılan hareketlerde daha verimli kullanılmasından sorumludur (Michael ve ark., 2005).

Denge, düşmeleri önlemek amacıyla vücut duruş dinamiklerini tanımlayan karmaşık bir motor beceridir ve vücuda etki eden iç ve dış kuvvetlerin özellikleri ile ilgilidir (Aggarwal ve ark., 2012). Statik denge bir noktada vücutun pozisyonunu korumak olarak anlaşılrsa da, kişinin dengesini oluşturması ve devam ettirmesine yönelik olarak kullandığı duysal ve motor sistemlere ek olarak, eklemlerin elastikiyeti ve beden kompozisyonu da statik denge açısından önemlidir (Mebes ve ark., 2008). Aktiviteler esnasında her ne kadar dinamik denge ön plana çıksa da, statik denge de çeşitli durumlarda performans açısından oldukça önem arz etmektedir.

Denge oluşturulurken, genelde açık olan gözlerle daha iyi denge skorları üretilir ve ortamda görsel objelerin varlığı denge kabiliyetini belirgin şekilde etkiler (Lord, 2006).

Yaşlılar üzerine yapılan bir çalışmada (Rooks ve ark., 1997), kas gücü ile denge ilişkisine bakılmış ve kas gücünü artırmak amaçlı direnç antrenmanları ile yaşlıların denge kabiliyetlerinin geliştiği gözlemlenmiştir. Bunun yanında, kas kuvvetinde artış olsa bile dengede iyileşmenin olmayabileceğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (Wolfson ve ark., 1996).

Çeşitli sporsal faaliyetlere katılan sporcuların denge düzeylerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, spor dallarına göre denge düzeylerinin iyiden kötüye göre sıralanmasında cimnastik, futbol ve basketbol diye sıralandığı sonucuna ulaşılmıştır (Erkmen ve ark., 2007). Judo ve dans aktivitelerine katılan bireyler üzerine yapılan bir çalışmada judo sporcularının dinamik dengesinin dans aktivitesine katılan bireylerden daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Perrin ve ark., 1998). Yukarıdaki bilgiler ışığında, dans ve cimnastik aktivitelerine katılan bireylerin dış etmenlerden kaynaklı denge sorunları ile karşılaşma durumunun sınırlı olması, basketbol ve judo aktivitesine katılan bireylerin ise dengeyi etkileyecek dış etmen olarak rakip unsuru etmeni ile karşı karşıya olmaları söz konusudur. Cimnastik ve dans aktivitelerinin bir özelliği de yapılacak seri hareketlerin önceden belirlenmesi ve sunum esnasında oluşacak yeni durumların eleminize edilmesidir. Badminton aktiviteleri sırasında sporcular rakip ile temas halinde

olmasalar da, rakibin beklenmedik birçok hareketine kontra karşılık vermek durumundadırlar.

Badminton bütün motorik özelliklerin en üst düzeyden kullanıldığı bir spordur. Elit seviyede, oyuncuların çoğu zaman hız, çeviklik, esneklik, dayanıklılık ve güç sınırlarında performans göstermeleri zorunludur. Güç, dayanıklılık, koordinasyon ve hareketin zamanında icrasını içeren karmaşık bir oyun olan badminton sporu üzerine yapılan biyomekanik analizler sayesinde çeşitli atışların omurga segmentleri arasındaki tork kuvveti aktarımının çok yüksek olduğunu ve buna bağlı olarak omurga üzerindeki baskının arttığı sonucu ortaya konulmuştur (Phomsoupha ve Laffaye, 2015). Kısacası, badminton kombine atlama ve adımlama hareketlerinin sürdürülmesi ile karakterizedir. Bu açıdan badminton oyuncularının denge kabiliyeti, kombine hareket formlarının etkisi altındadır. Özmen ve Aydoğmuş (2016), badmintonda core stabilite ve denge üzerine yapılmış çalışmaların varlığından söz ederken, Masu ve ark. (2014), badminton oyuncularının denge kabiliyetlerinin henüz tam olarak incelenmediğini bildirmektedirler.

Konu ile ilgili yapılan literatür taramasında ise stabilometre kullanılarak yapılan bir çalışmada (Masu ve ark., 2014), sporcuların tek ve çift ayak, gözler açık ve kapalı yapılan ağırlık merkezi değişikliği ile denge ölçülmüştür. Yetişkin 8 çalışma ve 8 kontrol grubundan oluşan bu çalışmada, üst düzey badminton sporcuları ve rekreasyon amaçlı spor yapan bireyler arasındaki karşılaştırmada X ve Y eksenli salınım değerleri arasında badminton sporcu olan katılımcıların lehine anlamlı farkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Durum tespiti niteliğindeki erkek kürek sporcuları ve denizcilerden oluşan iki grubun değerlerinin karşılaştırıldığı bir çalışma (Güngör, 2010) da, çift ayak statik denge ölçümlerinin anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır. Farklı bir çalışmada (Gür, 2015), 8-14 yaş aralığındaki erkek tenis sporcularına 12 hafta düzenli olarak yapılan core antrenmanının, sporcuların core kuvveti, statik ve dinamikdenge özellikleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Ölçüm sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlılığa ulaşamamıştır.

Core kuvveti ve denge ilişkisinin araştırıldığı 20 erkek 20 kadın sporcunun katıldığı çalışmada flamingo testi ve core stabilitesi arasında önemli bir korelasyon olduğu sonucuna varılmıştır (Aggarwal ve ark., 2012). Başka bir çalışmada (Ahtar ve

ark., 2015), ergenlik döneminde olan 30 sporcuya, 8 haftalık core kuvveti egzersizleri uygulanmıştır. Star balans, flamingo denge ve tandem yürüyüş testlerinin uygulandığı çalışmada, core egzersizlerinin standart badminton eğitiminin bir parçası olabileceği sonucuna varılmıştır.

Sandrey ve Mitzel (2013), 6 hafta boyunca haftada 3 defa core stabilizasyon egzersizlerini, adolesan sporculara uyguladıkları çalışmada, star balans test (SEBT) sonuçlarında pozitif yönde artış elde etmişlerdir. Ergen 20 badmintoncu üzerine yapılan core stabilitesi ve denge konulu bir çalışmada (Özmen ve Aydoğmus, 2016), sporculara 6 haftalık core egzersiz programı uygulanmıştır. İlk ve son test star balans sonuçları denge değerlerinde sayısal artış bulunmuştur. Ayrıca core stabilizasyon çalışmalarından sonra nöromusküler kontrol sisteminde gelişimin gözlemlendiği çalışmalar da mevcuttur. Örneğin Kahle ve Gribble (2009), sağlıklı yetişkin 15 erkek ve 15 kadın üzerinde 6 haftalık core egzersiz programı uygulamış ve SEBT ölçümlerinde pozitif yönde gelişme tespit etmiştir.

Yapılan bu çalışmada, çalışma ve kontrol gruplarına ait gözler açık ve kapalı olarak yapılan çift ayak statik denge ölçümlerinin ön test-son test istatistiksel değerleri (Tablo 19, 20, 21, 22) incelendiğinde, matematiksel olarak fark bulunmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenememiştir. Çalışmada yer alan çalışma ve kontrol grubunun gözler açık çift ayak statik denge ölçümlerinin ön test (Tablo 20) ve son test (Tablo 21) verilerine ait test istatistiği sonuçlarına göre, istatistiksel olarak bir fark oluşmamıştır.

Kontrol grubunun gözler açık çift ayak statik denge ölçümlerinin ön test-son test verilerine ait istatistik sonuçları (Tablo 23) incelendiğinde, çevre (perimeter) ($p=0,005$) ve ortalama ileri-geri hız ($p=0,016$) sonuçları istatistiksel açıdan anlamlı bulunurken, ortalama sağa-sola hız ve sağa-sola standart sapma testlerinde ise herhangi bir anlamlılık bulunamamıştır.

Çalışma ve kontrol grubu gözlerin açık olması durumunda çift ayak statik dengedeki değişkenler arasındaki korelasyon analizi sonuçları (Tablo 24) incelendiğinde, ortalama ağırlık merkezi için ön test-son test değerleri arasındaki korelasyonun pozitif yönde, ancak düşük ($p= 0,332$) olduğu belirlenmiştir.

Çalışma grubunun gözler açık çift ayak statik denge ölçümlerinin ön test-son test verilerine ait test istatistiği sonuçları (Tablo 25) tüm testlerde herhangi bir anlamlılık bulunmadığını göstermektedir.

Çalışma grubu gözlerin açık olması durumunda çift ayak statik denge için değişkenler arasındaki korelasyon analizi sonuçları (Tablo 26) arasındaki korelasyonun pozitif yönde ancak düşük ($p=0,257$) olduğu belirlenmiştir.

Kontrol grubu gözler açık çift ayak statik denge ölçümlerinin ön test-son test verilerine ait istatistik sonuçları (Tablo 27), son test lehine bir artış olduğunu ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

Çalışma grubu gözler kapalı çift ayak statik denge ölçümlerinin ön test-son test verilerine ait istatistik sonuçları (Tablo 28) incelendiğinde ortalama rank değerlerine ait sonuçlara göre son test değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çalışma ve kontrol grupları gözleri açık ve kapalı çift ayak statik denge ölçümlerinden sadece, kontrol grubu gözleri açık çift ayak statik denge ön test-son test ölçümlerine ait test istatistiklerinden çevre (perimeter) ($p=0,005$) ve ortalama ileri-geri hız ($p=0,016$) sonuçları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Fakat diğer ölçümlerin anlamlı bulunmaması, çalışma grubuna uygulanan core egzersiz programının statik denge üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaştırabilir.

Sonuç olarak; elde edilen bulgulardan hareketle, core egzersiz uygulamalarının core kuvvetini geliştirdiği tespit edilmiştir. Bu gelişime bağlı olarak da, core egzersiz programlarının badminton sporcularının performansına olumlu etki yapacağı düşünülebilir. Core egzersiz antrenman programı sonucunda core kuvveti ve statik denge arasında matematiksel olarak ilişki bulunmasına rağmen istatistiksel olarak ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Core antrenmanlarının badminton sporundaki müsabaka performansına yönelik etkisinin yapılacak bilimsel çalışmalarla ortaya konulmasının yararlı olacağı kanısına ulaşılmıştır.

