



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

**DOKTORA
TEZİ**

**TRX ANTRENMANLARININ
BAYAN VOLEYBOLCULARDA BAZI FİZİKSEL
VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

MUSTAFA KEREM

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

MART 2018



**TRX ANTRENMANLARININ BAYAN VOLEYBOLCULARDA BAZI
FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Mustafa KEREM

**DOKTORA TEZİ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MART 2018

Mustafa KEREM tarafından hazırlanan “TRX ANTRENMANLARININ BAYAN VOLEYBOLCULARDA BAZI FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ/~~OY ÇOKLUĞU~~ ile Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Mehmet GÜNAY

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.

Başkan : Prof. Dr. Mitat KOZ

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

Üye : Prof. Dr. Metin YAMAN

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/

Üye : Doç. Dr. H. İbrahim CİCİOĞLU

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/

Üye : Doç. Dr. Bilgehan BAYDİL

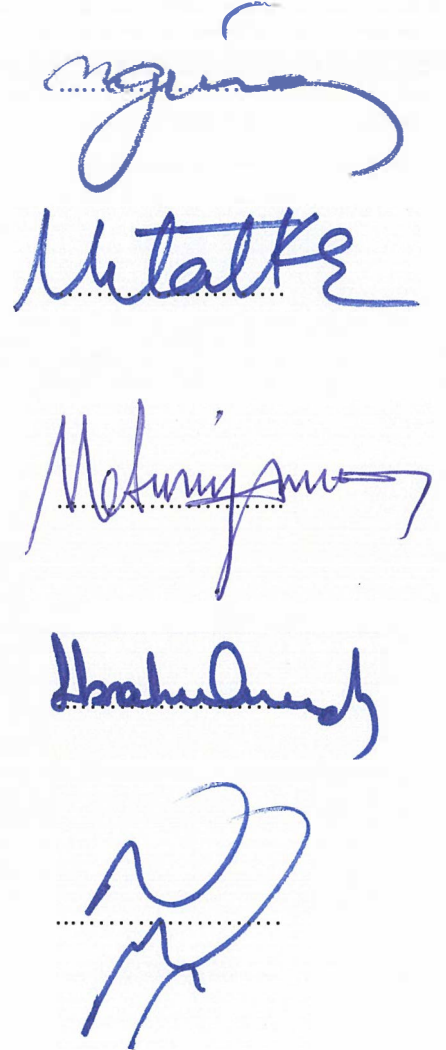
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Kastamonu Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/

Tez Savunma Tarihi: 15/03/2018

Jüri üyeleri tarafından DOKTORA tezi olarak uygun görülmüş olan bu tez Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

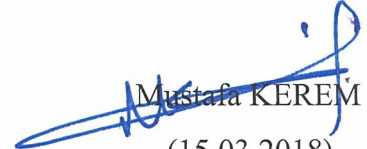
Prof. Dr. Mustafa ASLAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü



ETİK BEYAN

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

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.


Mustafa KEREM
(15.03.2018)

TRX ANTRENMANLARININ BAYAN VOLEYBOLCULARDA BAZI FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

(Doktora Tezi)

Mustafa KEREM

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mart 2018

ÖZET

Çalışmanın amacı TRX antrenman programının bayan voleybolcuların fiziksel performans ve fizyolojik değerleri üzerinde etkisini incelenmesidir. Kapsamını ise Kastamonu Üniversitesinde bulunan, Türkiye Voleybol Federasyonuna bağlı Ünilig ve Üniversiteler arası 1.lig müsabakalarına katılan, 18-25 yaşları aralığında, en az 2 yıldır düzenli antrenman yapan ve çalışmaya gönüllü olarak dâhil olan 19 bayan voleybolcu oluşturmuştur. Her iki grupta 8 hafta boyunca ısınma protokolünü uygulamış, Çalışma grubu ısınma sonrası TRX antrenman programını uygulamış, kontrol grubu ise rutin voleybol antrenmanına geçmiştir. Çalışma grubu TRX antrenmanından sonrarutin voleybol antrenmanlarına katılmıştır. 8 haftalık antrenmanın öncesinde ve sonrasında ölçümler alınmıştır. Ön test ve son test şeklinde yapılan ölçümlerde kemik mineral yoğunluğu, esneklik, vücut yağ yüzdesi, anaerobik güç, dikey sıçrama mesafesi ve aerobik güç parametreleri değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler SPSS 22 istatistik paket programı ile değerlendirilmiştir. Grup içi farklılıkların değerlendirilmesinde Wilcoxon Eşleştirilmiş İşaret Testi uygulanmış; ayrıca grup içi ve gruplar arası ön test ve son test farklarının yüzdesel değişimi karşılaştırılmıştır ($p<0.05$). Sonuç olarak TRX antrenmanlarının esneklik, dikey sıçrama, anaerobik güç ve aktivasyonun yoğun olduğu bölgelerde kemik mineral yoğunluğu üzerinde etkili olduğu; aerobik güç ve vücut yağ yüzdesi üzerinde ise etkisinin olmadığı görülmüştür.

Bilim Kodu : 1301

Anahtar Kelimeler : Voleybol, TRX Antrenmanları, Kemik Mineral Yoğunluğu, Kuvvet

Sayfa Adedi : 79

Danışman : Prof. Dr. Mehmet GÜNAY

EFFECTS OF TRX TRAININGS ON SOME PHYSICAL AND PHYSIOLOGICAL
CHARACTERISTICS OF FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS

(Ph. D. Thesis)

Mustafa KEREM

GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

March 2018

ABSTRACT

The aim of the study was to investigate the effects of TRX trainings on physical and physiological characteristics of female volleyball players. 19 female volleyball players who competed at Unilig and intervarsity 1st league competitions organized by Turkish Volleyball Federation voluntarily participated in this study. The participants' ages ranged from 18 to 25 and they regularly participated in trainings at least for 2 years. Experiment groups started the training with warm-up using TRX and control group carried out volleyball trainings following standard warm-up activities. Some measurements were conducted pre and post 8-week training. Such variables as bone mineral density, flexibility, body fat percentage, anaerobic power, vertical jump performance and aerobic power were measured. Values obtained at the end of the study were analyzed with SPSS 22. The Wilcoxon signed-ranks test was used to evaluate in-group differences. Moreover, percentage changes of in-group and inter-group pre and post test differences were also compared ($p < 0.05$). Consequently, it was concluded that TRX training was effective on flexibility, vertical jump, anaerobic power and bone mineral density at the body parts where activation was dense while it had no effect on aerobic power and body fat percentage.

Science Code : 1301

Key Words : Volleyball, TRX Training, Bone Mineral Density, Power,

Page Number : 79

Advisor : Prof. Dr. Mehmet GÜNAY

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın oluşturulmasında yol gösterici katkılarından ve desteklerinden dolayı “Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Dekanı, Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mehmet GÜNAY’a”

Ayrıca eğitimimin her aşamasında yanımda olan ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen “Kastamonu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Müdürü, Doç. Dr. Bilgehan BAYDİL’e ve Antrenörlük Bölüm Başkanı, Yrd. Doç. Dr. Veli Volkan GÜRSES’e”,

Araştırmaya katılım ve desteklerinden dolayı tüm sporculara ve Kastamonu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu’nda görev yapan değerli Öğretim Elemanlarına,

Eğitim hayatım boyunca tüm fedakârlıklarıyla desteklerini esirgemeyen çok kıymetli eşim Burcu DEMİRHAN KEREM’e, DEMİRHAN ve KEREM ailelerine, sevgisini her zaman yüreğimde hissettiğim biricik oğlum Efe KEREM’e teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	7
2.1. Kuvvet ve Kuvvet antrenman yöntemleri.....	7
2.1.1. Kuvvet.....	7
2.1.2. Kas kasılma çeşitleri	7
2.1.3. Kas kasılmasının oluşumu	9
2.1.4. Kuvvet oluşumu.....	10
2.1.5. Kuvvetin sınıflandırılması	11
2.1.6. Kuvvet antrenmanı.....	12
2.1.7. Kuvvet antrenman türleri	13
2.1.8. Kuvvet antrenmanın etkileri	15
2.1.9. Voleybolda kuvvetin önemi.....	17
2.2. TRX (Antrenman Bandı).....	18
2.2.1. TRX Nedir?.....	18
2.2.2. TRX antrenman sistemi	18
2.2.3. TRX antrenman bandının özellikleri	19
2.2.4. TRX antrenman bandının faydaları	20

	Sayfa
2.2.5. TRX antrenman bandının kullanım şekli ve antrenman metodu	20
2.2.6. TRX antrenman bandının voleybol performansı ile ilişkisi.....	21
2.3. Kadın ve Spor	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM	27
3.1. Araştırma Grubu	27
3.2. Araştırma Deseni	27
3.3. Veri Toplama Araçları.....	29
3.3.1. Antropometrik ölçüm araçları:.....	29
3.3.2. Kemik mineral yoğunluğu ölçüm aracı:	29
3.3.3. Vücut yağ yüzdesi ölçüm aracı	30
3.3.4. Esneklik ölçüm aracı.....	30
3.3.5. Anaerobik performans ölçüm aracı.....	30
3.3.6. Dikey sıçrama ölçüm aracı	31
3.3.7. Aerobik performans ölçüm aracı	31
3.4. Verilerin Analizi	32
4. BULGULAR	33
5. TARTIŞMA	47
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	53
6.1. Sonuçlar	53
6.2. Öneriler.....	54
KAYNAKLAR	55
EKLER.....	63
EK-1. Etik Kurul Raporu.....	64
EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Formu	67
EK-3. Ölçüm Planlaması	70
EK-4. Antrenman Programı.....	71

	Sayfa
EK-5. TRX Hareketler.....	75
ÖZGEÇMİŞ	78

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Kas Kasılma Tiplerinin Özeti.....	9
Çizelge 3.1. Katılımcıların bazı demografik parametreleri	27
Çizelge 4.1. Çalışma Grubu Femur Bölgesi Kemik Mineral Yoğunluğu Sonuçları. ...	33
Çizelge 4.2. Kontrol Grubu Femur Bölgesi Kemik Mineral Yoğunluğu Sonuçları.....	34
Çizelge 4.3. Çalışma ve Kontrol Grupları Arası Kemik Mineral Yoğunluğu (Femur Bölgesi) Farklarının Yüzdesel Değişimi	35
Çizelge 4.4. Çalışma Grubu Lumbar Bölge Kemik Mineral Yoğunluğu Sonuçları.....	36
Çizelge 4.5. Kontrol Grubu Lumbar Bölge Kemik Mineral Yoğunluğu Sonuçları	37
Çizelge 4.6. Çalışma ve Kontrol Grupları Arası Kemik Mineral Yoğunluğu (Lumbar Bölgesi) Farklarının Yüzdesel Değişimi	38
Çizelge 4.7. Çalışma Gurubu Kilo Sonuçları	39
Çizelge 4.8. Kontrol Gurubu Kilo Sonuçları.....	39
Çizelge 4.9. Çalışma ve Kontrol Grupları Arası Kilo Farkları.....	39
Çizelge 4.10. Çalışma Gurubu Vücut Yağ Yüzdesi Sonuçları	40
Çizelge 4.11. Kontrol Gurubu Vücut Yağ Yüzdesi Sonuçları.....	40
Çizelge 4.12. Çalışma ve Kontrol Grupları Arası Vücut Yağ Yüzdesi Farkları	40
Çizelge 4.13. Çalışma Gurubu Esneklik Testi Sonuçları	41
Çizelge 4.14. Kontrol Gurubu Esneklik Testi Sonuçları	41
Çizelge 4.15. Çalışma ve Kontrol Grupları Arası Esneklik Farklarının Yüzdesel Değişimi	41
Çizelge 4.16. Çalışma Gurubu Dikey Sıçrama Sonuçları.....	42
Çizelge 4.17. Kontrol Gurubu Dikey Sıçrama Sonuçları	42
Çizelge 4.18. Çalışma ve Kontrol Grupları Arası Dikey Sıçrama Farklarının Yüzdesel Değişimi.....	43
Çizelge 4.19. Çalışma Gurubu Anaerobik Performans Ölçüm Sonuçları.	43
Çizelge 4.20. Kontrol Gurubu Anaerobik Performans Ölçüm Sonuçları.	44

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.21. Çalışma ve Kontrol Grupları Arası Anaerobik Güç Farklarının Yüzdesel Değişimi.....	45
Çizelge 4.22. Çalışma Gurubu Aerobik Performans Ölçüm Sonuçları	45
Çizelge 4.23. Kontrol Gurubu Aerobik Performans Ölçüm Sonuçları.....	46
Çizelge 4.24. Çalışma ve Kontrol Grupları Arası Aerobik Güç Farklarının Yüzdesel Değişimi	46

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Kas çalışma Şekline Göre Kuvvet Türleri	12
Şekil 2.2. TRX Antrenman Bandı Materyali ve Bölümleri	19
Şekil 3.1. Antrenman Süreci Özeti	28

SİMGELER VE KISALTMALAR

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

Simgeler	Açıklamalar
%	Yüzde
cm	Santimetre
dk	Dakika
gr	Gram
kg	Kilogram
m	Merte
m²	Metrekare
max	Maksimum
min	Minimum
ort	Ortalama
sn	Saniye
ss	Standart Sapma

Kısaltmalar	Açıklamalar
DEXA	Çift Enerjili X Işını Soğurma Cihazı
KMİ	Kemik Mineral İçeriği
KMY	Kemik Mineral Yoğunluğu
NASM	Ulusal Spor Hekimliği Akademisi
TRX	Toplam Direnç Egzersizleri
VO2max	Maksimal Oksijen Kapasitesi
VYY	Vücut Yağ Yüzdesi

1. GİRİŞ

Spor alanında antrenman, “sporcuyla en yüksek verim seviyesine hazırlamak” olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca antrenmanı “çeşitli evreler boyunca planlanan ve dizisel bir biçimde tamamlanan çok karmaşık bir süreç” olarak da tanımlayabiliriz (Dündar, 1998).

Sporcuların yapmış oldukları fiziksel etkinlikler fizyolojik ve fiziksel değişikliklere sebep olur. Bir hareketin süresi, sıklığı ve şiddeti o hareketin işlevselliğini gösteren unsurlardandır. Antrenmanlar planlanırken özellikle bu hususlara dikkat edilmesi antrenmanın kalitesi için çok önemlidir. Antrenmanın türü ve yöntemi üst düzeyde başarı gerçekleştirmek için organizmanın uyumuna bağlıdır (Bompa, 2003).

Voleybolda parmak pas, manşet pas ve servis gibi temel teknik hareketler büyük ölçüde parmakların, kolların, bacakların ve kemiklerin kuvvetine bağlıdır. Ayrıca voleyboldaki temel teknikler; kuvvet, sürat ve koordinasyon özelliklerinin yerinde ve zamanında kullanılmasını gerektirir. Diğer bir deyişle; bütün spor dallarında olduğu gibi, branşa özgü teknikler farklı olsa da motorik özellikler, tekniğin gelişmesinde ve uygulanan tekniğin üst düzeyde olmasında önemli bir faktördür. Voleybola teknikle bağlantılı motorik kapasitelerini belirlemek, çocuğun ilerideki ulaşabileceği spor düzeyinde çok önemlidir. İskelet ve kas sistemine yük veren antrenmanlar büyüme çağındaki sporcularda kemikte yoğunluğu ve büyüklüğünde artışlara neden olur. Büyüme çağında spor yapmayan ve hareketsiz geçiren bireyler yaşlılık evresine geldikleri zaman kemik kırılmalarına sebep olabilecek sorunlar yaşayabilirler.

Gençlerin gelişimlerinde bütün bedenin çalışması kuvvet açısından önerilir. Bunda parmaklıklara ve halata tırmanmanın ve sallanmanın, barfıkste sallanmanın ve amuda kalkmanın önemi büyüktür. Bu nedenle kendi vücut ağırlığıyla yapılan TRX(Toplam Direnç Egzersizleri) antrenmanlarının sporcuların kuvvet gelişimlerine ve kemik yoğunluklarına fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Gelecek yıllarda voleybolun gelişmesinde etkin rol oynayacak genç sporcuların 8 hafta süre ile yapılan TRX antrenmanlarının öncesi ve sonrasında ortaya çıkacak fiziksel ve fizyolojik değişimleri bilimsel geçerliliği kabul edilmiş olan laboratuvar testleri ile

belirleyip bu değerleri birbiri ile karşılaştırmanın antrenörler için önem arz edeceği düşünölmektedir.

Araştırmanın Amacı

TRX antrenman programının bayan voleybolcuların fiziksel performans ve fizyolojik değerleri üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemektir.

Problemler

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcuların kemik mineral yoğunluğu üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda vücut yağ yüzdesi üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda esneklik üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcuların anaerobik performansı üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda dikey sıçrama üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcuların aerobik performansı üzerine etkisi var mıdır?

Alt problemler

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda lumbar bölge kemik mineral yoğunluğu L1 üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda lumbar bölge kemik mineral yoğunluğu L2 üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda lumbar bölge kemik mineral yoğunluğu L3 üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda lumbar bölge kemik mineral yoğunluğu L4 üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda femur kemik mineral yoğunluğu boyun üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda femur kemik mineral yoğunluğu alt Boyun üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda femur kemik mineral yoğunluğu trokarder üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda femur kemik mineral yoğunluğu üst boyun üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda femur kemik mineral yoğunluğu şaft üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda femur kemik mineral yoğunluğu warts üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda vücut yağ yüzdesi üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda esneklik performansı üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda anaerobik güç ve kapasite üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda dikey sıçrama performansı üzerine etkisi var mıdır?

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda aerobik kapasite üzerine etkisi var mıdır?

Denenceler

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda lumbar bölge ve femur kemiği mineral yoğunluğu üzerine etkisi yoktur.

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda vücut yağ yüzdesi üzerine etkisi yoktur.

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda esneklik performansı üzerine etkisi yoktur.

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda dikey sıçrama performansı üzerine etkisi yoktur.

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda anaerobik güç ve kapasite üzerine etkisi yoktur.

8 haftalık TRX antrenmanlarının bayan voleybolcularda aerobik kapasite üzerine etkisi yoktur.

Varsayımlar/Sayıtlar

Tüm katılımcıların performans ölçümlerinde maksimum performans sergiledikleri varsayılmıştır.

Ölçümler öncesinde testlerin açıklamalarının katılımcılar tarafından anlaşıldığı varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Bu çalışma Kastamonu Üniversitesi voleybol takımında oynayan, 18-25 yaşları arasında 19 bayan voleybolcu ile sınırlandırılmıştır.

Vücut yağ yüzdesi ölçümlerinde diyetle alınan kalori miktarının takibi yapılamamıştır.

Araştırmanın Önemi

Literatürde voleybolcular üzerinde TRX antrenmanları hakkında çalışma bildirilmediği tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalarda yüzme, hentbol dallarında çalışma gruplarına yer verilmiştir. Bu çalışmanın önemi, 8 haftalık TRX antrenman programının bayan voleybolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi, fiziksel ve fizyolojik özellikler arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır. Yapılan araştırma sonucunda bulgular değerlendirilerek, gelişme olan parametrelere göre antrenman programları içerisine TRX çalışmalarının dâhil edilmesi ile diğer branşlar da yapılması düşünülen çalışmalara örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

Tanımlar

Anaerobik Kapasite: Aktivite sırasında iskelet kaslarının oksijensiz ortamda ortaya çıkardığı iş gücüne denir (Yıldız, 2012).

Aerobik kapasite: Aktivite sırasında iskelet kaslarının ihtiyacı olan enerji için gerekli oksijeni taşıyabilme kapasitesidir (Yıldız, 2012).

Kemik Mineral Yoğunluğu: Kemiğin mineral kısmının miktarsal oranına denir (Günay ve diğerleri, 2017).

Core Bölgesi: Karın bölgesi, bel ve kalçada odaklanmayla birlikte göğüs kafesi ve dizler arasındaki bölge olarak da tanımlanır (Aslan, 2014).

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kuvvet ve Kuvvet antrenman yöntemleri

2.1.1. Kuvvet

Son yıllarda spor arenasında meydana gelen ilerlemeler neticesinde hem bireysel hem de takım sporları gelişme göstermiştir. Sporda başarıya ulaşmak ve ayrıca bu başarının devamlı olmasını sağlamak için en önemli yol, bir plan, program dâhilinde çalışmak, fiziksel ve psikolojik antrenmanı en üst seviyede uygulamaktır (İri, 2011). Fiziksel performansı oluşturan öğelerin başında da kuvvet gelmektedir. O halde kuvvet nedir? Kuvvet hakkında yapılan tanımlamalara baktığımızda kavramın multidisipliner bir yapıda olduğu anlaşılmaktadır. Örneğin fizikte kuvvet “cisimlerin konumlarını, hareketlerini ve şekillerini değiştiren etki olarak tanımlanırken, biyomekanikte ise hareketi ve dengeyi sağlayan etkiler” şeklinde tanımlanabilmektedir (Hekim ve Hekim 2015).

Spor alanına baktığımızda ise kavram hakkındaki tanımların sporun interdisipliner yapısından ötürü farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır. En genel haliyle kuvvet “bir dirençle karşı karşıya kalan kasların kasılabilme ya da bu direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneğidir” (Hollmann, 1972). Hollmann tarafından yapılan bu tanım 1972 yılında yapılmıştır. Daha güncel tanımlamalara baktığımızda ise Zorba ve Özcan (2013: 304)’ ın benzer bir tanımla kuvveti “bir kas veya kas grubunun, bir dirence karşı koyabilme yeteneği” şeklinde tanımladığı görülmektedir. Günay ve diğerleri. (2006: 451) kuvveti, güç uygulayabilme yeteneği olarak ifade ederken, spor aktivitelerinin temel öğesi olduğunu ve aynı zamanda rekreasyonel aktivitelerdeki performansın temelini oluşturduğunu belirtirler. Başka bir tanıma göre ise kuvvet “kısa süreli maksimal eforlarda güç uygulama ve submaksimal eforları tekrarlayabilme yeteneğidir”

2.1.2. Kas kasılma çeşitleri

Kuvvet kasların çalışma şekline göre incelendiğinde dinamik ve statik kuvvet olarak iki başlıkta incelenebilir. Dinamik kuvvet kasa yüklenen kuvvetin büyük olması ile kas boyunda uzamanın gerçekleşmesi veya dirence karşı kasın kısılması durumudur. Statik

kuvvette ise, kuvvetin direnç karşısında durumunu koruduğu çalışma biçimi izometrik kasılmadır ve statik kuvveti oluşturur (Muratlı ve diğerleri 2007: 244).

Kas kuvveti, “kas gerilimi veya kas grubunun maksimal efor sonucunda oluşturduğu karşı koymadır” denilebilir. Kısaca “bir dirence karşı koyabilme yetisi ya da bir direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yetisi” olarak tanımlanabilir ve esas itibari ile dört çeşit kas kasılma tipi vardır: izotonik, izometrik, egzantirik ve izokinetik kasılma (Fox, 2012: 120).

İzotonik kasılma en yoğun kullanılan kasılma tiplerindendir ve bazı zamanlar konsantrik veya dinamik kasılma diye de adlandırılır. Kas kasılması sonucunda kasın boyunda meydana gelen kısalmaya basitçe konsantrik kasılma denir (Fox, 2012: 120). Yani izotonik kasılmada kas kasılır, boyunu küçültür ve bir ağırlığı hareket ettirirse, mekanik bir iş yapmış olur. Kas kasılıp boyu küçüldüğü sırada kasın gerilimi (tension) sabit kalır ve esasen izotonik deyiimi, tonusu (gerilimi) aynı anlamına gelir (Noyan, 2011: 395). Fakat bu durum aktif olmayan kaslar için geçerli değildir. Çünkü kas boyu kısalırken ortaya çıkan gerilim birçok önemli nedenden etkilenir. Bunlardan üçü; 1) kas liflerinin başlangıçtaki uzunluğu 2) kasların kemiklerde yapmış olduğu çekme açısı ve 3) kısalma hızına bağlıdır. Kısalma hızı ise kaslardaki hızlı (fast-twitch) ve yavaş (slow-twitch) kas lifleri oranına bağlıdır (Fox, 2012: 120).

İzometrik kasılmada ise kas her iki ucundan ölçülürse, uyarıldığı zaman boyunu küçültemez; ama gerilimi (tension) artar ve gerilim özel aletlerle yazdırılabilir ve ölçülebilir. Esasen izometrik deyiimi, ölçüsü aynı (boyu aynı) anlamına gelir. İzometrik kasılmada kas mekanik bir iş yapmaz (Noyan 2011: 395).

Ekzantirik kasılmada ise izotonik kasılmanın aksine kas boyu uzar. Ekzantirik kasılmalara örnek olarak; atlama hazırlıkları, engelin geçilmesinden sonra yere iniş, cephe durumundan iniş, ağırlığı yere indirme esnasında görülen kasılma şeklidir (Fox, 2012: 123). Bu kasılma çeşidinde negatif mekanik bir iş yapılır. Örneğin bir ağırlıkta dirsek fleksiyon sonrası ekstansiyon yaparsa biceps brachii kasının eksantrik olarak boyunda uzama görülür (Günay ve diğerleri 2006:104).

İzokinetik kasılma aynı hareket anlamını taşır ve hareket eşit hızda sürdürülür. Örneğin saniyede 300°, 240°, 180° ya da 60° dairesel hızlarda hareket yapılabilir (Günay ve diğerleri 2006: 105). Hareket sabit hızda yapılırken direnç yada yük kasın o açıda üreteceği güce göre farklılık gösterir (Günay ve diğerleri 2017: 127). İzokinetik kasılma sabit hızda, hareketin tamamınca maksimal bir kasılma olmasıdır. Örneğin serbest stil yüzmede kulaç atarken kasın kasılması veya kürek çekmede kasın kasılması gibi (Fox 2012: 124; Kaya, 2012: 54).

Çizelge 2.1. Kas Kasılma Tiplerinin Özeti (Fox 2012: 121).

Kasılma Tipi	Tanımlama
İzotonik, dinamik veya Konsantrik	“Kas boyunda kısalma olur, kas gerilimi aynı kalır”
İzokinetik	“Kas boyunda değişiklik olmaz, kas gerilimi artar”
Eksantrik Kasılma	“Kas gerilimi artarken, kas boyu da uzar”
İzometrik veya Statik	“Kas boyu kısalır, kas gerilimi sabit hızda ve hareketin tamamınca maksimal bir kasılma oluşmasıdır.”