ÖZET

Eriş F, Kadın Badminton Sporcularında 12 Haftalık Core Kuvveti Egzersizlerinin Bazı Antropometrik Değerler Statik Denge ve Core Kuvveti Üzerine Etkisinin Araştırılması. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veteriner Anatomi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Van, 2018. Son yıllarda spor alanında core bölgesi ve core antrenmanlarına yönelik çalışmalara sıklıkla rastlanmaktadır. Badminton, ekstremiteler arası koordinasyonun ve dengenin üst düzeyde talep edildiği bir spor dalıdır. Bu çalışma, core kuvveti antrenmanlarının kadın badminton sporcularında antropometrik, core kuvveti ve statik denge değerleri üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla yapıldı. Çalışma, 10'u kontrol ve 10'u da çalışma grubunda yer alan aktif badminton sporcusu 20 kadın üzerinde yapıldı. Sporcular 12 hafta boyunca haftada üç gün iki saatlik temel badminton antrenman programına tabi tutuldu. Bu antrenman programları devam ederken, çalışma grubuna her antrenmandan sonra 30 dakikalık core kuvveti antrenman programı uygulandı. 12 haftalık egzersiz programı öncesinde ve sonrasında antropometrik, core kuvveti ve statik denge ölçüleri alındı. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS 21 paket programında yapılmıştır. Gruplara göre tanımlayıcı bilgiler tablolatırılmıştır. Değişkenlerin gruplara göre ilk ve son test dağılımları incelenmiştir. Verilerin analizi için öncelikle normalite testi uygulanmıştır. Normal dağılım gösteren bağımsız grupların ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı için *Studentt testi*, normal dağılım göstermeyen gruplarda ise *Mann Whitney U testi* uygulanmıştır. Bağımlı grupların karşılaştırılmalarında ise normal dağılan gruplarda *Eşleştirilmiş Student t testi*, normal dağılmayan gruplarda ise *Wilcoxon testi* uygulanmıştır. Anlamlılık derecesi ($p<0.05$) kabul edilmiştir. Antropometrik ölçümlerin istatistiksel sonuçlarına bakıldığında; ön test-son test ölçümleri arasında yapılan korelasyon analizinde beden kütle indeksi, vücut ağırlığı, bel çevresi, kalça çevresi ve bel kalça oranı ön test-son test ölçümlerinin tümünde korelasyon değerlerinin pozitif yönde, yüksek ve anlamlı olduğu görülmüştür. Core kuvveti ölçümlerinde; çalışma grubunun çakı, şınav, mekik ve sırt izometrik dayanıklılık testlerine ait analiz sonuçları incelendiğinde ön test-son test arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) olduğu görülmüştür. Çalışma ve kontrol gruplarına ait gözler açık ve kapalı olarak yapılan statik denge ön test-son test ölçümlerine ait istatistikler incelendiğinde; matematiksel olarak fark bulunmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir. Bununla birlikte; core kuvveti antrenmanlarının badminton sporuna devam eden sporcularda core kuvvetini artırdığı, ancak statik denge açısından bir katkısının olmadığı belirlenmiştir. Bu çalışmanın, core kuvveti ve badminton ile ilgili yapılacak olan bilimsel çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antropometrik Ölçümler, Badminton, Core Kuvveti, Statik Denge.

ABSTRACT

Eriş F, Reviewing the Effect of 12 Week Core Force Exercise on Static Balance and Core Force on Female Badminton Players. Van Yuzuncu Yil University, Institute of Health Sciences, Veterinary Anatomy Department, Doctoral Thesis, Van, 2018. In the recent years, studies towards core area and core exercises have become widespread in sports. Badminton is a sports branch which requires a high level of coordination between extremities and balance. This study aims to reveal the effects of core force exercises on anthropometric, core force and static balance values on female badminton players. The study was performed with the participation of a total of 20 badminton players, 10 in experimental and 10 in control groups. The athletes went through two hours of basic badminton exercises 3 days in a week, for 12 weeks. When this exercise program was in progress experimental group went through a 30-minute core force exercise. Before and after the 12-week exercise schedule, anthropometric, core force and static balance measurements were taken. Statistical analysis of the obtained values was made with IBM SPSS 21 package program. Definitive data as per groups are gathered in charts. Pretest and posttest distribution of the variables are monitored. For data analysis, first normality test was applied. For the significance of independent groups showing normal distribution, *Studentt test* was used; for the significance of independent groups not showing normal distribution, *Mann Whitney U* test was used. For the comparison of dependent groups, for normal distribution groups *PairedStudentt test* was used; for not normal distribution groups *Wilcoxon test* was used. Significance value was accepted to be ($p < 0.05$). When the statistical results of anthropometric values were reviewed, in the correlation analysis of pretest and posttest values, all of the measurements of body mass index, weight, waist circumference, hip circumference and waist-hip ratio values showed to be positive, high and significant. In core force measurements, when the analysis results of the experimental group's jackknife, push up, sit up and back isometric durability tests were reviewed, it was seen that the difference between pretest and posttest was statistically significant ($p < 0.05$). When the open and closed eye static balance pretest and posttest measurements of experimental and control groups were reviewed, it was seen that even though there was mathematical difference, no statistical significant difference was seen. Additionally, it was found that core force exercises increased core force of badminton players but had no effect on increasing the static balance. For the future scientific studies in the field of core force and badminton, this study aimed to be a contribution.

Keywords: Anthropometric Measurements, Badminton, Core Force, Static Balance.

KAYNAKLAR

- Aggarwal A, Kumar S, KalpanaZ, Jitender M, Sharma VP (2012). The relationship between core stability performance and the lower extremities static balance performance in recreationally active individuals. *Nigerian Journal of Medical Rehabilitation*, 15, 1 and 2, 11-16.
- Abian-Vicen J, Castanedo A, Abian P, Sampedro J (2013). Temporal and notational comparison of badminton matches between men's singles and women's singles. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13, 2, 310-320.
- Akhtar PM, Bokil Apoorva N, Yardi S(2015). Effect of core muscle strengthening on balance in badminton players.*International Journal of Current Research*, 7, 10, 21287-21291.
- Akın G, Tekdemir İ, Gültekin T, Erol E, Bektaş Y (2013). Antropometri ve spor,Bil Ofset Matbaacılık, 159, Ankara.
- Aktümsek A (2012). Anatomi ve fizyoloji insan biyolojisi, Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık, 75-85, Ankara.
- Akuthota V, Nadler SF (2004). Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil*, 85, 1, 86-92.
- Akuthota V, Ferreira A, Moore T, Fredericson M (2008). Core stability exercise principles. *Curr Sports Med Rep*, 7,1, 39-44.
- Alcock A, Cable NT (2009). A comparison of singles and doubles badminton: heart rate response, player profiles and game characteristics. *Int J Perform Anal Spor*, 9,2, 228-237.
- Alexander NB (1994) Postural control in older adults. *J Am Geriatr Soc*, 42,1, 93-108.
- Allen BA, Hannon JC, Burns RD, Williams SM (2014). Effect of a core conditioning intervention on tests of trunk muscular endurance in school-aged children. *J Strength Cond Res*, 28,7, 2063-2070.
- Allison GT, Godfrey P, Robinson G (1998). EMG signal amplitude assessment during abdominal bracing and hollowing. *J Electromyogr Kinesiol*, 8,1, 51-57.
- Akhtar PM, Bokil AN, Yardi S (2015). Effect of core muscle strengthening on balance in badminton players.*International Journal of Current*,7, 10,21287- 21291.
- Altay F (2001). Ritmik jimnastikte iki farklı hızda yapılan chaine rotasyon sonrasında yan denge hareketinin biyomekanik analizi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Ankara.
- Anonim 1 (2017). <https://www.sportsknowhow.com/badminton/index.html> Erişim Tarihi: 14.11.2017.
- Andersson EA, Oddsson LIE, Grundström H, Nilsson J, 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.
- Arifoğlu Y (2016). Her yönüyle anatomi, İstanbul Tıp Kitapevi, 434-442, İstanbul.

- Arokoski JP, Valta T, Airaksinen O, Kankaanpää M (2001). Back and abdominal muscle function during stabilization exercises. *Arch Phys Med Rehabil*, 82,8, 1089-1098.
- Arslanoğlu E, Arslan Y, Şenel Ö (2009). 2008 Pekin olimpiyat oyunları badminton müsabakalarının analizi ve 2004 olimpiyatlarıyla karşılaştırılması. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, VII,2, 77-84.
- Arslanoğlu E, Şenel Ö (2013). Effects of pilates training on some physiological parameters and cardiovascular risk factors of middle aged sedentary women. *J Sports Med*, 3, 2, 122-129.
- Aruin, AS, Latash ML (1995). Directional specificity of postural muscles in feed-forward postural reactions during fast voluntary arm movements. *Exp Brain Res*, 103,2, 323-332.
- Baker D (2000). Overuse of Swiss ball training to develop core stability or improve sports performance. *J Strength Cond Res.*, 8,2, 5-9.
- Bangsbo J, Iaia FM, Krstrup P (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test. *J Med Sci Sports*, 38,1, 37-51.
- Barr KP, Griggs M, Cadby T (2005). Lumbar stabilization: core concepts and current literature, Part 1. *Am J Phys Med Rehabil*, 84,6, 473-480.
- Bartunkova S, Safarik V, Melicharova E, Bartunek Z, Seliger V, Uk F, Bures J (1979). Energetic ky vydaju badmintonu. *Teor Praxe Tel Vych*, 27,6, 369-372.
- Bassett SH, Leach LL(2011). The effect of an eight-week training programme on core stability in junior female elite gymnasts, *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, 17: supp1 (Supplement) pp. 9-19: erratum. *African Journal for Physical Health Education, Recreation and Dance*, 17,3, 567.
- Başandaç G (2014). Adölesan voleybol oyuncularında ilerleyici gövde stabilizasyon eğitiminin üst ekstremité fonksiyonlarına etkisi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Beckman SM, Buchanan TS (1995). Ankle inversion injury and hypermobility: effect on hip and ankle muscle electromyography onset latency. *Arch Phys Med Rehabil*, 76,12, 1138-1143.
- Behm DG, Anderson K, Curnew RS (2002). Muscle force and activation under stable and unstable conditions. *J Strength Cond Res*, 16,3, 416-422.
- Behm DG, Cappa D, Power GA(2009). Trunk muscle activation during moderate-and high-intensity running. *Appl Physiol Nutr Metab.*, 34,6, 1008-1016.
- Bergmark A (1988). Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthop Scand.*, 60,230, 1-54.
- Berral de la Rosa F J, Rodríguez-Bies E C, Berral de la Rosa C J, Rojano Ortega D, Lara Padilla E (2010). Comparación de ecuaciones antropométricas para evaluar la masa muscular en jugadores de bádminton. *Int J Morphol.*, 28,3, 803-810.
- Bobbert M F (1990). Drop jumping as a training method for jumping ability. *Sports Med.*, 9,1, 7-22.