2.1.3. Kas kasılmasının oluşumu

İnsan vücudunda bulunan her çeşit kasın fonksiyonu kasılmaktır. Organizmanın dış ve iç ortamdaki türlü değişikliklere karşı reaksiyonu, duruma göre gereken kasları harekete geçirmekle kendini gösterir. Araştırmacılara göre beyinden gelen sinir yollarından herhangi birisi takip edilirse, direk (doğrudan doğruya), ve indirekt (dolaylı) olarak kasa ulaştığı görülür (Noyan, 2011: 384).

Kas kasılmasında 3 tür komponentin işbirliği söz konusudur: miyofibriller, bağ dokusal paralel elastik komponent ve seri elastik komponent (Günay ve diğerleri 116). Miyofibril kısaca kas liflerinin sitoplazmasındaki ince fibrillerden her biridir (Kocatürk, 2005). Guyton ve Hall (2007: 74)’ e göre ise kas kasılmasının başlangıç ve oluşum basamakları şu şekildedir:

- Aksiyon potansiyeli motor sinir boyunca kas lifindeki sonlanmasına kadar yayılır.
- Her sinir ucundan nörotransmitter olarak az miktarda asetilkon salgılanır.
- Kas lifi membranında lokal bir alanda etki gösteren asetilkon, membrandaki çok sayıda asetilkon kapılı kanalları membranda yüzen protein molekülleri aracılığıyla açar.

- Asetilkolin kapılı kanalların açılması, kas lifi membranından çok miktarda sodyum iyonunun içeri girmesini sağlar. Bu olay kas lifinde aksiyon potansiyelini başlatır.
- Aksiyon potansiyeli kas lifi membranını depolarize eder ve kas lifi merkezine doğru yayılarak, sarkoplazmik retikulumda depolanmış olan kalsiyum iyonlarının büyük miktarlarda serbestlemesine neden olur.
- Kalsiyum iyonları, kasılma olayının esaslı olan filamentlerin kaymasını sağlayan, aktin ile miyozin filamentleri arasındaki çekici güçleri başlatır.
- Bir saniyeden daha kısa bir süre sonra, kalsiyum iyonları sarkoplazmik retikuluma kalsiyum membran pompası ile geri pompalanır. Yeni bir kas aksiyon potansiyeli gelinceye kadar kalsiyum iyonları burada depolanırlar; miyofibrillerden kaslıyım iyonlarının uzaklaştırılması kasılmanın sona ermesine neden olur.

2.1.4. Kuvvet oluşumu

Kuvvet insanoğlunun motor yetenekleri arasında en önemlisi olarak gösterilmektedir. Çünkü yapılan her hareket o veya bu şekilde içsel veya dışsal bir direncin yenilmesi neticesinde oluşur ve bu tarz bir kuvvet kaslara mekanik bir yük yükler (Prisacaru ve Ungureanu, 2013). Bir sporcunun üretebileceği en büyük kuvvet düzeyi hareketin biyomekaniksel özelliğine ve ilgili kas gruplarının büyüklüğüne bağlıdır. Kuvvet özelliği kuvvet ve ivmelenmenin çarpımına eşit olduğu için kuvvet düzeyinde meydana gelecek artış bu iki özelliğin birinin ya da ikisinin değişmesi ile sağlanmaktadır (Hekim ve Hekim, 2015 [Bompa 2011' e atfen]).

Araştırmacılar kuvvet gelişimine etki eden faktörleri

- a) Antrenmansal etkenler
- b) Dışsal etkenler
- c) Anlık kuvvete etki eden faktörler olarak 3 grupta incelemişlerdir.

Antrenmansal etkenler incelendiğinde kuvvet gelişiminin

- Başlangıç düzeyine,
- Kas kasılmasının büyüklüğüne,
- Kas kasılmasının kapsamına,

- Antrenmanın kalitesine,
- Antrenmanın sıklığına,
- Antrenman yöntemine,
- Antrenman içeriğinin sıralamasına ve uygulamaya,
- Kasın başlangıç uzunluğuna,
- Eklem çalışma açısına ve
- Kontrlatelateral antrenman etkileri ile ek gerilimlere bağlıdır (Muratlı ve diğerleri 2007: 264-2679).

2.1.5. Kuvvetin sınıflandırılması

Araştırmacıların kuvveti genel kuvvet, özel kuvvet, doruk (maksimum) kuvvet, kassal dayanıklılık, çabuk kuvvet, salt kuvvet, görece kuvvet ve kuvvet yedeği olarak inceledikleri görülmektedir (Bompa, 2011: 312). Muratlı ve diğerleri (2007: 241)'na göre kuvvet iç ve dış kuvvet olarak iki şekildedir ve insan hareketleri bu iki kuvvetin karşılıklı etkileşimi ile gerçekleşmektedir. Ayrıca yazarların Letzelter' den aktardıklarına göre kuvvet genel ve özel kuvvet olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Genel kuvvet, herhangi bir spor dalına özgü olmayan kuvvet çeşididir.

Genel kuvvetin; a) Kasların uyarılma yeteneğini iyileştirme
b) Kasların enerji potansiyelini genişletmek olmak üzere iki amacı vardır.

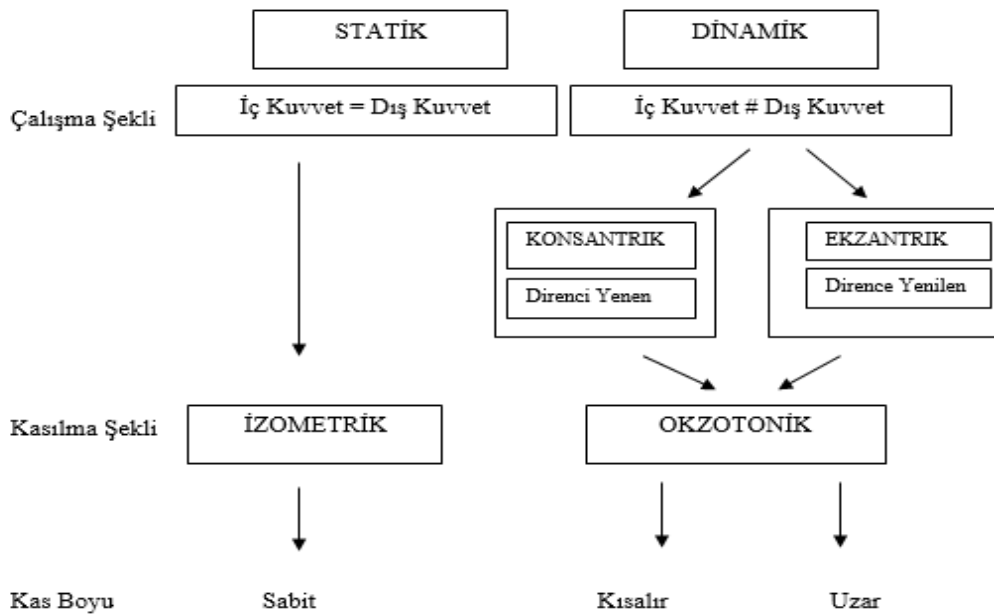
Bu amaçlar ise, maksimal kuvvet, çabuk kuvvet, kuvvette devamlılık, tepki kuvveti ile bunları geliştirmeye uygun düşen yöntemlerle erişilebilir.

Özel kuvvet ise bir spor dalına özgü kuvvet türüdür ve bu tür bir kuvvetin iki temel dayanağı vardır. Bunlar;

a) Bir spor türünün teknomotorik uygulamasına doğrudan katılan kas gruplarının geliştirilmesine öncelik verilmesi

b) Kuvvetin spor dalına özgü, dayanıklılık gibi daha başka bir motorik temel özellikle birlikte geliştirilmesidir (Muratlı ve diğerleri 2007: 242). Sevim (2002: 41)' e göre 3 maksimal kuvvet, kas sisteminin isteyerek geliştirebildiği en büyük kuvvet olarak

karşımıza çıkarken, çabuk kuvvet, sinir-kas sisteminin yüksek hızda bir kasılmaya direnç gösterebilme yeteneğidir. Kuvvetin türlerinden birisi olan kuvvette devamlılık ise sürekli kuvvet gerektiren çalışmalarda organizmanın yorulmaya karşı direnç yeteneğidir. Sevim (2002:43)' e göre ayrıca relatif ve salt kuvvet türleri de antrenman biliminde önemli iki kavramdır. Buna göre relatif kuvvet, sporcunun kendi vücut ağırlığına karşı geliştirebildiği mümkün olan en büyük kuvvettir. Salt kuvvet ise vücut ağırlığı ne olursa olsun, bir sporcunun herhangi bir spor dalında hareketi uygularken geliştirdiği kuvvet olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 2.1. Kas çalışma Şekline Göre Kuvvet Türleri (Muratlı ve diğerleri 2007:244)

2.1.6. Kuvvet antrenmanı

Kuvvet ve güç terimleri zaman zaman karıştırılmakla birlikte antrenörler de kuvvet ve güç arasındaki ayrımı kimi zaman yapamamaktadırlar. Kuvvet antrenmanları şüphesiz ki antrenman planları içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü spor dalı fark etmeksizin sporcuların kuvvetinin istenilen oranda geliştirilmesi onların başarılarının gelişimine olumlu etki edecektir. Fakat bu durum kuvvetli bir sporcunun daha zayıf olan bir rakibe karşı mutlak üstün gelebileceği anlamına gelmemekle birlikte, çabukluk, beceri, koordinasyon ve tecrübe gibi faktörler kuvvetin sağladığı avantajı nötralize edebilmektedir (Şenel, 1999). Buna rağmen araştırmacılar kuvvet antrenmanlarının önemini;

- a) Prevantif (koruyucu)
- b) Rehabilitatif (tedavi edici)
- c) Performans geliştirici
- d) Beden formunu korumak ya da geliştirmek ve
- e) Psikolojik amaç olarak ifade etmişlerdir (Selvi 2009: 36).

Kuvvet her spor branşı için önemli bir aktördür denilebilir ve dolayısıyla kuvvet antrenmanı sporcunun yarışma performansına; a) Kas kasılmasının sinirsel bileşenini arttırarak b) Kas lif boyunun arttırarak geliştirmeyi hedefler. Sonuç olarak sporcuda belirli bir döngü içerisinde gerçekleşen çeşitli kuvvet antrenmanı nihayetinde kas hipertrofisi gerçekleşir (Koutedakis ve diğerleri, 2006: 17). Fakat uzun süreli kuvvet antrenmanlarına organizmanın uyum sağlaması gerekmektedir.

Bu uyum

- a) Biyokimyasal uyum,
- b) Sinir-kas sisteminin uyumu ve
- c) Kas kütlesinin artışı şeklinde gerçekleşmektedir (Muratlı ve diğerleri 2007: 270).

2.1.7. Kuvvet antrenman türleri

Genel bir tanımla antrenman, sporcunun belli bir plan, program içerisinde fizik ve moral gücünün, teknik-taktik becerilerin, organik ve psikolojik yüklenmelerle düzeltilmesi, en üst düzeye getirilmesi amaçlarına yönelik sürekli ve belirli aralıklarla yapılan bir eğitim süreci olarak tanımlanmıştır (Sevim ve diğerleri 2001: 4). Antrenman ile şu özelliklerin gelişimi amaçlanmaktadır:

- Kuvvet, dayanıklılık, sürat, hareketlilik, koordinasyon gibi özellikler,
- Teknik, taktik ve oyun anlayışı,
- Ahlak ve kişilik gelişimi,
- Sosyalleşme ve kavrayışın gelişimi, psikolojik hazırlık ve fiziksel gelişim (Karacabey ve Paşaoğlu, 2007: 64).

Başka bir tanıma göre ise antrenman yüklenmeler sonucu organizmada bir değişikliğin meydana gelmesi ve sonuçta verim artışına neden olmasıdır. Kuvvet ise antrenmanın

önemli bileşenlerinden birisidir (Hazar ve diğerleri 2006). Kuvvet antrenmanları ve dolayısıyla buna bağlı olarak ölçüm yöntemleri farklılık arz etmektedir. Sevim (2002: 46-51) kuvvet antrenman çeşitlerini;

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| a) Maksimal kuvvet antrenmanı, | b) Çabuk kuvvet antrenmanı, |
| c) Kuvvette devamlılık antrenmanı, | d) İzokinetik kuvvet antrenmanı, |
| e) Elektrouyarım kuvvet antrenmanı, | f) Desmodromik kuvvet antrenmanı. |

Bu sınıflamaya göre her metodun bir takım avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Örneğin desmodromik kuvvet antrenmanında pahalı antrenman gereçlerine bağımlı olma durumu ve ayrıca bu aletlerin yalnızca eklemlerin hareketinin geliştirilmesine olanak sağlaması durumları desmodromik kuvvet antrenman türünün dezavantajlarıdır.

Bompa (2011: 324)' e göre ise kuvvet antrenman yöntemi seçimi geliştirilmek istenen kuvvet türüne bağlıdır. Bu nedenle maksimal kuvvetin, veya çabuk kuvvetin ya da kas dayanıklılığının geliştirilmesi için tasarlanmış antrenman yöntemleri bulunmaktadır.