- Bompa TO, Haff GG (2009). Periodization: Theory and methodology of training, Human Kinetics.
- Bompa TO, Pasquale DM, Cornacchia L (2017). Nitelikli kuvvet antrenmanı. Spor Yayınevi ve Kitapevi, Ankara.
- Bompa TH (2011). Antrenman kuramı ve yöntemi. Spor Yayınevi ve Kitapevi, Ankara.
- Borghuis J, Hof AL, Lemmink KA (2008). The importance of sensorymotor control in providing core stability. *Sports Med.*, 38,11, 893-916.
- Bottoms L, Sinclair J, Taylor K, Polman R, ve Fewtrell D (2012). The effects of carbohydrate ingestion on the badminton serve after fatiguing exercise. *J Sports Sci.*, 30, 3, 285-293.
- Bray GA, Gray DS (1988). Obesity. Part I-Pathogenesis. *Western Journal of Medicine*, 149, 4, 429-441.
- Bressel E, Dolny DG, Gibbons M (2011). Trunk muscle activity during exercises performed on land and in water. *Med Sci Sports Exerc.*, 43,10, 1927-1932.
- Brilla LR, Kauffman TH (2014). Effect of inspiratory muscle training and core exercise training on core functional tests. *Journal of Professional Exercise Physiology*, 17,3, 12-20.
- Brittenham G, Taylor D (2014). Conditioning to the core. Human Kinetics.
- Burleigh AL, Horak FB, Malouin F (1994). Modification of postural responses and step initiation: evidence for goal-directed postural interactions. *J Neurophysiol.*, 72,6, 2892-2902.
- Woodward M(2013).Badminton coach education, coaches manual level 2. Badminton World Federation.First Published, Kuala Lumpur, Malezya.
- Cabello D, Padial P, Lees A, Rivas F (2004). Temporal and physiological characteristics of elite women's and men's singles badminton. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 16,2, 1-12.
- Cankur Ş,Kanbir O (2013). Spor anatomisi, Ekin Kitapevi, Bursa.
- Carriere B (1999). The Swiss Ball: An effective tool in physiotherapy for patients, families and physiotherapists. *Physiotherapy*, 85,10, 552-561.
- Carter JEL, Heath BH (1990). Somatotyping: Development and applications. Cambridge University Press, Cambridge.
- Charzewski J, Głaz A, Kuźmicki S (1991). Somatotype characteristics of elite European wrestlers. *Biol Sport*, 8,4, 213-221.
- Chen LM, Pan YH, Chen YJ (2009). A study of shuttlecock's trajectory in badminton. *J Sport Sci Med.* 8, 4, 657-662.
- Chin MK, Wong AS, So RC, Siu OT, Steininger K, Lo DT (1995). Sport specific fitness testing of elite badminton players. *Br J Sports Med.*, 29,3, 153-157.
- Cholewicki J, Vanvliet Iv JJ (2002). Relative contribution of trunk muscles to the stability of the lumbar spine during isometric exertions. *Clin Biomech*, 17, 2, 99-105.

- Cholewicki J, Juluru K, McGill SM (1999). Intra-abdominal pressure mechanism for stabilizing the lumbar spine. *J Biomech*, 32,1, 13-17.
- Charles MT(2006). ACSM's advanced exercise physiology. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia.
- Comerford MJ, Mottram SL (2001). Functional stability re-training: Principles and strategies for managing mechanical dysfunction. *Manual Therapy*, 6,1, 3-14.
- Comerford MJ, Mottram SL (2012). Kinetic control-e-book: The Management of Uncontrolled Movement. Elsevier Health Sciences, London.
- Cosio-Lima LM, Reynolds KL, Winter C, Paolone V, Jones MT (2003). Effects of physioball and conventional floor exercises on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women. *J Strength Cond Res.*, 17,4, 721-725.
- Cresswell AG, Thorstensson A (1994). Changes in intra-abdominal pressure, trunk muscle activation and force during isokinetic lifting and lowering. *Eur J Appl Physiol.*, 68,4, 315-321.
- Cresswell AG, Oddsson L, Thorstensson A (1994). The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intra-abdominal pressure while standing. *Exp Brain Res.*, 98,2, 336-341.
- Cruz-Ferreira AIC, Pereira CLN, Fernandes JA (2009). Effects of three months of pilates-based exercise in women on body composition: 1447. *Med Sci Sports Exerc.*, 41,5, 16-17.
- Çuğ M, Ak E, Özdemir RA, Korkusuz F, Behm DG (2012). The effect of instability training on knee joint proprioception and core strength. *Scand J Med Sci Sports.*, 11,3, 468-474.
- Cümşütoğlu RM, Kale R (1994). Uçan tüytop badminton. Başak Ofset, İstanbul.
- Çakır E, Şenel Ö (2017). Effect of cold water immersion on performance. *J Eur Sci Med Sport.*, 3, 12, 419-427.
- Çınar MÖ (2013). Ön çapraz bağ tamiri sonrası gövde stabilizasyon egzersizlerinin postüral stabilite ve alt ekstremité fonksiyonu üzerine etkisinin araştırılması, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri, Ankara.
- Daggfeldt K, Thorstensson A (1997). The role of intra-abdominal pressure in spinal unloading. *J Biomech.*, 30,11, 1149-1155.
- Davidson KLC, Hubley-Kozey CL (2005). Trunk muscle responses to demands of an exercise progression to improve dynamic spinal stability. *Arch Phys Med Rehabil.*, 86,2, 216-223.
- Demirci A, Demirci N (2010). Badminton oyunları. Spor Yayınevi, Ankara.
- Dendas AM (2010). The relationship between core stability and athletic performance. Doctoral Dissertation, Humboldt State University.
- Doan BK, Newton RU, Marsit JL, Triplett-Mcbride NT, Koziris LP, Fry AC, Kraemer WJ (2002). Effects of increased eccentric loading on bench press 1RM. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 16,1, 9-13.

- Donahoe-Fillmore B, Hanahan NM, Mescher ML, Clapp DE, Addison NR, Weston CR (2007). The effects of a home pilates program on muscle performance and posture in healthy females: a pilot study. *J Womens Health Phys Therap.*, 31,2, 6-11.
- Dündar Ü(2000). Antrenman teorisi, Bağırhan Yayinevi, Ankara.
- Edwards WT, (2007). Effect of joint stiffness on standing stability, *Gait Posture*,25,3, 432-439.
- Erkmen N, Suveren, S, Göktepe AS, Yazıcıoğlu K (2007). Sporcuların egzersiz sonrası denge performanslarının karşılaştırılması. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1,2, 115-122.
- Escamilla RF, Lewis C, Bell D, Bramblet G, Daffron J, Lambert S, Andrews JR (2010). Core muscle activation during Swiss ball and traditional abdominal exercises. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 40,5, 265- 276.
- Ezechieli M, Siebert CH, Ettinger M, Kieffer O, Weißkopf M, Miltner O (2013). Muscle strength of the lumbar spine in different sports. *Technol Health Care*, 21,4, 379-386.
- Faccini P, Dal Monte A (1996). Physiologic demands of badminton match play. *Am J Sports Med.*, 24,6, S64-S66.
- Faria EW, Parker DL, Faria IE (2005). The science of cycling: factors affecting performance. Part 2. *Sports Medicine*, 35,4, 313-338.
- Faries MD, Greenwood M (2007). Core training: stabilizing the confusion. *J Strength Cond Res*, 29,2, 10-25.
- Faude O, Meyer T, Rosenberger F, Fries M, Huber G, Kindermann W (2007). Physiological characteristics of badminton match play. *Eur J Appl Physiol.*, 100,4, 479-485.
- Feldwieser FM, Sheeran L, Meana-Esteban A, Sparkes V (2012). Electromyographic analysis of trunk-muscle activity during stable, unstable and unilateral bridging exercises in healthy individuals. *Eur Spine J.*, 21,2, 171-186.
- Ferdjallah M, Harris GF, Smith P, Wertsch JJ (2002). Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy. *Clin Biomech*, 17,3, 203-210.
- Fig G (2005). Strength Training for Swimmers: Training the Core. *J Strength Cond Res.* , 27,2, 40-42
- Finer JT, Simmons RM, Spudich JA (1994). Single myosin molecule mechanics: piconewton forces and nanometre steps. *Nature*, 368,6467, 113-119.
- Fleck SJ, Kraemer W (2014). Designing resistance training programs, 4E. HumanKinetics.
- Fredericson M, Moore T (2005). Muscular balance, core stability, and injury prevention for middle-and long-distance runners. *Phys Med Rehabil Clin N Am.*, 16,3, 669-689.
- Fuchs M, Faude O, Wegmann M, Meyer T (2014). Critical evaluation of a badminton-specific endurance test. *Int J Sports Physiol Perform.*, 9,2, 249-255.

- Ghosh AK (2008). Heart rate and blood lactate responses during execution of some specific strokes in badminton drills. *Int J Applied Sports Sci*, 20,2, 27-36.
- Gibbons SG, Comerford MJ (2001). Strength versus stability, Part 1; Concept and terms. *Orthopaedic Division Review*, 43,1, 21-27.
- Gowitzke B, Waddell D, Macdougall JD (1988). Biomechanical and physiological measures of teen-aged badminton players. In ISBS-Conference Proceedings Archive 285-93.
- Granata KP, Gottipati P (2008). Fatigue influences the dynamic stability of the torso. *Ergonomics*, 51, 8, 1258-1271.
- Guyton, AC, Hall JE (2007). Tıbbi fizyoloji. Çeviri: Çavuşoğlu H, Yeğen BÇ, Aydın Z, Alican İ. Nobel Tıp Kitabevleri.
- Gülch RW (1994). Force-velocity relations in human skeletal muscle. *Int J Sports Med.*, 15, 1, 2-10.
- Gülmez İ (2007). Badminton öğretimi. Badminton Federasyonu Yayınları, Nehir Matbaacılık, Ankara.
- Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ (2010). Spor fizyolojisi ve performans ölçümü. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Güngör G (2010). Gemi zabıtları-zabıt adayları ile kürek sporcularının karşılaştırmalı denge analizleri. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek lisans Tezi, İstanbul.
- Gür F (2015). Kor antrenmanın 8-14 yaş grubu tenis sporcularının kor kuvveti, statik ve dinamik denge özellikleri üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Gürkan AC (2013). İşitme Engelli Elit Erkek Sporcuların Statik Denge Değerlerinin Karşılaştırılması, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
- Hagins M, Adler K, Cash M, Daugherty J, Mitrani G (1999). Effects of practice on the ability to perform lumbar stabilization exercises. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 29, 9, 546-555.
- Hallis FF (1969). A manual of physical education activities. Philadelphia: M.B. Saunders Company.
- Heller J (2010). Physiological profiles of elite badminton players: aspects of age and gender. *Br J Sports Med*, 44,17, 1-13.
- Herrington L, Davies R (2005). The influence of pilates training on the ability to contract the transversus abdominis muscle in asymptomatic individuals. *J Bodyw Mov Ther.*, 9,1, 52-57.
- Heyward VH, Wagner DR (2004). Applied body composition assessment (No. Ed. 2). Human Kinetics.
- Hibbs AE, Thompson KG, French D, Wrigley A, Spears I (2008). Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports Medicine*, 38,12, 995-1008.