Kuvvet test edilen kas grubuna göre özellik gösterir. Örneğin pençe kuvveti yüksek olan bir kişinin bacak kuvvetinin de mutlaka güçlü olması gerekmez. Bu nedenle kuvvet ölçüm yöntemleri farklılık arz etmektedir. Kuvvet genellikle, dinamometre, tansiyometre, manometre, süper Mini-Gym, Cybex ve BTE primus gibi yöntemlerle ölçülmektedir (Tamer, 2000: 32-33).

Basamaklı artan yüklenme ilkesi

Basamaklı artan yüklenme ilkesi ünlü matematikçi pisagor'un öğrencisi güreşçi Krotonlu Milo tarafından uygulanmıştır. Milo genç yaşlarda dünyanın en güçlü adamı olma kararı ile hergün bir buzağıyı kaldırmış ve taşımıştır. Buzağı büyüdükçe milo'da güçlenmeye devam etmiş ve buzağı büyüyerek boğa olduğu zamanda Milo tarafından kaldırılmış ve dünyanın en güçlü adamı olma hayalini gerçekleştirmiştir.

Basamak biçiminde bir yaklaşım haftalık bir antrenman tekrarlanmasından oluşmaktadır. Bu yaklaşımda derece basamaklı olarak birkaç aşama artırılmakta ve toparlanma için bir hafta yüklenmesiz çalışma yapılmaktadır. (Bompa, 2015)

2.1.8. Kuvvet antrenmanının etkileri

Bir sporcunun egzersiz veya antrenman gibi fiziksel bir aktiviteyi yerine getirmedeki yeterlilik kapasitesinin derecesi ve çeşitli fiziksel antrenman uygulamalarının etkinlik derecesi, o kişinin “maksimum performansı” olarak değerlendirilmektedir ve dolayısıyla maksimum performansı değerlendirmede ana hedef, fiziksel aktivite sırasında iskelet kaslarında aerobik ve anaerobik metabolizmayla açığa çıkan enerji miktarının değerlendirilmesidir denilebilir. İskelet kas dokusunda depo halinde bulunan yüksek enerjili fosfat bağlarına sahip bir bileşik olan adenosin tri-fosfat’taki (ATP) son bağın indirgenmesiyle açığa çıkan enerji, insan hareketlerinin oluşumunda yani kas kasılmalarında kullanılır (Yıldız, 2012). Enerji metabolizmaları araştırmacılar tarafından Aerobik ve Anaerobik olmak üzere iki şekilde incelenmektedir. Buna göre oksijenin varlığının gerektiği bir dizi kimyasal reaksiyonlara aerobik, oksijene gereksinim duyulmaksızın gerçekleşen bir dizi kimyasal reaksiyonlara anaerobik metabolizma denilmektedir. ATP’nin yeniden sentezlenmesi için gerekli enerji, aerobik ve/veya anaerobik metabolizma ile sağlanmaktadır (Ergen, 2007: 42).

Maksimal ve supramaksimal fiziksel aktivite sırasında iskelet kaslarının anaerobik enerji transfer sistemlerini kullanarak meydana getirdiği iş kapasitesi “anaerobik kapasite” olarak tanımlanmaktadır. Bu işin birim zamandaki değeri ise “anaerobik güç” olarak ifade edilir (kgm/san, kgm/dak, watt) (Yıldız, 2012). Yüksek şiddetteki egzersizlerin yoğun olarak yer aldığı kuvvet tipi antrenmanlarla anaerobik metabolizmaya ait bazı enzimlerde artış gözlenmektedir fakat bu durum performans artışı ile bir paralellik göstermeyebilir (Ergen, 2007: 156). Zorba ve Saygın (2013: 159)’ a göre kuvvetin sergilenmesi anaerobik işlemlere bağlıdır. Anaerobik uygunluk ve ilgili anaerobik aktiviteler özellikle kas sisteminde bulunan enerji kaynaklarına bağlıdır ve anaerobik uygunluk için “kassal dayanıklılık” popüler bir deyimdir. Fakat her iki kavram farklı farklı ele alınmalıdır.

Araştırmalar gerek kuvvetin gerekse de kuvvet antrenmanlarının anaerobik güce olumlu etkisinin olduğunu göstermiştir. Örneğin Aslan ve diğerleri (2011)’ları çalışmalarında beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencilerinin sırt kuvvetleri ile anaerobik kapasiteleri arasında anlamlı bir korelasyon tespit etmişlerdir. Bu durum kuvvet ile anaerobik kapasite ilişkisini ortaya koyan bir örnek iken; Savaş ve Uğraş (2004) üniversitede öğrenim gören erkek boks, taekwondo ve karate sporcularına uygulanan sezon öncesi 8 haftalık

antrenman programı neticesinde bu sporcuların anaerobik güç ölçümleri arasında anlamlı farklılıklar tespit etmişlerdir. Bu durum kuvvet antrenmanının anaerobik güce etkisini ortaya koyması bakımından önemlidir.

Ayrıca Muratlı ve diğerleri, (2007: 270) aktardıklarına göre kuvvet artışı, kuvvet antrenmanı neticesinde kasların yapısal ve koordinasyon mekanizmalarındaki değişime bağlı olarak gerçekleşir. Fakat bu durum yalnızca bu iki etkene bağlı değil aynı zamanda çalışmalara uyuma bağlı ortaya çıkan, glikojen ve kreatin kaynaklarının artışı da kuvvetin artmasını sağlar. Yani kuvvetin artması için anaerobik metabolizmanın artırılması gerekmektedir.

Anaerobik gücün aksine aerobik kapasite veya aerobik güç, maksimal oksijen transportu ve kas dokusunun oksijen kullanım kapasitesidir. Aerobik kapasite, egzersiz sırasında gerekli enerjiyi oluşturmak için kullanılacak oksijeni kaslara verebilme kapasitesi olarak da tanımlanabilir. Bu nedenle aerobik kapasite akciğerler, kardiyovasküler ve hematolojik komponentlerin fizyolojik kapasitelerine ve egzersiz sırasında aktif olan kasların oksidatif mekanizmalarının etkinliğine bağlıdır. Aerobik kapasitenin birim zamandaki değeri ise aerobik güç olarak tanımlanır (Yıldız 2012). Yani aerobik güç; maksimal atım hacmi ve kalp atım hızının belirlediği maksimal “kardiyak debi” ve “arterio-venöz” oksijen farkının bir ürünüdür ve artması veya azalması, merkezi (oksijen taşıma sistemi) ve periferik (oksijenin aktif kaslar tarafından emilimi) gibi faktörlere bağlıdır (Rowland ve diğerleri 1999).

Bayraktar ve Kurtoğlu (2009)’ un aktardığına göre aerobik dayanıklılık, temeli dayanıklılık sporu olmayan spor dallarında bile ana performans etkenlerinden birisidir ve bu yüzden aerobik dayanıklılığa yönelik hazırlanan çalışmalar sporcunun sadece maksimum oksijen tüketimini arttırmakla kalmaz genel sportif performansını da etkiler ve yükseltir.

Kemik Mineral Yoğunluğu kısaca iskeletin herhangi bir bölgesindeki kemik mineral içeriğine bone mineral content (BMC) [kemik mineral içeriği (KMİ)] adı verilir. Bir bölgedeki kemik mineral içeriğinin bu bölgenin alanına bölünmesi ile elde edilen değere ise KMY [bone mineral density-BMD] denilmektedir. Bu nedenle kemik mineral yoğunluğu hacimsel bir birimden ziyade alansal bir yoğunluğu göstermektedir (Tanakol 1990: 111). Kuvvet ile kemik mineral yoğunluğu arasındaki ilişki araştırmalarla ortaya

konulmaya çalışılmıştır. Örneğin Şirin ve diğerleri, (2009) futbol ve basketbol branşlarında spor yapan ve yapmayan bireylerde kuvvet ve kemik mineral yoğunluğu arasındaki ilişkiyi incelemiş ve sonuç olarak izokinetik kas kuvveti ile kemik yoğunluğu arasında bir ilişkinin olduğunu belirlemişlerdir.

2.1.9. Voleybolda kuvvetin önemi

Voleybol cinsiyet ayırt etmeksizin, her yaş ve yetenekteki bireyleri kapsayan, zihinsel veya fiziksel engelli bireyler içinde yarışma seviyesinde oynanmaya adapte edilebilen bir takım oyunudur. Voleybol 6 kişiden oluşan takımlarca 9*18 ölçülerinde ki sahanın erkeklerde 2.43 m kadınlarda 2.24 m yüksekliğindeki file ile ortadan ikiye bölünerek oynanan karşılaşmalı sporlar grubuna dâhil bir kort oyunudur. Oyun sayı, set ve sonunda da maçı kazanmak için oynanır. Zaman sınırlaması yoktur. Basit bir açıklamayla voleybol oyununda amaç topu rakibin sahasının zeminine ya da rakibin topu tekrar başarılı şekilde gönderemeyeceği şekilde bırakmaktır.

Voleybol da topu karşı takımın sahasına aktarmadan önce her bir takım topla maksimum üç defa oynayabilir. Voleybol, futbol oyunu gibi zaman sınırlaması olan bir oyun değildir. Fakat yapısı gereği bazı maçlar çok uzun sürebilmektedir. Voleybolda seti kazanabilmek için 2 sayı farkla 25 sayı zorunludur. Voleybol 5 set üzerinden oynanır ve 3 seti kazanan takım galip ilan edilir. Setlerin 2-2 olması durumunda son sete gidilir. Voleybol da son set tiebreaker seti olarak adlandırılır. Bu da voleybol da beraberliğin olmaması demektir. Tiebreaker seti için diğer setlerden farklı olarak 2 sayı farkla 15 sayı zorunludur. (Papageorgiou ve Spitzley, 2002: 11,12; Çelenk, 2013: 8).

Voleybolda kuvvet önemli bir faktördür denilebilir. Örneğin Bompa (2011: 307)'e göre bir voleybol oyuncusu, smaç için sıçrama yeteneğini geliştirmek istiyorsa; bir voleybol antrenmanı sırasında birçok smaç uygulaması yerine, ağırlık çalışması uygulaması ile daha hızlı gelişim sağlayacaktır. Bu nedenle denilebilir ki voleybolda sıçrama sayısı ve yüksek şiddetli hareket sayısı kuvvetle ilişkilidir. Bu durumu destekler nitelikteki çalışmalarında Sheppard ve diğerleri, (2008) elit voleybolculardaki sıçrama performansı ile kuvvet, güç ve antropometrik özellikler arasındaki ilişkiyi incelemişler parametreler arasında anlamlı korelasyonlar tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Ziv ve Lidor (2010) çalışmalarında erkek ve kadın voleybolcularda dikey sıçrama performansını incelemiş ve pliyometrik kuvvet

antrenmanının dikey sıçrama performansını geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Sheppard ve diğerleri, (2007)' na göre erkek voleybolunda ortalama 12 saniye süren bir rallide gerek pasör gerekse hücum oyuncularını en az 1 sıçrama yapmaktadırlar ve ilaveten ön bölge oyuncularını ise gerek blok gerekse hızlı hücum için 4 kez sıçrama yapabilmektedirler. Ayrıca sıçrama sayıları da oyuncuların bölgelerine göre değişiklik göstermektedir. Örneğin 1 sette pasörler 11-21 kez sıçrarken, orta oyuncular hücum için 2-15 kez blok için ise 3-19 kez sıçramaktadırlar. Orta oyunculara benzer şekilde köşe oyuncularını da 1-15 kez hücum için sıçrama yaparken, 1-13 kez blok için sıçrama yapmaktadırlar. Bu nedenle yüksek tempoda oynanan ve kuvvet, kuvvette çabukluk gibi parametrelere dayanan dinamik bir fiziksel oyun olan voleybolda (Çon ve diğerleri 2012) oyuncuların istenilen performansa ulaşabilmesi için kuvvet önemli bir faktördür (Koç ve diğerleri 2010).

2.2. TRX (Antrenman Bandı)

2.2.1. TRX Nedir?

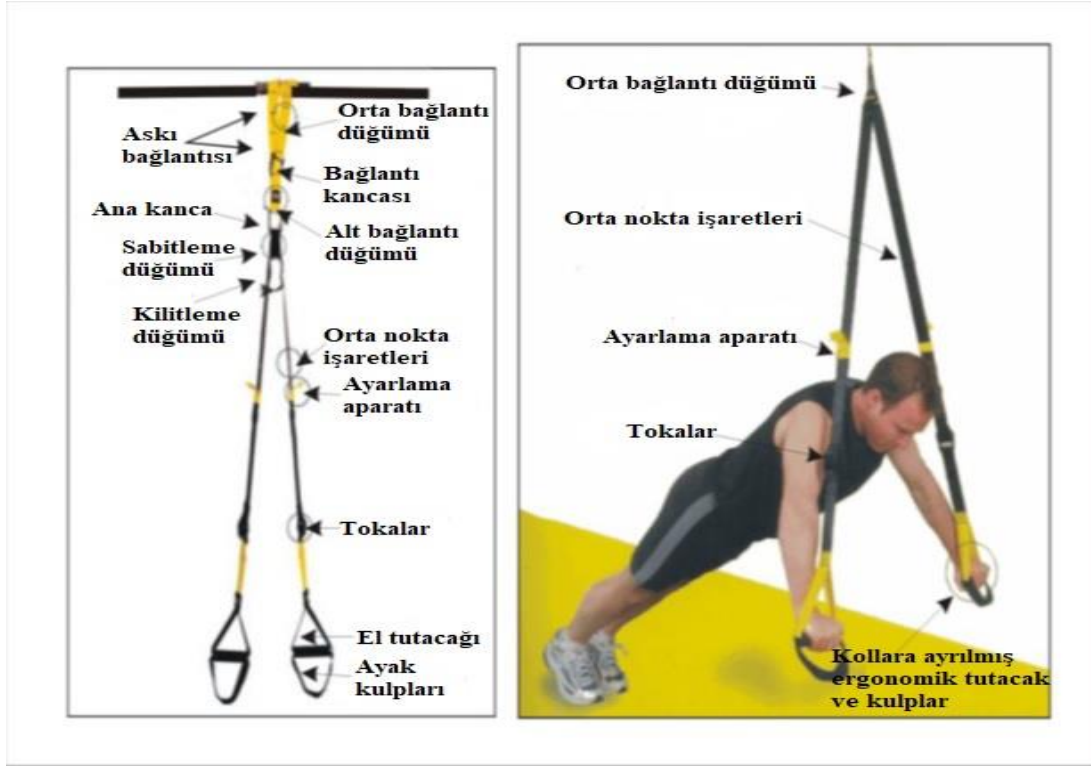
İlk kez amerikan donanmasında ortaya çıkan ve kendi vücut ağırlığı ile çalışma prensibine dayanan bir antrenman türüdür. Kişinin her yerde ve zamanda yer çekimine karşı kendi vücut ağırlığıyla çalışmasına yarayan metodlardan birisi de TRX antrenman sistemidir. TRX antrenman sistemi; antrenmanın sıklığını ve yoğunluğunu ayarlayarak gücün, esnekliğin ve dayanıklılığın artırılmasını sağlayan egzersiz imkânları sağlar. (Dawes, 2017).

2.2.2. TRX antrenman sistemi

Günümüzde değişen ihtiyaçlar doğrultusunda voleybol branşı üzerine yapılan çalışmalarda değişik materyaller kullanılarak farklı sistem ve metotlar geliştirilmiştir. TRX antrenman bandı bu materyallerden en güncel olanlarından birisidir (Dawes, 2017).

TRX antrenman sistemi, asılma veya asılı kalarak antrenman yapma üzerine kurulmuş bir antrenman sistemi olarak tanımlanabilir. Amerikan donanma askerleri tarafından denizde devamlı gemi üzerinde olma ve egzersiz için alan bulamama sonucu geliştirilmiş bir egzersiz programıdır. TRX'in amacı denge, güç, kuvvet ve dayanıklılığın artmasını

sağlamaktır. Sporcunun kendi yeterliliğine göre egzersizin şiddetini ve sıklığını ayarlayabileceği bir antrenman çeşididir(Fitness Anywhere 2010).



Şekil 2.2 - TRX Antrenman Bandı materyali ve bölümleri (Pastuchaa ve diğerleri 2012)

TRX Eğitimi Ulusal Spor Hekimliği Akademisi (NASM) tarafından yeni egzersiz çeşidi olarak gösterilmiş ve hareket koordinesi, kas sabitlenmesini koordine eden bir sistemdir. Vücut ağırlığının kullanımına dayanan bir egzersiz çeşididir. Egzersizler birçok kas grubuna hitap eder. (Eckstein ve diğerleri 2006).

2.2.3. TRX antrenman bandının özellikleri

TRX antrenman bandı yapılacak olan herhangi bir antrenman için harekete üç düzlemde de kullanma kolaylığı sağlar. Ek aparatları ile hareketin zorluğuna göre ayarlanabilir, tek el ve ayakla kullanılabilir. Bağlantı noktası tektir ve taşınabilir bir antrenman aparatıdır. Hareketlerin yapılması için vücudun bir kısmının yerle teması gerekir. Kişi kendi vücut ağırlığı ile yaptığı antrenmanlar sayesinde dayanıklılık kazanır. TRX antrenmanları Vücut dengesinin sağlanması ve sakatlıklardan dönüşlerde kas kuvvetinin sağlanması amacıyla kullanılabilir. (Pastuchaa ve diğerleri 2012).

2.2.4. TRX antrenman bandının faydaları

TRX antrenman bandı genellikle sporcuların fizyoterapi ve rehabilitasyon aşamalarında güç antrenmanlarını içermektedir. TRX antrenmanları kas koordinasyonu yanında fit vücut oluşturmak içinde tavsiye edilir. Antrenmanlar genellikle günlük aktiviteleri (Sıçrama, çömelme-kalkma, kol ve bacak hareketleri, v.b,) kapsamaktadır. Hareket akıcılığı ve koordinasyon içeren faaliyetler, fazlasıyla kas grubunu içine alarak günlük aktiviteler için kullanılabilir. Sporcularda vücut postürü ve sinir kas koordinasyonunu kapsamaktadır (Pastuchaa ve diğerleri 2012).

TRX antrenman bant eğitimi omurga eklemlerinde sabitleme ve güçlendirme gibi olumlu etkilere sahiptir. İskelet sistemi ve kaslarda oluşabilecek yaralanmaları önlemede olumlu etkileri vardır. Kasların alt sistemlerinde, omurlarda ve bağlarda güç gelişimi sağlamaktadır (FitnessAnywhere 2010).

TRX antrenmanları birçok kas grubuna uyarım sağlayarak daha fazla verim sağlar. En sık kullanılan araçlardan TRX antrenman bandı toplam direnç egzersiz aparatıdır. Bu aparat entegre bir ünite olarak hareket etmektedir. Böyle bir egzersiz yapısı yaygın günlük antrenman yapısını daha yüksek verimli hale getirmekte ve yaralanma riskini düşük hale getirmektedir (Şenol, 2017).

2.2.5. TRX antrenman bandının kullanım şekli ve antrenman metodu

TRX antrenman bandı 30 dakikadan az bir sürede tüm vücudu çalıştırabilmektedir. TRX antrenmanların başlangıcı yavaş olmalıdır. TRX antrenmanlarına adaptasyon arttıkça sporcuların seviyelerine göre artışlar yapılabilir. 5 ile 10 dakika arası ısınma protokolünün ardından herbir hareket için başlangıç aşamasında 30 saniye, ileri seviyede 60 saniyelik periyotlama yapılabilir. Dinlenme aralığı başlangıç aşamasında 15 saniye için 45 saniye, ileri seviye aşamasında 15 saniye için 10 saniye şeklinde olmalıdır. Başlangıç seviyesinden ileri aşamaya geçerken hareketlerin seviyesinde artışlar dinlenmelerde ise düşüşler yapılması uygundur. İleri seviye aşamasında geçmek için mutlaka başlangıç seviyesindeki programları tamamlamak gerekmektedir. Başlangıç seviyesinde TRX antrenmanların açılarını ayarlamalı önce ana kas gruplarını daha sonra yardımcı kas grupları

çalıştırılmalıdır Çünkü vücudun zemin ile yaptığı aç kışıldıkçe egzersizi yapmak zorlaşmaktadır (FitnessAnywhere 2010).

2.2.6. TRX antrenman bandının voleybol performansı ile ilişkisi

Voleybol zaman içinde daha hızlı ve çabuk hareketlerin olduğu dayanıklılık ile süratin birleştiğı bir branş olmuştur. İyi bir fiziksel hazırlık dönemi geçiren sporcular iyi sonuçlar alırlar. Fiziksel ve fizyolojik faktörlerin yanısıra antropometrik özelliklerde performans için geniş bir değerlendirme alanı olmuştur. Enerji kullanımı açısından voleybol aerobik bir spor dalı gibi gözükse de yüksek düzeyde ve sıklıkla yapılan sıçrama ve kısa mesafeli koşular anaerobik bir yapının da etkin olduğunu göstermektedir. (Ergöl, 1995)

Voleybol da kas kuvveti ve bazı teknik becerilerin gelişimi genç sporcuların başarıya ulaşmaları için önemli özellikler olduğuna yönelik birçok çalışma bulunmaktadır. Voleybol oyununda fiziksel antrenmanın başlıca bir rol oynadığını ve özellikle maksimal kuvvet ve branşa özgü kuvvet gibi motor becerilerin gelişimine odaklanması gerektiğine yönelik araştırmalar bulunmaktadır. Bu yüzden TRX gibi Antrenman aparatlarının kullanıldığı egzersizler önerilmektedir. (Ciulea ve Burca, 2015).

TRX antrenmanları softball, voleybol ve hentbol gibi sporlarda sporcuların omuz çevresi kas kuvveti ve scapular kontrolü geliştirebileceğı için faydalı görölmektedir. Bu fayda hem akut hemde kronik omuz sakatlığının önlenmesinde yardımcı olması beklenir. Bunun yanı sıra bu tip spor branşlarında omuz sakatlıkları genel olarak çok yaygındır. Bunun nedeni kolun kaldırılması ve indirilmesi gibi aksiyonlarda kullanılan eklemi yapıdır. Foksiyonel perspektif açısından core bölgesi stabilesinde önemli rol alır. Gövde ve eklemlerin stabilizasyonunun artması, antrenman süresince daha yüksek ağırlıklara dayanabilme yeteneğini artırır. Eklem hareketi sırasında agonis ve antagonis kas gruplarının eklemi çevrelemesinden dolayı bu artan stabilizasyon daha yüksek nöromüsküler aktivasyonun artırılmasında rol alır. (Daves, 2017)

2.3. Kadın ve Spor

İnsan varoluşundan itibaren sürekli bir şekilde doğayla mücadele içinde olmuştur. Bu mücadele insanın içinde var olan yaşama güdüsü tarafından yönlendirilmiş ve süreç

içerisinde var olma becerisine dönüşmüştür. Bu beceri ve var olma güdüsü insanoğlunun bugünkü seviyeye gelmesindeki en önemli faktör olmuştur (Erdemli, 2008).

İnsanoğlu cinsiyet ayırmaksızın yaradılışın temel bir özelliği olarak harekete uygun bir şekilde programlanmıştır. Fakat tarih boyunca tüm toplumlarda kadınlar ve erkekler, temelde biyolojik olan ancak kültürel olarak yeniden üretilen rol farklılıklarıyla yaşamışlardır. Yeniden üretilen cinsiyet rollerinin, doğal farklılıkların ötesinde hiyerarşik bir görünüm arz edebilmektedir. Bu hiyerarşide yaygın olarak kadın genellikle ‘eksik’ olarak görülmüş, erkek kontrolünde ve erkekler tarafından belirlenen toplumsal yapı içerisinde ele alınmıştır (Yaprak ve Amman, 2009).

Elde edilen kaynaklara bakıldığında İ.Ö. 2000’li yıllara ait Sümerce bir metinde “Kuvvetli erler, karşılıklı olarak güçlerini belirten bir mücadeleye giriyorlar” denilmektedir. Bu tabire bakıldığında ilk çağlarda yaşama koşullarının sertliği, zorluğu nedeniyle spor bağlamında anılacak aktivitelerin erkekçe, erkeğe özgü olduğunu çıkarabiliriz. Burada ölçüt avcılık ve savaşçılıktır. Kadın bu aktivitelerin dışında tutulmuştur (Alpman, 2001). Fakat antik Yunan kültürüne baktığımızda erkeklerin egemen olduğunu görmekteyiz ancak Anaerkil aile yapısının bulunduğu dönemlerde var olmuştur. Bu dönemlerde sadece erkeklere özgü olan Erginlenme olayının kız çocukları içinde uygulanmıştır. Bu bakımdan Antikçağ Ege Uygarlıklarında kız çocuklarının sporla ilgilendiği ayrıca Diem’e göre bir halkın beden kültürünün erkek tarafından değil de kadın tarafından sürdürüldüğünü belirtmektedir (Erdemli, 2008).

Milattan önceki dönemde böyle bir yapının olması sporun sadece erkek hegemonyasında olmadığını aynı şekilde kadının da bu konuda söz sahibi olduğunu göstermektedir. Özellikle batı toplumları bu konuda önemli mesafeler kat etmesine rağmen İskandinav ülkelerinden biri olan Norveç’te Ulusal Beden Eğitimi ve Spor Komitesi’nin erkek egemen yapısından dolayı, beden eğitimi öğretmeni yetiştirilen okullarda hazırlanan müfredatlar da erkeklerin ağırlığı hala kadının spordaki yerinin tam olarak anlaşılmadığını göstermektedir. Buradan da anlaşılacağı üzere, kadın-erkek eşitliği yönünde birçok alanda önemli kazanımlar elde etmiş bir ülkede dahi erkeklerin daha fazla olduğu bir kurum içinde aynı eşitliği görmek mümkün olmayabilmektedir (Yüksel, 2014).

Koca (2006)'a göre kadının spordaki toplumsal gerçekliği (ikincil konumu), biyolojik farklılığı besleyen sportif etkinliğin algılanma ve değerlendirilme biçimi ile yakından ilişkilidir. Sportif etkinlik, üst düzey sportif performans, üstün fiziksel özellikler, yetenek, başarı, hırs ve rekorlar ile tanımlandıkça ve spor pratiği bu tanımların dışında kalanlara kısıtlamalar getirdikçe, biyolojik farklılıklar normalleştirilerek toplumsal ikincilleşmeye dönüşür. Bu dönüşümde belirleyici olan, erkek bedeninin karşısında ötekileştirilen kadın bedenine cinsellik yoluyla vurgu yapılması, kadın sporunun cinselleştirilmesi ve erkek sporunun atletik deneyimin doğal biçimleri olarak varsayılmasıdır. Toplumsal cinsiyet düzeni içinde sporda kadının ikincilleştirilmesinin bir yolu da belirli spor dallarının kadınlara kapalı olması, kadınların dışlanmasıyla birlikte bu kararları veren, yani sporu ve kadın sporunu kontrol eden kişilerin erkek olması, eril mantığa sahip olmalarıdır.