- Hodges PW (1999). Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? *Manual Therapy*, 4,2, 74-86.
- Hodges PW (2003). Core stability exercise in chronic low back pain. *Orthop Clin North Am.*, 34,2, 245-254.
- Hodges PW, Richardson CA (1997a). Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Exp Brain Res.*,114,2, 362-370.
- Hodges PW, Richardson CA (1997 b). Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Physical Therapy*, 77, 2, 132-142.
- Hodges PW, Richardson CA (1999). Transversus abdominis and the superficial abdominal muscles are controlled independently in a postural task. *Neurosci Lett.*, 265,2, 91-94.
- Hodges P, Holm AK, Holm S, Ekström L, Cresswell A, Hansson T, Thorstensson A (2003). Intervertebral stiffness of the spine is increased by evoked contraction of transversus abdominis and the diaphragm: in vivo porcine studies. *Spine*, 28,23, 2594-2601.
- Horak FB (1987). Clinical measurement of postural control in adults. *Physical Therapy*, 67,12, 1881-1885.
- Imai A, Kaneoka K, Okubo Y, Shiina I, Tatsumura M, Izumi S, Shiraki H (2010). Trunk muscle activity during lumbar stabilization exercises on both a stable and unstable surface. *J Orthop Sports Phys.*, 40,6, 369-375.
- Ismail MSH, Boon SA, Othman CN (1993). Comparison of anthropometric variables and leg strength of volleyball, basketball and badminton players. *Malays J Med Lab Sci.* 10,1, 26-30.
- Jeyaraman R, District E, Nadu T (2012). Prediction of playing ability in badminton from selected anthropometrical physical and physiological characteristics among inter collegiate players. *Int J Adv Innov Res*, 2,3, 11.
- Johnson P (2002). Training the Trunk in the Athlete. *J Strength Cond Res.*, 24,1, 52-59.
- Jull G, Hodges P, Hides J, Panjabi MM (1999). Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain: scientific basis and clinical approach. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Jago R, Jonker ML, Missaghian M, Baranowski T (2006). Effect of 4 weeks of pilates on the body composition of young girls. *Preventive Medicine*, 42,3, 177-180.
- Kahle NL, Gribble PA (2009). Core stability training in dynamic balance testing among young, healthy adults. *Athletic Training and Sports Health Care*, 1,2, 65-73.
- Kale R (2011). Okullarda ve kulüplerde badminton teknik ve taktik öğretimi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kanehisa H, Miyashita M (1983). Effect of isometric and isokinetic muscle training on static strength and dynamic power. *Eur J Appl Physiol*, 50,3, 365-371.
- Karakuş S, Kılınç F (2006). Postür ve sportif performans. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14,1, 309-322.

- Kenney WL, Wilmore J, Costill D (2015). Physiology of sport and exercise. Press 6. Human Kinetics.
- Kibler WB, Press J, Sciascia A (2006 a). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36,3, 189-198.
- Kibler WB, Sciascia A, Dome D (2006 b). Evaluation of apparent and absolute supraspinatus strength in patients with shoulder injury using the scapular retraction test. *Am J Sports Med.*, 34,10, 1643-1647.
- Knapik JJ, Mawdsley RH, Ramos MU (1983). Angular specificity and test mode specificity of isometric and isokinetic strength training. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 5,2, 58-65.
- Krakowiak H, Cabric M, Sokolowska E (2008). Body structure and composition of short distance runners. *Polish J Sport Med*, 24,1, 30-6.
- Lafond D, Corriveau H, Prince F (2004). Postural control mechanisms during quiet standing in patients with diabetic sensory neuropathy. *Diabetes Care*, 27,1, 173-178.
- Lederman E (2010). The myth of core stability. *J Bodyw Mov Ther.*, 14,1, 84-98.
- Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM (2004). Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Scand J Med Sci Sports*, 36,6, 926-934.
- Lehman GJ (2006). Resistance training for performance and injury prevention in golf. *J Can Chiropr Assoc.*, 50,1, 27.
- Liddle SD, Murphy MH, Bleakley W (1996). A comparison of the physiological demands of singles and doubles badminton: a heart. *Journal of Human Movement Studies*, 1996, 30, 159-176.
- Lieshout KAV (2002). Physiological profile of elite junior badminton players in South Africa, Doctoral Dissertation, University of Johannesburg.
- Lord SR (2006). Visual risk factors for falls in older people. *Age and Ageing*, 35,2, 42-45.
- Lust KR, Sandrey MA, Bulger SM, Wilder N (2009). The effects of 6-week training programs on throwing accuracy, proprioception, and core endurance in baseball. *J Sport Rehabil.*, 18,3, 407-426.
- Lyons K, Perry J, Gronley JK, Barnes L, Antonelli D (1983). Timing and relative intensity of hip extensor and abductor muscle action during level and stair ambulation. An EMG study. *Physical Therapy*, 63,10, 1597-1605.
- MacKenzie JF, Grimshaw PN, Jones CD, Thoires K, Petkov J (2013). Muscle activity during lifting: examining the effect of core conditioning of multifidus and transversus abdominis. *Work (Reading, Mass.)*, 47,4, 453-462.
- Majumdar P, Khanna GL, Malik V, Sachdeva S, Arif MD, Mandal M (1997). Physiological analysis to quantify training load in badminton. *Br J Sports Med.*, 31,4, 342-345.
- Masu Y, Muramatsu K, Hayashi N (2014). Characteristics of sway in the center of gravity of badminton players. *J Phys Ther Sci.*, 26,11, 1671-1674.

- Mayer JM, Quillen WS, Verna JL, Chen R, Lunseth P, Dagenais S (2015). Impact of a supervised worksite exercise program on back and core muscular endurance in firefighters. *Am J Health Promot.*,29,3, 165-172.
- McArdle WD, Katch FI, Katch VL (2010). Exercise physiology: nutrition,energy, and human performance. Lippincott Williams & Wilkins.
- McCurdy KW, Langford GA, Doscher MW, Wiley LP, Mallard KG (2005). The effects of short-term unilateral and bilateral lower-body resistance training on measures of strength and power. *The Journal of Strength & ConditioningResearch*, 19,1, 9-15.
- McGill SM (1998). Low back exercises: evidence for improving exercise regimens. *Physical Therapy*, 78,7, 754-765.
- McGill SM (2001). Low back stability: From formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exerc Sport Sci Rev.*, 29,1, 26-31.
- McGill SM, Cholewicki J (2001). Biomechanical basis for stability: an explanation to enhance clinical utility. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 31,2, 96-100.
- McGill SM, Grenier S, Kavcic N, Cholewicki J (2003). Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *J Electromyogr Kinesiol.*, 13,4, 353-359.
- Mc Mullen J, Uhl TL (2000). A kinetic chain approach for shoulder rehabilitation. *J Athl Train.*, 35,3, 329-337.
- Mebes C, Amstutz A, Luder G, Ziswiler HR, Stettler M, Villiger PM, Radlinger L (2008). Isometric rate of force development, maximum voluntary contraction, and balance in women with and without joint hypermobility. *Arthritis Care & Research*, 59,11, 1665-1669.
- Mendiguchia J, Ford KR, Quatman CE, Alentorn-Geli E, Hewett TE (2011). Sex differences in proximal control of the knee joint. *Sports Medicine*,41, 7, 541-557.
- Mehdizadeh R (2015). The effect of core stability training on body composition and lipoprotein in menopausal older women. *Iranian Journal of Ageing*, 10,2, 156-163.
- Michael AT, McManus AM, Masters RS (2005). Development and validation of a core endurance intervention program: implications for performance in college-age rowers. *J Strength Cond Res*. 19,3, 547-552.
- Moffroid M, Whipple R, Hofkosh J, Lowman E, Thistle H (1969). A study of isokinetic exercise. *Physical Therapy*, 49,7, 735-747.
- Mok NW, Yeun EW, Cho JC, Hui SC, Liu KC, Pang CH (2015). Core muscle activity during suspension exercises. *International Journal of Sports Science and Engineering*, 18,2, 189-194.
- Muratlı S, Şahin G, Kalyoncu O (2005). Antrenman ve müsabaka, Yalın Yayıncılık, İstanbul.
- Murray B, Kenney WL (2017). Egzersiz fizyolojisi uygulama kılavuzu, Spor Yayınevi ve Kitapevi, Ankara.
- Myer GD, Ford KR, Palumbo JP, Hewett TE (2005). Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. *J Strength Cond Res.*, 19,1, 51-60.

- Nadler S F, Malanga GA, Bartoli LA, Feinberg JH, Prybicien M, DePrince M (2002). Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34,1, 9-16.
- Nesser TW, Huxel KC, Tincher JL, Okada T (2008). The relationship between core stability and performance in division I football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22,6, 1750-1754.
- Noormohammadpour P, Kordi R, Dehghani S, Rostami M (2012). The effect of abdominal resistance training and energy restricted diet on lateral abdominal muscles thickness of overweight and obese women. *J Bodyw Mov Ther.*, 16,3, 344-350.
- Nordström A, Höglström M, Nordström P (2008). Effects of different types of weight-bearing loading on bone mass and size in young males: a longitudinal study. *Bone*, 42,3, 565-571.
- Norris C (1993). Abdominal muscle training in sport. *Br J Sports Med*, 27,1 19-27.
- Ooi CH, Tan A, Ahmad A, Kwong KW, Sompong R, Mohd Ghazali KA, Thompson, MW (2009). Physiological characteristics of elite and sub-elite badminton players. *J Sports Sci.*, 27,14, 1591-1599.
- Orr R, Raymond J, Singh MF (2008). Efficacy of progressive resistance training on balance performance in older adults. *Sports Medicine*, 38,4, 317-343.
- O'Sullivan PB, Phyt GDM, Twomey LT Allison GT (1997). Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. *Spine*, 22,24, 2959-2967.
- Özer K (1993). Antropometri sporda morfolojik planlama, Kazancı Matbaacılık, İstanbul.
- Özmen T, Aydogmus M (2016). Effect of core strength training on dynamic balance and agility in adolescent badminton players. *J Bodyw Mov Ther.*, 20,3, 565-570.
- Öztin S, Erol AE, Pulur A (2003). 15-16 yaş grubu basketbolculara uygulanan çabuk kuvvet ve pliometrik çalışmalarının fiziksel ve fizyolojik özelliklere etkisi. *Gazi BESBD*, VIII,1,41-52
- Panjabi MM (1992a). The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disorders & Techniques*, 5,4, 383-389.
- Panjabi MM (1992 b). The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *J Spinal Disorders & Techniques*, 5,4, 390-397.
- Parkhouse KL, Ball N (2011). Influence of dynamic versus static core exercises on performance in field based fitness tests. *J Bodyw Mov Ther.*, 15,4, 517-524.
- Perrin P, Schneider D, Deviterne D, Perrot C, Constantinescu L (1998). Training improves the adaptation to changing visual conditions in maintaining human posture control in a test of sinusoidal oscillation of the support. *Neuroscience Letters*, 245,3, 155-158.
- Peterka RJ (2002). Sensorimotor integration in human postural control. *J Neurophysiol.*, 88,3, 1097-1118.

- Peterka RJ, Black FO (1990). Age-related changes in human posture control: motor coordination tests. *J Vestib Res*, 1,1, 87-96.
- Phomsoupha M, Laffaye G (2015). The science of badminton: game characteristics, anthropometry, physiology, visual fitness and biomechanics. *J Sports Med.*, 45,4, 473-495.
- Poliszczyk T, Mosakowska M (2010). Antropometryczny profil elitarnych badmintonistów z Polski. *Med Sport*, 1,6, 45-55.
- Raman D, Nageswaran A (2013). Effect of game-specific strength training on selected physiological variables among badminton players. *SSB*, 2, 10,1-2.
- Ratamess NA (2012). ACSM's foundations of strength training and conditioning. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, New York.
- Reed CA, Ford KR, Myer GD, Hewett TE (2012). The effects of isolated and integrated 'core stability' training on athletic performance measures. *Sports Medicine*, 42,8, 697-706.
- Reiman MP, Manske RC (2009). Functional testing in human performance. Human Kinetics.
- Revan S, Aydoğmuş M, Balcı ŞS, Pepe H, Eroğlu H (2008). Türk ve yabancı ülke milli takım badmintoncularının bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin değerlendirilmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1,2, 63-70.
- Robergs, R. A., Roberts, S. O. (1997). Exercise physiology. Exercise, performance, and clinical applications. St. Louis: Mosby-Year Book.
- Roig M, O'Brien K, Kirk G, Murray R, McKinnon P, Shadgan B, Reid DW (2008). The effects of eccentric versus concentric resistance training on muscle strength and mass in healthy adults: a systematic review with meta-analyses. *Br J Sports Med.*, 43, 8, 556-568.
- Rogers K, Gibson AL (2009). Eight-week traditional mat pilates training-program effects on adult fitness characteristics. *Res Q Exerc Sport.*, 80,3, 569-574.
- Rooks DS, Kiel DP, Parsons C, Hayes WC (1997). Self-paced resistance training and walking exercise in community-dwelling older adults: effects on neuromotor performance. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 52,3, 161-168.
- Samson KM, Sandrey MA, Hetrick A (2007). A core stabilization training program for tennis athletes. *Athletic Therapy Today*, 12,3, 41-46.
- Sandrey MA, Mitzel JG (2013). Improvement in dynamic balance and core endurance after a 6-week core-stability-training program in high school track and field athletes. *J Sport Rehabil*, 22,4, 264-271.
- Santana JC (2001). Hamstrings of Steel: Preventing the Pull, Part II-Training the "Triple Threat". *Strength & Conditioning Journal*, 23,1, 18-20.
- Saeterbakken AH, Van den Tillaar, R. and Seiler, S. (2011). Effect of core stability training on throwing velocity in female handball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25,3, 712-718.

- Segal NA, Hein J, Basford JR (2004). The effects of pilates training on flexibility and body composition: An observational study¹. *Arch Phys Med Rehabil*, 85,12, 1977-1981.
- Sever O (2016). Statik ve dinamik core egzersiz çalışmalarının futbolcuların sürat ve çabukluk performansına etkisinin karşılaştırılması, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi.
- Sevim Y (1997). Antrenman bilgisi. Tutibay Ltd.Şti, Ankara.
- Spirduso WW, Francis KL, MacRae PG (1995). Physical dimensions of aging. *Human Kinetics*.
- Steininger K, Wodick RE (1987). Sports-specific fitness testing in squash. *Br J Sports Med*, 21,2, 23-26.
- Subramanian A (2013). Investigation of the factors predominant to badminton playing ability. *Acad Sport Sch*, 2,8, 1-6.
- Sundarajan GS, Pande PK, Salaudeen MBA (1982). Correlation of certain physical measurements with performance in archery. *International Congress of Sports Sciences*. Patiala.
- Süzen B (2013). Hareket Sistemi Anatomisi ve Kinesyolojisi, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul.
- Şahin H (1999). Anaerobik dayanıklılık antrenman programının 12–14 yaş erkek badminton sporcularının bazı fizyolojik parametreleri üzerindeki etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi üniversitesi, Ankara.
- Şimşek D, Ertan H, Sugötüren M, Mülazımoğlu BÖ, Gökçe H, Müniroğlu S, Kül S (2011). Postural kontrol ve spor: spor branşlarına yönelik postural sensör-motor stratejiler ve postural salınım. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 9,3, 81-90.
- Takatani A (2012). A correlation among core stability, core strength, core power, and kicking velocity in division II college soccer athletes. California University of Pennsylvania.
- Talbot D (1989). Top coach badminton. Queen Anne Pres, Macdonald and Co. Ltd. Holborn, London.
- Tamer K (2000). Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi. Bağırhan Yayınevi, Ankara.
- Tanyeli E, Soyluoğlu İA (2017). Kaslar kitabı. İstanbul Medical Sağlık ve Yayıncılık Hiz. İstanbul.
- Taşkın C, Toksöz İ (2010). Badminton dersi alan erkek öğrencilerin patlayıcı güç özelliklerinin incelenmesi, Trakya Univ J Sci, 11,2 62-69.
- Tervo T, Nordström P, Nordström A (2010). Effects of badminton and ice hockey on bone mass in young males: a 12-year follow-up. *Bone*, 47,3, 666-672.
- Tiwari LM, Rai V, Srinet S (2011). Relationship of selected motor fitness components with the performance of badminton player. *Asian J Phys Educ Comput Sci Sports*, 5, 1, 88-91.

- Tong TK, Shing W, Jinlei N, Baker JS, Hua L (2014). The occurrence of core muscle fatigue during high-intensity running exercise and its limitation to performance: The role of respiratory work. *J Sports Med.*,13,2, 244-251.
- Turocy PS, De Palma BF, Horswill CA, Laquale KM, Martin TJ, Perry AC, Utter AC (2011). National athletic trainers' association position statement: safe weight loss and maintenance practices in sport and exercise. *J Athl Train.*, 46,3, 322-336.
- Turgut, E. (2017). Özel rehabilitasyon uygulamaları kapalı kinetik zincir eğitimi, *Türkiye Klinikleri Journal of Physiotherapy and Rehabilitation-Special Topics*, 3,2, 80-85.
- Turgut M, Aydın R, Erkılıç AO (2017). Bartın üniversitesi badminton takımında yer alan kadın sporculara uygulanan 8 haftalık klasik badminton antrenmanlarının bazı fiziksel performans parametreleri üzerine etkileri, *UKSAD*, 3,2, 354-364.
- Umphred DA (2001). *Neurological Rehabilitation*. St. Louis: Mosby Company, United States of America.
- Van Ingen Schenau GV, Bobbert MF, Rozendal RH (1987). The unique action of bi-articular muscles in complex movements. *J Anat.*, 1987, 155, 1-5.
- Vera-Garcia FJ, Grenier SG, McGill SM (2000). Abdominal muscle response during curl-ups on both stable and labile surfaces. *Physical Therapy*,80,6, 564-569.
- Vezina MJ, Hubley-Kozey CL (2000). Muscle activation in therapeutic exercises to improve trunk stability. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81,10, 1370-1379.
- Wagner JS (2010). Convergent validity between field tests of isometric core strength, functional core strength, and sport performance variables in female soccer players, Master of science in exercise and sport studies, biophysical studies, Boise State University.
- Wan WN, Ismail MN, Zawiah H (1996). Anthropometric measurements and body composition of selected national athletes. *Malaysian Journal of Nutrition*, 2,2, 138-147.
- Wang Z (2016). A Journey Into The Badminton World. Alınmıştır. [http://zuyuanwang.net/Badminton_Book/\[00\]_Badminton_Book_Slides.pdf](http://zuyuanwang.net/Badminton_Book/[00]_Badminton_Book_Slides.pdf). Erişim Tarihi: 15.09.2017.
- Welling A, Nitsure, P (2015). Comparative study between mat, swiss ball and theraband exercises on abdominal girth. *Int J Physiother Res*, 3,4, 1142-49.
- Weineck J, Elmacı S, Yaman H (1998). Spor anatomisi. Bağırhan Yayınevi, Ankara.
- Weston M, Hibbs AE, Thompson KG, Spears IR (2015). Isolated core training improves sprint performance in national-level junior swimmers. *Int J Sports Physiol Perform.*, 10,2, 204-210.
- Willardson MJ (2013). Developing the core, National Strength and Conditioning Association. Human Kinetics.
- Willardson MJ (2004). The effectiveness of resistance exercises performed on unstable equipment. *Strength & Conditioning Journal*, 26,5, 70-74.