Young (1997)'a göre erkeğin gücü ve kadının zayıflığına yönelik biyolojik farklılığa dayanan söylemler ve bu söylemlerin normalleştirilmesi, erkeklik ve kadınlık imgelerinin bedene özgü bir hale getirilmesi (embodiment) ve kadının bedenini yaralanabilir, hassas bir varlık olarak tanımlanması dayanıklılık ve kuvvet gerektiren fiziksel etkinlikleri yapmaktan alıkonulması yoluyla gerçekleşmektedir.

O'Brein (1985)'e göre anatomik olarak kadınlar ve erkekler arasında fiziksel farklılıklar vardır. Bu farklılıklar erkek sporculara sıçrama ve geniş adımlama içeren sporlarda avantaj sağlamaktadır. Fakat aynı fiziksel aktivite seviyesine sahip olan erkek ve kadın sporcular arasında birçok spor dalında çok az farklılıklar vardır.

Kadınlar erkeklere göre kemik yoğunluğu bakımından 1.25 ila 1.5 kat daha düşüktür. Kadınlarda kol ve bacak boyları erkeklere göre daha kısa ve denge merkeziden daha alçakta kalça daha geniş ve yayvandır. Femur kemiği dize doğru eğim alırken bacaklar çapraz pozisyona eğimlidir. Dar ve eğimli omuzlar, daha küçük eller ve ayaklar ve göğüs kafesinin küçüklüğü belirgin özelliklerdir. Kemikler daha kırılabilir ve bağlar ve eklemler daha zayıf yapıya sahiptir. Erkeklere göre daha fazla eklem ve bağ yaralanma riskine sahiptirler (Ergen ve diğerleri, 2002).

Bu konuda yapılan araştırmalar incelendiğinde sporun kadınlar için bir rekreatif etkinlik veya profesyonel bir uğraşı olmasının yanı sıra kadınlara özgü özel durumlara bakıldığında sporun kadınlar için bir zorunluluk olduğu ve düzenli spor yapan kadınların hem sağlıklı

bir birey olma ve en önemlisi anne olma sürecinde sürecin sağlıklı bir şekilde sonuçlanması için spor elzem görülmektedir.

İlgili literatür incelendiğinde sporun kadınlarda gerek tüm vücut gerekse de bölgesel olarak kemik mineral yoğunluğuna etkisinin olduğu anlaşılmaktadır. Örneğin Akın ve diğerleri (2004) yaptıkları çalışmada puberte öncesi sporcularda düzenli antrenmanın tüm vücut kemik mineral yoğunluğuna olumlu etkisi olduğunu ifade etmişlerdir. Yılmaz (2013) ise çalışmasında düzenli egzersizin kadın sporcularda Lumbar Omur (L1-L4) ve Femur bölgesi kemik mineral yoğunluğuna olan etkisini incelemiş ve çalışma neticesinde kadın sporculara uygulanan farklı tip antrenman yöntemleri göz önüne alındığında, antrenman sıklığı, yoğunluğu ve şiddetin kemik mineral yoğunluğu üzerinde olumlu bir etkisinin olmadığını ancak sporcu kadınların kemik mineral yoğunluklarının sedanterlerden daha yüksek olmasının yapılan egzersizin kemik mineral yoğunluğuna olan olumlu etkilerinden olduğunu ifade etmiştir.

Kadınlardaki kan miktarı ve kan hacminin az olmasından dolayı, kalbin gerekli dokulara ihtiyacı olan oksijeni gönderebilmesi için daha hızlı çalışması gerekmektedir. Bu da kalbin daha çabuk yorulmasını sağlar. Bu nedenle kadınların kalp atım yoğunluklarının düşük, kalp atım sayılarının ise yüksek olduğu belirtilir (Sezgin ve diğerleri 2011). Kanın hacmi, miktarı ve içerisindeki şekilli elemanlarından özellikle hemoglobin (hb) ve alyuvarları aerobik performansta temel belirleyiciler bir niteliğe sahip olduğu bilinmektedir (Koç ve Yüksel, 2013). Literatür incelendiğinde araştırmacılar kadınların oksijen kullanma kapasitelerinin erkeklerin kapasitelerinin ancak % 70-75'ine ulaştığını ve bu durumun kadınların akciğer ve kalp hacimlerinin küçük olmasından kaynaklandığını belirtmiş ve bu nedenle kadınların vücut yapılarına bağlı olarak VO₂maks değerlerinin de daha düşük olduğunu ifade etmiştir (Sezgin ve diğerleri 2011).

Araştırmacılar kadınların, erkeklere oranla yapı olarak daha ufak ve vücut ağırlığı olarak daha hafif olduklarını ve buna bağlı olarak da yerçekimi merkezinin daha aşağıda olduğunu ifade etmişlerdir. Bu durum ise özellikle iskelet sisteminde bazı önemli farklılıkları meydana getirmektedir. Ayrıca kadınların vücut ağırlığı ve kassal kuvvetleri de daha düşüktür (Koç ve Yüksel, 2003).

Sezgin ve diğerkleri, (2011)' in aktardıklarına göre kadınların kas sistemi özellikle üst ekstremitelerde hacim ve uzunluk bakımından erkeklere oranla daha az gelişmiştir. Kadınların kas kitlesi aynı ölçülerdeki bir erkeğe göre % 15-20 oranında daha azdır ve kas tendonları da kitle ile orantılı olarak daha küçük ve yapıları zayıftır. Bunlara bağılı olarak ise kas tonusu ve kas kuvveti de daha azdır. Fakat kadınlara uygulanacak kuvvet antrenmanı ve temel ilkeleri fazla farklılık göstermez. Ancak antrenmana verilen cevapta kadınlar erkeklere oranla daha dezavantajlıdır. Bunun nedeni uygulanan programdan ziyade kadınların fizyolojik yapısından kaynaklanmaktadır. Aynı özellikte ki bir kadınla erkeğin antrenmana cevabı 2/3 oranında olabilmektedir. Yani kadınlarda kuvvet ve kuvvet gelişimi kas ve hormonsal yapılarından ötürü erkeklere oranla daha az gelişim göstermektedir (Sevim, 2002:372). Eler (2013: 17)' in aktardığına göre kadınlarda kuvvet 9 yaşından 19 yaşına kadar düzenli bir şekilde artar. Bu artış 30 yaşına kadar yavaşlar, bu yaştan itibaren de azalma başlar.

Kadınlarda yaş 12'yi geçtikten sonra yağlanma daha fazladır (Jenkins ve Reaburn, 2000). Esneklik performansı çocukluktan orta ergenlik dönemine kadar azalma eğilimi gösterir ve daha sonra artar. Kız çocuklarında esneklik çocukluk çağında kısmen azalır veya sabit kalır, ergenlik dönemi boyunca artış gösterir ve 14-15 yaşlarında plato oluşturur. Genel olarak, esneklik kızlarda erkeklerden daha fazla olma eğilimindedir(Stein, 2016). Kadınlarda vücut yağ yüzdeleri erkeklere göre daha fazladır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Grubu

Kastamonu Üniversitesinde bulunan Türkiye Voleybol Federasyonuna bağlı Ünilig ve Üniversiteler arası 1.lig müsabakalarına katılan, 18-25 yaşları aralığında, en az 2 yıldır düzenli antrenman yapan 17 sporcu ile yapılmıştır. Ölçümler, Kastamonu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu performans laboratuvarında ve Levent Semizer Spor Salonunda yapılmıştır. Çalışma Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 25901600-292 onayı ile gerçekleştirilmiştir (EK-1). Ayrıca çalışma öncesi katılımcılara çalışma hakkında ayrıntılı bilgi içeren “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” doldurtulmuştur (EK-2). Çalışmada yer alan katılımcıların genel demografik ölçüm sonuçları Çizelge 1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Katılımcıların bazı demografik parametreleri (n=17)

Katılımcıların bazı demografik parametreleri			
Ölçüm	Ortalama	Standart Sapma(ss)	Aralık
<i>n=17</i>			
Yaş (yıl)	20	1,54	18-23
Boy (cm)	168,70	4,68	162-177
Vücut Ağırlığı (kg)	62,68	8,14	51.50-79.90

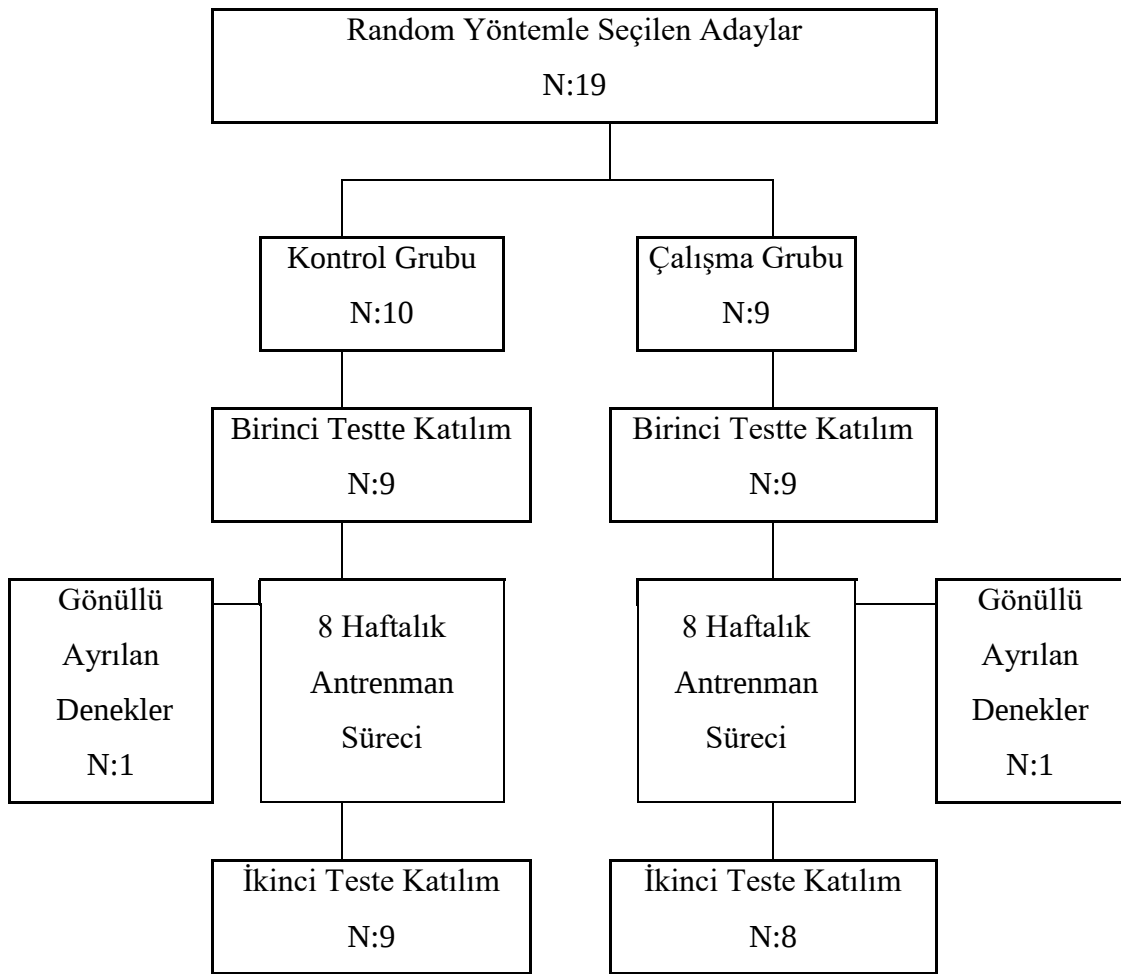
Aralık = Elde edilen minumum ve maksimum değeri, SS:Standart sapma

3.2. Araştırma Deseni

Bu çalışma TRX antrenman programının bayan voleybolcuların fiziksel performansı ve fizyolojik özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Antrenmanlara başlarken uygulamaya katılacak olan sporcular rassal olarak ikiye ayrılmıştır. Sporcuların 10 tanesi kontrol grubunu diğer 9 tanesi çalışma grubunu oluşturmuştur. Antrenmanlara başlamadan önce ölçümlere kemik mineral yoğunluklarının tespiti ile başlanmış, bunu bir gün sonra dikey sıçrama, vücut yağ yüzdesi, esneklik ve anaerobik güç testleri takip etmiştir. 48 saatlik bir aradan sonra sporcular skinfold ve aerobik güç testlerine tabi tutularak ilk ölçümler tamamlanmıştır. 8 haftalık antrenman süreci içinde çalışma ve

kontrol gruplarından 1'er sporcu kendi istekleri ile ayrılmış ve çalışma grubu 8 kişi, kontrol grubu ise 9 kişi olarak 8 haftalık antrenman sürecini tamamlamıştır.