- Willardson, MJ(2007). Core stability training: applications to sports conditioning programs. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21,3, 979-985.
- Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML Davis IM (2005). Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *J Am Acad Orthop Surg*, 13,5, 316-325.
- Wonisch M, Hofmann P, Schwaberg G, Von Duvillard SP, Klein W (2003). Validation of a field test for the non-invasive determination of badminton specific aerobic performance. *Br J Sports Med.*, 37,2, 115-118.
- Wolfson L, Whipple R, Derby C, Judge J, King M, Amerman, P, Smyers D (1996). Balance and strength training in older adults: intervention gains and Tai Chi maintenance. *J Am Geriatr Soc.*, 44,5, 498-506.
- Woollacott MH, Shumway-Cook A (2005). Postural dysfunction during standing and walking in children with cerebral palsy: what are the underlying problems and what new therapies might improve balance?. *Neural plasticity*, 12,2-3, 211-219.
- Yasin A, Omer S, Ibrahim Y, Akif BM, Cengiz A (2010). Comparison of some anthropometric characteristics of elite badminton and tennis players. *Sci Mov Heal*, 2010, 2, 400-405.
- Yıldız S (2012). Adölesan kadın voleybol oyuncularında gövde stabilizasyon egzersiz eğitiminin kassal kuvvet, endurans ve denge üzerine etkisi. Hacettepe Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yıldız G. (2014). Effects of 8-week core stability training on junior male soccer players static balance performance. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Youdas JW, Boor MM, Darfler AL, Koenig MK, Mills KM, Hollman JH (2014). Surface electromyographic analysis of core trunk and hip muscles during selected rehabilitation exercises in the side-bridge to neutral spine position. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 6,5, 416-421.
- Young JL, Herring SA, Press JM, Casazza BA (1996). The influence of the spine on the shoulder in the throwing athlete. *J Back Musculoskeletal Rehabil*, 7, 1, 5-17.
- Zatsiorsky VM, Kraemer WJ (2006). Science and practice of strength training. Human Kinetics.
- Zattara M, Bouisset S (1986). Chronometric analysis of the posturo-kinetic programming of voluntary movement. *J Mot Behav.*, 18,2, 215-223.
- Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J (2007a). Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk a prospective biomechanical-epidemiologic study. *Am J Sports Med.* , 35,7, 1123-1130.
- Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J (2007b). The effects of core proprioception on knee injury a prospective biomechanical-epidemiological study. *Am J Sports Med.*, 35,3, 368-373.
- Zhang B, Li F, Jiang W (2013). Mixed doubles match technical and tactical analysis of world badminton champion based on mathematical statistics. *Advances in Physical Education*, 3,4, 154-157

Zorba E, Saygın Ö (2013). Fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk(Üçüncü Baskı). Fırat Matbaacılık, Ankara.



ÖZGEÇMİŞ

Fatih ERİŞ, 1973 yılında Van'da doğdu. İlk, Ortaokul ve Lise eğitimini Van'da tamamladı. 1993 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümün de yükseköğretime başladı ve 1997 yılında mezun oldu. Aynı yıl Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Anabilim dalında yüksek lisansa başladı. Kasım 1997 tarihinde Yüzüncü Yıl Üniversitesine Araştırma Görevlisi olarak atandı. 2000 yılında yılında yüksek lisansını tamamladı aynı yıl Okutman olarak Van Yüzüncü Yıl Üniversitesinde göreve başladı. 2014 yılında Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı'nda Doktora eğitimine başladı. Halen Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulunda Öğretim Görevlisi olarak çalışmaktadır. Evli ve iki çocuk babasıdır.

EKLER

EK 1. Katılımcı Onam Formu

YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ DURSUN ODABAŞ TIP MERKEZİ ARAŞTIRMA İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

Sayın katılımcı

Lütfen, elinize verilen bu belgeyi dikkatlice okuyun ve anlattıklarımızı dikkatlice dinleyin. Araştırma ile ilgili detaylı bilgi; haklarınız, araştırmanın yararları ve riskleri konusunda detaylı bilgi bu belgede yer almaktadır. Bu açıklamaların amacı sağlığınız hakkında sizi bilgilendirmektir. Lütfen, anlamadığınız hususları belirtin, sorularınız detaylı olarak açıklanacaktır. Araştırmaya katılmayı kabul ettikten sonra sorularınızın yeterince açıklanmadığını düşündüğünüz durumda veya başka bir nedenle araştırmanın herhangi bir evresinde araştırmadan ayrılabilirsiniz. Araştırma süresinde araştırmamızdan kaynaklanacak sağlık sorunları anında hastanemizde tedavi edilecektir. Bu araştırmaya katıldığınız için sizden ek bir ücret talep edilmeyecek ve size herhangi bir ödeme de yapılmayacaktır. Araştırmamıza katıldığınız için teşekkür ederiz.

Araştırmanın adı: Kadın Badminton Sporcularında 12 Haftalık Core Kuvveti Çalışmasının Statik Denge ve Core Kuvveti Üzerine Etkisinin Araştırılması

Araştırmanın konusu, amacı, kullanılacak yöntem, süre ve süreç: Araştırmamız core bölgesi kaslarına yönelik 12 haftalık kuvvet ve stabilizasyonu egzersizlerinin, core kuvveti ve core stabilizasyonu üzerindeki etkisi konusu hakkındadır. Araştırmamızın yöntemi 18-25 yaşları aralığındaki 20 kız sporcu üzerinde yürütülecektir. Sporcular badminton antrenörü eşliğinde haftada 3 gün (Pazartesi, Çarşamba ve Cuma günleri), iki saat (saat 17:00- 19:00 saatleri arasında) 12 haftalık temel badminton antrenmanına tabi tutulacaktır. Bu antrenman uygulamasının sonunda, grup ikiye ayrılacak ve gruplardan biri denek grup olarak değerlendirilecek diğer grup ise kontrol grubu olarak alınacaktır. Denek ve kontrol gruplarına çalışmanın başlangıcında antropometrik ölçümleri, core kuvveti ve core stabilitesi testleri yapılacaktır. 12 haftalık antrenman programının tamamlanmasından sonra antropometrik ölçümler ve core kuvveti ve core stabilitesi testleri uygulanacaktır.

12 haftalık temel badminton antrenmanının tamamlanmasından sonra, birinci gruptaki (kontrol grubu) 10 sporcu badminton antrenmanlarına devam ederken, denek gruba 12 hafta boyunca badminton antrenmanlarına ilave olarak core antrenman uygulamaları da yaptırılacaktır. Denek ve kontrol grubunun 12. haftanın sonunda son kez antropometrik ölçümleri, core kuvveti ve core stabilitesi testleri sonuçları alınacaktır.

Antropometrik ölçümlerde sporcularda aşağıda belirtilen 8 ölçüm yapılacaktır:

1. Boy,
2. Vücut ağırlığı,
3. Beden kitle indeksi,
4. Bel çevresi,
5. Kalça çevresi,
6. Bel/kalça oranı

Not:Araştırma süresince hastaya yapılacak işlemlerin ve olası risklerinin anlaşılır biçimde ve teknik terimlerin net açıklanarak ifade edilmesi gerekmektedir.

7. Deri kıvrım kalınlığı ölçümü,
8. Vücut yağ yüzdesinin hesaplanması

Boy Ölçümü: Araştırmaya katılan deneklerin boy uzunlukları Holtain marka, hassasiyeti ± 1 mm olan stadiometre ile yapılacaktır. Deneklerin boy uzunlukları; anatomik duruşta, çıplak ayak, ayak topukları birleşik, denek nefesini tutmuşken, baş frontal düzlemde, baş üstü tablası verteks noktasına değer şekilde pozisyon alındıktan sonra ölçülecek ve değerler cm cinsinden kaydedilecektir.

Vücut Ağırlığı Ölçümü: Deneklerin ağırlık ölçümleri ± 100 gr hassasiyetli kantar ile yapılacaktır. Ölçüm; deneklerin üzerinde sadece şort ve atlet varken, çıplak ayak ve anatomik duruş pozisyonunda kg cinsinden alınacaktır.

Beden Kitle İndeksi: Beden kitle indeksleri(BKİ) kilogram cinsinden ağırlığın, metre cinsinden boyun karesine bölünmesiyle elde edilecektir.

Bel Çevresi Ölçümü: Bel çevresinin en ince görüldüğü nokta(takriben anteriordan abdomen yüksekliğin en fazla olduğu yer), göbek deliğinin 2 – 2,5 cm üzerinden denek normal ekspirasyon yaptıktan sonra, antropometrik bant ile ölçülecek, cm cinsinden kaydedilecektir (Heyward ve Wagner, 2004.,Williams, 2013).

Kalça Çevresi Ölçümü: Maksimum posterior kalça genişliği noktasından, gluteal kıvrım üzerinden antropometrik bant ile ölçülecek,cm cinsinden kaydedilecektir (Heyward ve Wagner, 2004.,Williams, 2013).

Bel/Kalça Oranı Ölçümü: Bel çevresinin, kalça çevresine bölümüyle elde edilen rakamdır. Obezite ve sağlık riskinin öngörüsü olarak kabul edilmektedir. Genç erkeklerde oran 0,95'den büyükse, kadınlar da ise 0,86'dan büyükse yüksek sağlık riski olarak görülmektedir (Williams, 2013). Bir başka kaynakta bu oran 0,94 ve 0,82 olarak belirtilmiştir (Bray ve Gray, 1988).

Deri Kıvrım Kalınlığı: Deri altı yağ ölçümü, 7 noktadan (Suprailiac, Triceps, Abdominal, Femur, Biceps, Subscapula, Pectoralis) yapılacak ölçümlerle, skinfold ile belirlenecektir. Ölçüm için her açıdan 10 gr /sq mm basınç uygulayan Holtain marka skinfold kaliper kullanılacaktır (Lehman, 2006).

Vücut Yağ Yüzdesi: Deneklerin vücut yağ yüzdeleri (VYY) aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır.

$$SF = \text{Skinfold VYY}(\%) = 1.646 + (0.596 \times \text{Suprailiac SF}) + (0.4377 \times \text{Triceps SF}) + (0.1673 \times \text{Abdominal SF}) + (0.01664 \times \text{Femur SF}) + (0.4293 \times \text{Biceps SF}) + (0.084 \times \text{Subscapula SF}) + (0.0737 \times \text{Pectoralis major SF})$$

Not:Araştırma süresince hastaya yapılacak işlemlerin ve olası risklerinin anlaşılır biçimde ve teknik terimlerin net açıklanarak ifade edilmesi gerekmektedir.

Core Performans Ölçümleri: Core performans testleri ikisi dinamik, üçü ise statik egzersizlerden seçilen toplam beş ölçümden oluşacaktır. Statik testler; bacak kaldırma, plank ve izometrik ekstansiyon testlerinden, dinamik testleri ise mekik ve şınav testlerinden oluşturulacaktır.

Bacak Kaldırma Testi

Katılımcılardan sırtları mata gelecek şekilde uzanmış vaziyette bacaklarını 5-10 cm yukarıya kaldırıp düz bir şekilde hareketsiz tutmaları istenecek. Eller hareket esnasında sırt ve kalça arasında vücudun altında tutulmuş, böylece sırt kaslarına binen yük hafifletilirken, abdominal bölge kaslarına binen yük arttırılacaktır. Deneklerin vücut pozisyonlarını belirgin biçimde bozmaları ve/veya bacaklarını yere değdirmeleri durumunda test sonlandırılacaktır. Ölçüm kronometre ile yapılacak, skorlar saniye olarak kaydedilecektir (Parkhouse, ve Ball, 2011).

Şınav Testi

Standart şınav pozisyonunda (eller ileri gösterir şekilde, omuz hizasında, sırt düz, topukların pivotal pozisyonunda olduğu), göğsün mata değmesi ve tekrar dirseklerin düz pozisyona gelmesiyle bir şınav tamamlanmış olacaktır (Williams L., Wilkins. 2013). Deneklerin dinlenmeksizin doğru duruşu sağlayarak ulaştıkları tekrar sayısı maksimum şınav skoru olarak kaydedilecektir.

Plank Testi

Gövde dayanıklılığını ölçmek için kullanılan temel statik testlerdendir. Deneklerden yüzü üstü yatmış, önkol ve dirsekleri bilateral omuz genişliğinde ve ayak parmakları üzerinde durarak pelvisin kaldırılıp, boyun, omuzlar, sırt, kalça ve bacakların yere paralel düz bir hat oluşturması ve denegın bu duruşu koruması istenecektir (Plank pozisyonu). Sürenin başlaması ile birlikte denek yorulana kadar ve/veya duruşunu bozana kadar geçen süre saniye cinsinden kaydedilecektir (Reiman ve Manske., 2009).

Mekik Testi(Sit-up Testi)

Deneklerin abdominal dayanıklılıkları YMCA 1 dakika mekik(sit-up) testi ile ölçülecektir. Denekler mat üzerinde sırt üstü, dizleri yaklaşık 90 derece bükülü vaziyette, eller başın arkasında bağlı şekilde yatırılacaktır. İşaretle birlikte sağ dirsek ile sol dize dokunulup başlangıç pozisyonuna geri dönülecek daha sonra sol dirsek ile sağ dize dokunulacaktır. Her dokunuş bir puan sayılarak 1 dakika içerisindeki doğru yapılan tekrarlar maksimum mekik sayısı olarak kaydedilecektir (Henderson, ve ark., 2007).

Not:Araştırma süresince hastaya yapılacak işlemlerin ve olası risklerinin anlaşılır biçimde ve teknik terimlerin net açıklanarak ifade edilmesi gerekmektedir.

Sırt İzometrik Dayanıklılık Testi

Sırt ekstansörlerinin dayanıklılığını değerlendirmek amaçlı izometrik sırt kas testi olan 'Biering Sorenson Testi' önemli bir statik test olarak kullanılmıştır. Bu test için sporcu yüzüstü gövdesi spina iliaka anterior superiordan itibaren yataktan sarkacak şekilde yatırılacaktır. Sporcu M. gastrocnemius kası seviyesinden bacaklardan sabitlenip, eller göğüste kenetlenmiş olarak yerçekimine karşı gövdesini yere paralel tutması istenecektir. Kısmen gövde ekstansiyonuna izin verilecektir. Duruş bozulduğunda ve/veya yorgunluk ve ağrı sebebiyle sporcu deneyi bıraktığında süre durdurulup, saniye cinsinden skor kaydedilecektir (Yıldız, 2012).

Denge testi

Lafayette tecnobody izokinetik denge testi kullanılarak gerçekleştirilecektir. Test sonunda, yazılım sporcuları yüksek düşme riskli, orta düşme riskli ve alçak düşme riskli olarak sınıflandırılacak. Düşme risklerini Kırmızı, Sarı ve Yeşil olarak grafiksel sütunlar şeklinde renklendirilecektir. Kırmızı (Yüksek Düşme Riskli- Denge Sorunlu), Sarı (Orta Düşme Riskli- Sağlıklı Denge) ve Yeşil (Alçak Düşme Riskli - İdeal Denge) diye tespit edilecektir.

İstatistiksel Analiz

Denek ve kontrol gruplarına ait bulguların istatistiksel analizi IBM SPSS 21 paket programında yapılacaktır. Tüm gruplara göre tanımlayıcı bilgiler tablolaştırılacak. Değişkenlerin gruplara göre ilk ve son test dağılımları incelenecek, dağılımların normalliği ve varyansların homojenliği Mauchly' Sphericity Testi ve Levene testi ile belirlenecektir. Gruplar arası, grup içi ve antrenmanın etkisine ilişkin analizleri tekrarlı ölçümlerde çok yönlü varyans analizi (MANOVA) ile yapılacaktır. Anlamlı olan ilişkilerde Post Hoc karşılaştırmalara Bonferroni Testi devam edilecek, anlamlılık derecesi 0,05 kabul edilecektir.

Araştırmayla ilgili önerilen işlem /süreç: Araştırmamız için önerdiğimiz işlem/süreç.....(açık-net yazın).....

Araştırma sırasında oluşabilecek zararlar veya olası riskler: ☒...Araştırmamızın riski yoktur / Araştırmamızın riskleri ☐.....

Araştırma sırasında oluşabilecek araştırmaya özel riskler: ☐.....

Not:Araştırma süresince hastaya yapılacak işlemlerin ve olası risklerinin anlaşılır biçimde ve teknik terimlerin net açıklanarak ifade edilmesi gerekmektedir.

Araştırmanın sağlayacağı olası yararlar: ☒ Günümüzde core egzersizlerinin spor alanındaki antrenman programlarında ve atletik performans arttırmadaki etkisi ile ilgili bilgiler giderek netleşmektedir. Bu doğrultuda yapılan bilimsel araştırmalar, ağırlıklı olarak “core yani gövde kuvveti ve stabilizasyonu atletik performansı nasıl etkilemektedir?” sorusunun cevabını aramaktadırlar (Reed ve ark., 2013). Bu sorunun cevabı, core egzersizler ve performans arasındaki ilişkinin ortaya konulduğu bilimsel çalışmalar ile elde edilebilecektir.

Sayın katılımcı lütfen, aşağıda yer alan yazıları dikkatle okuyunuz ve ilgili boşluğu doldurun ya da ilgili kutucuğu işaretleyin.

1. Araştırma ile ilgili açık ve sade bir ifade ile anlatılan ön bilgileri aldıktan ve elimdeki olur formunu okuduktan sonra araştırmaya davet edildim. konusu daveti; ☒ **Kabul ettim.** ☐ **Kabul etmedim.**
2. Araştırmada dikkat edilecek hususları okudum ve dinledim. Araştırma ile ilgili aklıma takılan sorularımı sordum. Gereken aydınlatıcı cevapları ☒ **aldım, anladım.** ☐ **almadım, anlamadım.**
3. Kimliğimin gizli tutulması ve yalnızca eğitim ve araştırma amaçlı kullanılması koşulu ile bana uygulanacak girişim/tedavi sırasında fotoğraf çekilmesine ya da kayıt yapılmasına;
☒ **izin veriyorum** ☐ **izin vermiyorum.**
4. Tanısal girişimlerin, tıbbi ve cerrahi tedavilerin yararlarını ve olası risklerini öğrendim, yapılacak işlemleri ☐ **kabul ediyorum.** ☐ **kabul etmiyorum.**
5. Araştırma bilgilendirme sürecine okuma/yazmam olmadığı veya tek başıma karar vermek istemediğim için **katıldım.**
6. Araştırma ile ilgili tarafımdan alınan verilerin gizli tutulacağını, ☒ **biliyorum** ☐ **bilmiyorum**
7. Araştırmadan istediğim zaman çekilme hakkımın olduğunu, ☒ **biliyorum** ☐ **bilmiyorum**
8. Araştırma sonucunda herhangi ücret almayacağımı/vermeyeceğimi; ☒ **biliyorum** ☐ **bilmiyorum**
9. Tıbbi bir risk ortaya çıkarsa ücretsiz tıbbi tedavi yapılacağını ☐ **biliyorum** ☐ **bilmiyorum**
10. Araştırma sonucunun olası faydaları konusunda detaylı ☒ **biliyorum** ☐ **bilmiyorum**

11. Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Dr.'i (iş) veya 05..... (cep) no'lu telefonlardan ve YYÜTF Anabilim Dalı adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Tarih:
Katılımcının Ad-Soyadı:
.....
Doğum Tarihi:
Adresi:
Tel. No:

Araştırmadan Sorumlu
Hekimin Adı-Soyadı:

Kurum Sicil No :
İmza :

Acil Durumlarda Olur Alınacak Yasal Temsilcisinin
Adı-Soyadı:
Adresi:
Tel. No:

Kanuni Yeterliliği Olmayan Hastalar İçin Veli / Vasinin Adı-Soyadı:
Adresi:
Tel. No:

Not: Araştırma süresince hastaya yapılacak işlemlerin ve olası risklerinin anlaşılır biçimde ve teknik terimlerin net açıklanarak ifade edilmesi gerekmektedir.

EK 2. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Araştırma Başvuru Onay Belgesi.