TRX antrenmanlarının performans üzerinde etkisini değerlendirmek için tüm katılımcılar birer haftalık uyum antrenmanından sonra 8 haftalık antrenman programı uygulamışlardır. Çalışma gurubunu oluşturan katılımcılara rutin voleybol antrenmanları öncesinde ek olarak yaklaşık 21 dk TRX antrenmanı uygulanmış ve bu çalışmanın süre olarak kontrol gurubu ile aynı kapsamda olmasına dikkat edilmiştir. Basamaklı artan yükleme prensibi ile antrenman yükü ve şiddetinin düzenlendiği (EK-3, EK-4, EK-5) antrenmanların başlamasından önce ön test protokolü uygulanmıştır ve 8 hafta sonunda ön testte yapılan testler tekrar edilmiştir. Yapılan ölçümlerle ortaya çıkan kemik mineral yoğunluğu, vücut yağ yüzdesi, esneklik, anaerobik güç, dikey sıçrama ve aerobik güç cevapları SPSS paket programı yardımıyla istatistiksel olarak analiz edilmiştir.



Şekil 3.1. Antrenman süreci özeti

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. Antropometrik ölçüm araçları:

Boy uzunluğu hassasiyeti ± 1 cm. olan SEKA 202 marka (Almanya) stadiometreyle vücut ağırlığı ± 100 gr. olan Braun (Almanya) marka dijital baskülle ölçülmüştür.

3.3.2. Kemik mineral yoğunluğu ölçüm aracı:

KMY ölçümleri "dual energy x-ray absorbtimeter" (DEXA) yöntemi kullanılarak (QDR - 4500, Hologic Inc Walham, USA) Özel Anadolu Hastanesinde gerçekleştirildi. (Ağaçcıoğlu, 1997) DXA testiyle, femur bölgesi (Boyun, Üst boyun, Alt boyun, Warts, Trokanter, Şaft, Toplam yoğunluk) ve lumbar bölge (L1, L2, L3, L4, L1-L2, L2-L3, L2-L4 ve L3-L4) uzantılarının kemik mineral yoğunlukları gr/m^2 cinsinden tespit edilmeye çalışılmıştır.

Lumbar bölge, femur boynu ve tüm vücutta ölçüm yapılabilmektedir. Ölçüm esnasında hastaya verilen farklı pozisyonlar hata payını arttırabilmektedir. DEXA günümüzde en çok tercih edilen bir yöntemdir. Ölçüm sırasında hastanın radyasyon alma riski yok denecek kadar azdır, işlem süresi diğer yöntemlere göre ortalama 10-20 dk daha kısadır. Cihazda bulunan ışın kaynağının 5-7 yıl gibi uzun bir süre kullanılabilir olması da yöntemin önemli avantajları olduğu belirtilmiştir (Göksoy 1997).

DEXA' nın yüksek maliyeti ve çalışmanın yapılabildiği merkezlerin sınırlı olması ise dezavantajlarıdır. DEXA ile kemik yoğunluğunun gr/cm^2 olarak ifade edilmesi böylece üç boyutlu bir kemik için iki boyutlu bir okuma yapılması, özellikle büyüyen çocuklar için bir başka dezavantajıdır. Farklı boyuttaki iki kemik karşılaştırıldığında, daha küçük olan kemik daha düşük kemik yoğunluğuna sahipmiş gibi bir sonuç elde edilmektedir. Bu sonuçla birlikte kısa boylu bireylerde kemik yoğunluğu yanlış olarak düşük hesaplanabildiği ifade edilmiştir (Mazess ve diğerleri 1994)

3.3.3. Vücut yağ yüzdesi ölçüm aracı

Vücut yağ yüzdesi ayaktan- ayağa metoduyla impedans analizöründe (tanita Inc, Tokyo, Japan, Model TBF401 A) yapılmıştır. Analizörün elektrotlarının bulunduğu baskül bölümü her test öncesi temizlenerek kullanılmıştır. Sporcuların bilgileri girildikten sonra çıplak ayakla cihazın üzerine çıkarılmış hareketsiz ve düz pozisyonda sonuçlar ekrana gelene kadar bekletilmişlerdir. VYY cihaz tarafından kaydedilmiştir. (Hazar, 2002)

3.3.4. Esneklik ölçüm aracı

Araştırma grubunun esnekliklerinin belirlenmesi amacıyla otur-uzan testi kullanıldı. 32 cm. yüksekliğinde ve 35 cm. uzunluğunda bir sehpanın üzeri cm.'lere bölünerek ölçülendirildi. Araştırma grubu yere oturarak, bacaklarını uzatır ve ayakkabısız olarak ayak tabanlarını sehpaye dayar. Sonra gövdesinden (bel ve kalça), dizlerini bükmeden, sehpanın üzerinde ileriye doğru, mümkün olduğunca uzanır. Parmaklarının uzandığı en uç nokta cm. cinsinden ölçülür. Araştırma grubu bunu üç kez tekrar eder ve ulaştığı en iyi derece alınır. (Hazar, 2008)

3.3.5. Anaerobik performans ölçüm aracı

Anaerobik performansın değerlendirilmesinde 894E Wingate Bisiklet Ergonometresiyle anaerobik güç testi yapılmıştır. Wingate testi 30 sn. süre ile en yüksek mekanik gücü sağlayacak şekilde önceden belirlenen sabit yüke karşı bisiklet ergometresinde maksimal pedal çevirmeyi içermektedir. Adaylar teste tabi olmadan önce 4 dakikalık ısınmaya tabi tutulmuş 4 dk.'lık süreçte her dakikanın son 5 saniyesi maksimal yüklenmesi istenmiştir. Adayın ısınmadan sonra ölçümü alınmıştır. Wingate bisiklet ergonometresi ile yapılan anaerobik güç testiyle katılımcıların zirve güç, relatif zirve güç, ortalama güç, relatif ortalama güç, minumum güç, relatif minumum güç ve yorgunluk indeksi tespit edilmiştir. (Koşar, 2015).

3.3.6. Dikey sıçrama ölçüm aracı

Dikey sıçrama mesafesinin ölçümünde Newtest Powertimer 300 marka test sistemi kullanılmıştır. Ölçümlerde; dikey sıçrama, squat sıçrama ve counter movement sıçrama mesafeleri cm. cinsinden tespit edilmiştir. Adaylar 3 tekrar yapmışlar ve 3 sıçrama mesafesinin ortalaması alınmıştır.

Dikey sıçrama: Sporcu ayakta pozisyondan eller serbest pozisyonda bekler. Harekete başladığı zaman 90⁰'lik açı alana kadar çömelir ve en yüksek noktaya ellerini de kullara sıçraması istenir (Bosco, 1983).

Squat sıçrama: Sporcu hareket için dizler 90⁰ bükülü başlar, eller belde ve en yükseğe sıçrama istenir (Bosco, 1983).

Counter movement Sıçrama: Squat sıçramaya benzer, ancak sporcu ayakta durur, eller belde ve hemen sıçramadan önce 90⁰'lik bacak eğilme konumuna kadar çömelir en yükseğe sıçraması istenir (Bosco, 1983).

3.3.7. Aerobik performans ölçüm aracı

Bu testin amacı, kişinin VO₂max değerini tahmin etmektir. Bu teste başlamadan önce ısınmalarına gerek yoktur. Çünkü 20 metrelik mekik koşu testi çok aşamalı bir test olup, ilk aşamaları ısınma temposundadır Deney ve kontrol grubu, 20 metrelik mesafeyi gidiş ve dönüş olarak koşar. Koşu hızı, belli aralıklarla sinyal sesi veren bir teyple denetlenir. Deney birinci duyduğu sinyal sesinden itibaren koşusuna başlar ve ikinci sinyal sesine kadar diğer çizgiye ulaşmak zorundadır. İkinci sinyal sesini duyduğunda ise, tekrar geri başlangıç çizgisine döner ve bu koşu sinyalleri devam eder. Denek sinyali duyduğunda, ikinci sinyalde pistin diğer ucunda olacak şekilde, temposunu kendisi ayarlar. Başlangıçta yavaş olan hız, her 10 sn. de bir giderek artar. Denek bir sinyal sesini kaçırıp, ikincisine yetişir ise teste devam eder. Eğer denek iki sinyali üstüste kaçırırsa test sona erer.(Baydil, 2005)

3.4. Verilerin Analizi

Veriler SPSS 22 istatistik paket programı ile değerlendirilmiştir. Katılımcıların tüm değişkenler için ortalama ve standart sapma hesaplanmasında tanımlayıcı istatistik yöntemi kullanılmıştır. Tüm değişkenlerde çalışma grubu sayısı 36'dan az olduğu için nonparametrik testler kullanılmıştır. Tekrarlı olarak katıldıkları kemik mineral yoğunluğu lumbar ve femur kemiği mineral yoğunlukları, vücut yağ yüzdesi, esneklik, dikey sıçrama, anaerobik ve aerobik güç değerleri için grup içi Wilcoxon Eşleştirilmiş İşaret Testi kullanılmış, ayrıca grup içi ve gruplar arası ön test ve son test farklarının yüzdesel değişimi karşılaştırılmıştır. Tüm istatistik işlemler $p < 0.05$ güven aralığı kullanılarak işlenmiştir.

4. BULGULAR

Çizelge 4.1. Çalışma Grubu Femur Bölgesi Kemik Mineral Yoğunluğu Sonuçları

Çalışma Grubu Femur Bölgesi Kemik Mineral Yoğunluğu (DEXA) Sonuçları							
		Ort	SS	Min	Max	Z	Sig
Boyun (gr/cm ²)	Ön Test	1,16	,08	1,06	1,34	-1,96	,05*
	Son Test	1,14	,08	1,05	1,32		
Üst Boyun (gr/cm ²)	Ön Test	1,07	,09	1,00	1,28	-1,12	,26
	Son Test	1,05	,12	,86	1,27		
Alt Boyun (gr/cm ²)	Ön Test	1,25	,10	1,10	1,41	-1,68	,09
	Son Test	1,22	,09	1,12	1,37		
Warts (gr/cm ²)	Ön Test	1,12	,12	,91	1,31	-,14	,89
	Son Test	1,13	,14	,91	1,25		
Trokanter (gr/cm ²)	Ön Test	,92	,09	,75	1,01	-2,38	,02*
	Son Test	,94	,09	,77	1,03		
Şaft (gr/cm ²)	Ön Test	1,25	,15	1,08	1,40	-1,47	,14
	Son Test	1,27	,15	1,12	1,42		
Toplam (gr/cm ²)	Ön Test	1,11	,09	,98	1,21	-1,00	,32
	Son Test	1,11	,1	,98	1,23		

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Z:Z Skoru, *=Sig: p<0,05.

Çizelge 4.1 incelendiğinde çalışma grubunun kemik mineral yoğunluğu (DEXA) lomber bölge testleri sonucunda elde edilen performans cevaplarının boyun bölgesi ön testte $1,16 \pm ,08$ gr/cm², son testte $1,14 \pm ,08$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. Üst boyun bölgesi ön testte $1,07 \pm ,09$ gr/cm², son testte $1,05 \pm ,12$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. Alt boyun bölgesi ön testte $1,25 \pm ,10$ gr/cm², son testte $1,22 \pm ,09$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. Warts bölgesi ön testte $1,12 \pm ,12$ gr/cm² son testte $1,13 \pm ,14$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. Trokanter bölgesi ön testte $,92 \pm ,09$ gr/cm², son testte $,94 \pm ,09$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. Şaft bölgesi ön testte $1,27 \pm ,13$ gr/cm², son testte $1,28 \pm ,14$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. Toplam bölge olarak ön testte $1,12 \pm ,09$ gr/cm², son testte $1,13 \pm ,09$ gr/cm² olarak tespit edilmiş, boyun ve trokanter bölgelerinde anlamlı farklar gözlemlenmiş ancak diğer bölgelerde anlamlı fark gözlemlenmemiştir.

Çizelge 4.2. Kontrol Grubu Femur Bölgesi Kemik Mineral Yoğunluğu Sonuçları

Kontrol Grubu Femur Bölgesi Kemik Mineral Yoğunluğu (DEXA) Sonuçları						
		Ort	SS	Maks	Min	
Boyun (gr/cm ²)	Ön Test	1,10	,17	1,44	,90	-,89
	Son Test	1,11	,18	1,43	,92	
Üst Boyun (gr/cm ²)	Ön Test	1,02	,24	1,53	,71	-,14
	Son Test	1,02	,25	1,53	,72	
Alt Boyun (gr/cm ²)	Ön Test	1,18	,14	1,36	,94	-,47
	Son Test	1,19	,12	1,34	1,01	
Warts (gr/cm ²)	Ön Test	1,00	,24	1,51	,74	,00
	Son Test	1,01	,23	1,47	,75	
Trokanter (gr/cm ²)	Ön Test	,85	,16	1,16	,65	-1,60
	Son Test	,87	,18	1,24	,63	
Şaft (gr/cm ²)	Ön Test	1,24	,71	1,58	1,16	-,55
	Son Test	1,24	,83	1,35	1,05	
Toplam (gr/cm ²)	Ön Test	1,11	,04	1,41	1,07	-,53
	Son Test	1,12	,46	1,17	,95	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Z:Z Skoru, *=Sig: p<0,05.