**T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Dekanlığı
Girişimler Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurul Başkanlığı**

Sayı : B.30.2.YYU.0.01.00.00/ 112

Tarih: .12../03/ 2016

Konu :Etik Kurul Karar Yazısı

Sn. Prof.Dr.Hüseyin KARADAĞ

“Kadın Badminton Sporcularında 12 Haftalık Core Kuvveti Çalışmasının Statik Denge ve Core Kuvveti Üzerine Etkisinin Araştırılması” isimli çalışmanıza ait etik kurul kararı ekte sunulmuştur. Söz konusu çalışmanıza ait sonuç raporunun çalışmanızın bitiş tarihinden itibaren **en geç 15 (onbeş) gün** içerisinde sonuç rapor örneğinin iki kopya olarak düzenlenerek Kurulumuza teslim edilmesi gerekmektedir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

**Prof.Dr. Oğuz TUNCER
Klinik Araştırmalar
Etik Kurul Başkanı**

**EKİ:
Karar Yazısı (1Adet)**

Adres: 65080 Zeve Kampüsü - VAN **Tel :** (0432) 2150470 **E-Posta:** etikkurull@gmail.com
Fax : (0432) 2168352 **Web:** http://www.yyu.edu.tr



T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
KARAR FORMU



BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kadın Badminton Sporcularında 12 Haftalık Core Kuvveti Çalışmasının Statik Denge ve Core Kuvveti Üzerine Etkisinin Araştırılması				
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	Yok				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr. Hüseyin KARADAĞ				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Anatomi				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı				
	DESTEKLEYİCİ	Yok				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	Yok				
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Tüm gözlemsel çalışmalar				☐
		Anket çalışmaları				☐
		Dosya ve görüntü kayıtları kullanılarak yapılan retrospektif arşiv taramaları ve benzeri gözlemsel çalışmalar				☐
		Kan, idrar, doku, görüntü gibi biyokimya, mikrobiyoloji, patoloji ve radyoloji koleksiyon materyalleriyle veya rutin muayene, tetkik, tahlil ve tedavi işlemleri sırasında elde edilmiş materyallerle yapılacak çalışmalar				☐
		Rutin tetkik ve tedavi işlemleri sırasında elde edilmiş materyallerle yapılacak çalışma				☐
		Hücre veya doku kültürü çalışmaları				☐
		Gen tedavisi klinik araştırmaları dışında kalan ve tanımlamaya yönelik olarak genetik materyalle yapılacak araştırmalar				☐
		Hemşirelik faaliyetlerinin sınırı içerisinde yapılacak araştırmalar				☐
Gıda katkı maddeleriyle yapılacak diyet çalışmaları					☐	
Egzersiz gibi vücut fizyolojisi ile ilgili araştırmalar					☐	
Antropometrik ölçümlere dayalı yapılan çalışmalar					☒	
Yaşam alışkanlıklarının değerlendirilmesi araştırmaları gibi İnsana bir hekimin doğrudan müdahalesini gerektirmeden yapılacak olan tüm araştırmalar					☐	
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐		
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒				
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐				
	YILLIK BİLDİRİM	☐				
	SONUÇ RAPORU	☐				
	DİĞER:	☒ İyi Klinik Uygulamaları Taahhütnamesi, Tüm Araştırmacılara Ait Özgeçmiş, Anabilim Dalı Yazısı, Literatür ve CD				



T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
KARAR FORMU



KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 03	Tarih: 19.07.2016	
	Prof.Dr. Hüseyin KARADAĞ sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen "Kadın Badminton Sporcularında 12 Haftalık Core Kuvveti Çalışmasının Statik Denge ve Core Kuvveti Üzerine Etkisinin Araştırılması " isimli bilimsel araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiştir. Araştırmacıların Yüzüncü Yıl Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun Çalışma Esasları Hakkında Yönergesinde belirtilen hususları yerine getirdikleri belirlenmiş olup, çalışmalarını ile ilgili tüm sorumluluk araştırmacılara ait olmak üzere, söz konusu çalışmanın gerçekleştirilmesinde sakınca bulunmadığına, toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu/oy birliği ile karar verilmiştir.		
	GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU		
	ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu		
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI: Prof.Dr. Oğuz TUNCER			

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişkisi		Katılım *		İmza
Prof.Dr. Oğuz TUNCER	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd.Doç.Dr. Şükran SEVİMLİ	Tıp Tarihi ve Etik	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr. Sıddık KESKİN	İstatistik Uzmanı	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç.Dr. Hasan Ali GÜMRÜKÇÜOĞLU	Kardiyoloji	Özel Van Lokman Hekim Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç.Dr. Murat DOĞAN	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.M. Fatih GARÇA	KBB	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Doç.Dr. Hüseyin BEĞENİK	Dahiliye	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Yrd.Doç.Dr. M.Bilal ÇEĞİN	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Yrd.Doç.Dr. Numan ÇİM	Kadın Hastalıkları ve Doğum	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☒	H ☐	E ☐	H ☒	
Yrd.Doç.Dr. Ramazan ÜSTÜN	Fizyoloji	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd.Doç.Dr. Ersoy ÖKSÜZ	Farmakoloji Uzmanı	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Fatma PEKER	Hukuk	Van Güvenlik Meslek Yüksekokulu	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Çiğdem ÖNER	Üniversite Mezunı	-	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

EK 3. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Araştırma Kesin Sonuç Onay Belgesi.

		T.C. YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU							
BAŞVURU BİLGİLERİ		ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kadın Badminton Sporcularında 12 Haftalık Core Kuvveti Egzersizlerinin Bazı Antropometrik Değerler Statik Denge ve Core Kuvveti Üzerine Etkisinin Araştırılması						
		ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	Yok						
		KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr.Hüseyin KARADAĞ						
		KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Veteriner Anatomi						
		KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Veteriner Anatomisi Anabilim Dalı						
		DESTEKLEYİCİ	Yok						
		DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	Yok						
		ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Tüm gözlemsel çalışmalar						☐
			Anket çalışmaları						☐
			Dosya ve görüntü kayıtları kullanılarak yapılan retrospektif arşiv taramaları ve benzeri gözlemsel çalışmalar						☐
			Kan, idrar, doku, görüntü gibi biyokimya, mikrobiyoloji, patoloji ve radyoloji koleksiyon materyalleriyle veya rutin muayene, tetkik, tahlil ve tedavi işlemleri sırasında elde edilmiş materyallerle yapılacak çalışmalar						☐
			Rutin tetkik ve tedavi işlemleri sırasında elde edilmiş materyallerle yapılacak çalışma						☐
			Hücre veya doku kültürü çalışmaları						☐
			Gen tedavisi klinik araştırmaları dışında kalan ve tanımlamaya yönelik olarak genetik materyalle yapılacak araştırmalar						☐
			Hemşirelik faaliyetlerinin sınırı içerisinde yapılacak araştırmalar						☐
Gıda katkı maddeleriyle yapılacak diyet çalışmaları						☐			
Egzersiz gibi vücut fizyolojisi ile ilgili araştırmalar						☐			
Antropometrik ölçümlere dayalı yapılan çalışmalar						☐			
Yaşam alışkanlıklarının değerlendirilmesi araştırmaları gibi İnsana bir hekimin doğrudan müdahalesini gerektirmeden yapılacak olan tüm araştırmalar						☐			
DİĞER :						☐			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐					
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama							
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒							
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐							
	YILLIK BİLDİRİM	☐							
	SONUÇ RAPORU	☐							
	DİĞER:	☒							

Sayfa 1

Adres : Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Merkez Kampüsü Van	
Tel : 432- 2150470	
Faks : 432-2168352	
e-posta: etikkurull@gmail.com	



T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
KARAR FORMU



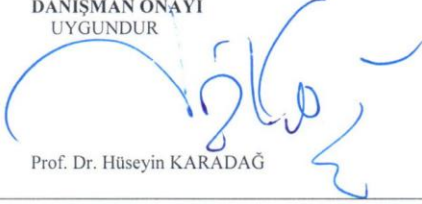
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 01	Tarih: 31.05.2018
	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 19.07.2016 tarihli kurul kararıyla onay verilen Veteriner Anatomisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof.Dr.Hüseyin KARADAĞ' ın yukarıda başvuru bilgileri verilen "Kadın Badminton Sporcularında 12 Haftalık Core Kuvveti Çalışmasının Statik Denge ve Core Kuvveti Üzerine Etkisinin Araştırılması" başvuru dosyası ile ilgili klinik araştırmasının 28.05.2018 tarihli sonuç raporu hakkındaki dilekçesi görüşüldü. Yapılan görüşmede çalışmanın tamamlandığı ve sonuç raporunun hazırlandığı görülmüştür. Sonuç raporunda çalışmanın etik kurallar içinde yürütüldüğü ve tamamlandığı, istenen belgelerin tam olduğu anlaşıldı. Çalışmanın Etik Kurul Uygunluk Onayını almasına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu/oy birliği ile karar verilmiştir.	
	GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
	ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr. Oğuz TUNCER	

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki	Katılım *	İmza
Prof.Dr. Oğuz TUNCER	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Şükran SEVİMLİ	Tıp Tarihi ve Etik	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr. Sıddık KESKİN	İstatistik Uzmanı	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr. Hüseyin GÜDÜCÜOĞLU	Tıbbi Mikrobiyoloji	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.A.Faruk KIROĞLU	KBB	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Abbas ARAS	Genel Cerrahi	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Celalettin SOYALP	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Numan ÇİM	Kadın Hastalıkları ve Doğum	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	
Dr. Öğr. Üyesi Ramazan ÜSTÜN	Fizyoloji	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Oruc ALLAHVERDİYEY	Tıbbi Farmakoloji	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eczacılık Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	
Lütfü POLAT	Eczacı	Van Polat Eczanesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Nazlı AKTAŞ	Avukat	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Hukuk Müşavirliği	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Özge Burak DEĞER	Sağlık Mesleği Mensubu Olmayan Üye	Van Sanayici ve İş Kadınları Derneği	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Adnan SELÇUK	Sağlık Mesleği Mensubu Olmayan Üye	Van İş Geliştirme Merkezi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	

Sayfa 2

Adres : Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Merkez Kampüsü Van
Tel : 432- 2150470
Faks : 432-2168352
e-posta: etikkurull@gmail.com

EK 4. Van YYÜ Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu.

YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU	
Tarih: 24/04./2018	
Tez Başlığı / Konusu: Kadın Badminton Sporcularında 12 Haftalık Core Kuvveti Çalışmasının Statik Denge Ve Core Kuvveti Üzerine Etkisinin Araştırılması	
Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 48 sayfalık kısmına ilişkin, 24/04/2018 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Tumitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 6 (Altı) dır. Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir: - Kabul ve onay sayfası hariç, - Teşekkür hariç, - İçindekiler hariç, - Simge ve kısaltmalar hariç, - Gereç ve yöntemler hariç, - Kaynakça hariç, - Alıntılar hariç, - Tezden çıkan yayınlar hariç, - 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words) Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim. Gereğini bilgilerinize arz ederim.  Fatih ERIŞ 24/04/2018	
Adı Soyadı: Fatih ERIŞ Öğrenci No: 149301006 Anabilim Dalı: Anatomi Anabilim Dalı Programı: Veteriner / Anatomi Statüsü: Y.Lisans ☐ Doktora ☐	
DANIŞMAN ONAYI UYGUNDUR  Prof. Dr. Hüseyin KARADAĞ	ENSTİTÜ ONAYI UYGUNDUR (Unvan, Ad Soyad, İmza)