Çizelge 4.2 incelendiğinde kontrol grubunun kemik mineral yoğunluğu (DEXA) femur bölge testleri sonucunda elde edilen değerlerin boyun bölgesi ön testte $1,10 \pm ,17$ gr/cm², son testte $1,11 \pm ,18$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. Üst boyun bölgesi ön testte $1,02 \pm ,24$ gr/cm², son testte $1,02 \pm ,25$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. Alt boyun bölgesi ön testte $1,18 \pm ,14$ gr/cm², son testte $1,19 \pm ,12$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. Warts bölgesi ön testte $1,00 \pm ,24$ gr/cm² son testte $1,01 \pm ,23$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. Trokanter bölgesi ön testte $,85 \pm ,16$ gr/cm², son testte $,87 \pm ,18$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. Şaft bölgesi ön testte $1,24 \pm ,71$ gr/cm², son testte $1,24 \pm ,83$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. Toplam yoğunluk ön testte $1,11 \pm ,04$ gr/cm², son test $1,12 \pm ,46$ gr/cm² olarak tespit edilmiş ve femur bölge sonuçlarında anlamlı fark gözlemlenmemiştir.

Çizelge 4.3. Çalışma ve Kontrol Grupları Arası Kemik Mineral Yoğunluğu (Femur Bölgesi) Farklarının Yüzdesel Değişimi

Kemik Mineral Yoğunluğu	Çalışma Grubu			Kontrol Grubu			Gruplar Arası Fark
	Ön Test	Son Test	%Farkı	Ön Test	Son Test	%Farkı	%
	Ort.	Ort.		Ort.	Ort.		
Boyun (gr/cm ²)	1,16	1,14	-1,72	1,10	1,11	0,91	-2,63
Üst Boyun (gr/cm ²)	1,07	1,05	-1,87	1,02	1,02	0	-1,87
Alt Boyun (gr/cm ²)	1,25	1,22	-2,4	1,18	1,19	0,85	-3,25
Warts (gr/cm ²)	1,12	1,13	0,89	1,00	1,01	1	-0,11
Trokanter (gr/cm ²)	,92	,94	2,17	,85	,87	2,35	-0,18
Şaft (gr/cm ²)	1,25	1,27	1,6	1,24	1,24	0	1,6
Toplam (gr/cm ²)	1,11	1,11	0	1,11	1,12	0,9	0,9

Çizelge 4.3 incelendiğinde çalışma grubunun kemik mineral yoğunluğu (DEXA) Femur bölgesi testleri sonucunda boyun bölgesi %-1,72, Üst boyun bölgesi ön test %-1,87, Alt boyun bölgesi -2,4, Warts bölgesi % 0,89, Trokanter bölgesi % 2,17, Şaft bölgesi % 0,79 ve toplam bölgeler olarak da % 0,89 olduğu gözlemlenmiştir. Kontrol grubunun, boyun bölgesi % 0,91, Üst boyun bölgesi ön test % 0, Alt boyun bölgesi -% 0,85, Warts bölgesi % 1, Trokanter bölgesi % 2,35, Şaft bölgesi % -10,68 ve toplam bölgeler olarak da % -10,26 olduğu gözlemlenmiştir. Gruplar arası farkın ise boyun bölgesi % -2,63, Üst boyun bölgesi ön test % -1,87, Alt boyun bölgesi -% -3,25, Warts bölgesi % -0,11, Trokanter bölgesi % -0,18, Şaft bölgesi % 11,47 ve toplam bölgeler olarak da % 11,15 olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.4. Çalışma Grubu Lumbar Bölge Kemik Mineral Yoğunluğu Sonuçları

Çalışma Grubu Lumbar Bölge Kemik Mineral Yoğunluğu (DEXA) Sonuçları						
		Ort	SS	Maks	Min	
L1 (gr/cm ²)	Ön Test	1,29	,15	1,11	1,42	-,73
	Son Test	1,30	,12	1,07	1,41	
L2 (gr/cm ²)	Ön Test	1,38	,12	1,20	1,52	-,42
	Son Test	1,38	,12	1,19	1,50	
L3 (gr/cm ²)	Ön Test	1,42	,12	1,26	1,57	-1,26
	Son Test	1,43	,11	1,26	1,59	
L4 (gr/cm ²)	Ön Test	1,34	,12	1,12	1,52	-1,69
	Son Test	1,36	,11	1,19	1,55	
L1-L2 (gr/cm ²)	Ön Test	1,33	,13	1,16	1,45	-1,63
	Son Test	1,35	,12	1,13	1,46	
L2-L3 (gr/cm ²)	Ön Test	1,40	,12	1,23	1,54	-,84
	Son Test	1,41	,11	1,22	1,54	
L2-L4 (gr/cm ²)	Ön Test	1,38	,12	1,19	1,53	-,28
	Son Test	1,38	,09	1,23	1,46	
L3-L4 (gr/cm ²)	Ön Test	1,38	,12	1,19	1,54	-1,26
	Son Test	1,39	,11	1,25	1,57	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Z:Z Skoru, *=Sig: p<0,05.

Çizelge 4.4 incelendiğinde çalışma grubunun kemik mineral yoğunluğu lumbar bölge testleri sonucunda elde edilen performans cevaplarının L1 bölgesi ön testte $1,29 \pm ,15$ gr/cm², son testte $1,28 \pm 0,12$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. L2 bölgesi ön testte $1,38 \pm ,12$ gr/cm², son testte $1,38 \pm ,12$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. L3 bölgesi ön testte $1,42 \pm ,12$ gr/cm², son testte $1,43 \pm ,11$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. L4 bölgesi ön testte $1,34 \pm ,12$ gr/cm² son testte $1,36 \pm ,11$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. L1-L2 ön testte $1,33 \pm ,14$ gr/cm², son test $1,33 \pm ,12$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. L2-L3 ön testte $1,40 \pm ,12$ gr/cm², son testte $1,41 \pm ,11$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. L2-L4 ön testte $1,38 \pm ,12$ gr/cm², son testte $1,38 \pm ,09$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. L3-L4 ön testte $1,38 \pm ,12$ gr/cm², son testte $1,39 \pm ,11$ gr/cm² olarak tespit edilmiş ve lumbar bölge omurlarında anlamlı fark gözlemlenmemiştir.

Çizelge 4.5. Kontrol Grubu Lumbar Bölge Kemik Mineral Yoğunluğu Sonuçları

Kontrol Grubu Lumbar Bölge Kemik Mineral Yoğunluğu (DEXA) Sonuçları							
		Ort	SS	Maks	Min	Z	Sig
L1 (gr/cm²)	Ön Test	1,12	,15	1,27	,90	-1,28	,19
	Son Test	1,14	,12	1,38	1,02		
L2 (gr/cm²)	Ön Test	1,24	,11	1,07	1,42	-1,60	,11
	Son Test	1,27	,09	1,13	1,39		
L3 (gr/cm²)	Ön Test	1,30	,14	1,08	1,53	-,42	,67
	Son Test	1,31	,13	1,16	1,48		
L4 (gr/cm²)	Ön Test	1,24	,16	1,06	1,58	-1,01	,31
	Son Test	1,25	,13	1,06	1,45		
L1-L2 (gr/cm²)	Ön Test	1,16	,13	1,31	,99	-1,60	,11
	Son Test	1,19	,10	1,37	1,09		
L2-L3 (gr/cm²)	Ön Test	1,28	,13	1,48	1,08	-1,36	,17
	Son Test	1,29	,11	1,42	1,15		
L2-L4 (gr/cm²)	Ön Test	1,26	,14	1,51	1,08	-1,60	,11
	Son Test	1,28	,11	1,43	1,12		
L3-L4 (gr/cm²)	Ön Test	1,27	,15	1,56	1,09	-,89	,37
	Son Test	1,28	,13	1,47	1,11		

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Z:Z Skoru, *=Sig: p<0,05.

Çizelge 4.5 incelendiğinde kontrol grubunun lumbar bölge kemik mineral yoğunluğu (DEXA) değerlerinin L1 bölgesi ön testte $1,12 \pm ,15$ gr/cm², son testte $1,14 \pm 0,12$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. L2 bölgesi ön testte $1,24 \pm ,11$ gr/cm², son testte $1,27 \pm ,09$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. L3 bölgesi ön testte $1,30 \pm ,14$ gr/cm², son testte $1,31 \pm ,13$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. L4 bölgesi ön testte $1,24 \pm ,16$ gr/cm², son testte $1,25 \pm ,13$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. L1-L2 ön testte $1,16 \pm ,13$ gr/cm², son testte $1,19 \pm ,10$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. L2-L3 ön testte $1,28 \pm ,13$ gr/cm², son testte $1,29 \pm ,11$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. L2-L4 ön testte $1,26 \pm ,14$ gr/cm², son testte $1,28 \pm ,11$ gr/cm² olarak tespit edilmiştir. L3-L4 ön testte $1,27 \pm ,15$ gr/cm², son testte $1,28 \pm ,13$ gr/cm² olarak tespit edilmiş ve lumbar bölgede anlamlı fark gözlemlenmemiştir.

Çizelge 4.6. Çalışma ve Kontrol Grupları Arası Kemik Mineral Yoğunluğu (Lumbar Bölgesi) Farklarının Yüzdesel Değişimi

Kemik Mineral Yoğunluğu	Çalışma Grubu			Kontrol Grubu			Gruplar Arası Fark
	Ön Test	Son Test	%Farkı	Ön Test	Son Test	%Farkı	%
	Ort.	Ort.		Ort.	Ort.		
L1 (gr/cm ²)	1,29	1,30	0,77	1,12	1,14	1,7	-0,93
L2 (gr/cm ²)	1,38	1,38	0	1,24	1,27	2,42	-2,42
L3 (gr/cm ²)	1,42	1,43	0,70	1,30	1,31	0,77	-0,07
L4 (gr/cm ²)	1,34	1,36	1,49	1,24	1,25	0,81	0,68
L1-L2 (gr/cm ²)	1,33	1,35	1,5	1,16	1,19	2,5	-3,45
L2-L3 (gr/cm ²)	1,40	1,41	0,71	1,28	1,29	0,78	-0,07
L2-L4 (gr/cm ²)	1,38	1,38	0	1,26	1,28	1,59	-1,59
L3-L4 (gr/cm ²)	1,38	1,40	1,45	1,27	1,28	0,79	0,66

Çizelge 4.6 incelendiğinde çalışma grubunun Kemik mineral yoğunluğu (DEXA) Lumbar bölge testleri sonucunda elde edilen performans cevaplarının çalışma grubunda, L1 bölgesi % -0,78, L2 bölgesi % 0, L3 bölgesi % 0,70, L4 bölgesi % 1,49, L1-L2 % 0, L2-L3 % 0,71, L2-L4 % 0 ve L3-L4 % 1,45 olduğu gözlemlenmiştir. Kontrol grubunun, L1 bölgesi % 8,04, L2 bölgesi % 2,42, L3 bölgesi % 0,77, L4 bölgesi % 0,81, L1-L2 % 3,45, L2-L3 % 0,78, L2-L4 % 1,59 ve L3-L4 % 0,79 olduğu gözlemlenmiştir. Gruplar arası farkın ise L1 bölgesi % -8,82, L2 bölgesi % -2,42, L3 bölgesi % -0,07, L4 bölgesi % 0,68, L1-L2 % -3,45, L2-L3 % 0,07, L2-L4 % -1,59 ve L3-L4 % 0,66 olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.7. Çalışma Grubu Kilo Sonuçları

Çalışma Grubu Kilo Sonuçları						
		Ort	SS	Maks	Min	
Kilo (kg)	Ön Test	61,51	6,06	69,70	51,50	--,085 ,93
	Son Test	61,53	6,36	72,70	51,50	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Z:Z Skoru, Sig: $p>0,05$.

Çizelge 4.7 incelendiğinde çalışma grubunun kilo ölçümleri sonucunda elde edilen değerlerin ön testte $61,51 \text{ kg} \pm 6,06$, son testte $61,53 \pm 6,36$ olduğu gözlemlenmiş ve anlamlı fark tespit edilememiştir.

Çizelge 4.8. Kontrol Grubu Kilo Sonuçları

Kontrol Grubu Kilo Sonuçları						
		Ort	SS	Maks	Min	
Kilo (kg)	Ön Test	63,73	9,89	79,90	53,90	--,085 ,93
	Son Test	63,99	9,22	79,00	55,00	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Z:Z Skoru, Sig: $p>0,05$.

Çizelge 4.8 incelendiğinde kontrol grubunun kilo ölçümleri sonucunda elde edilen değerlerin ön testte $63,73 \text{ kg} \pm 9,80$, son testte $63,99 \text{ kg} \pm 9,22$ olduğu gözlemlenmiş ve anlamlı fark tespit edilememiştir.

Çizelge 4.9. Çalışma ve Kontrol Grupları Arası Kilo Farkları

Vücut Yağ Yüzdesi (%)	Çalışma Grubu			Kontrol Grubu			Gruplar Arası Fark
	Ön Test Ort.	Son Test Ort.	%Farkı	Ön Test Ort.	Son Test Ort.	%Farkı	%
	61,51	61,53	0,19	63,73	63,99	0,40	-0,21

Çizelge 4.9 incelendiğinde çalışma grubunun % 0,19 ve kontrol grubunun % 0,40 olduğu, gruplar arası farkın ise % -0,21 olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.10. Çalışma Gurubu Vücut Yağ Yüzdesi Sonuçları

Çalışma Gurubu Vücut Yağ Yüzdesi Sonuçları						
		Ort	SS	Maks	Min	Z
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	Ön Test	22,55	8,60	26,70	16,70	-2,52
	Son Test	26,94	3,81	32,60	19,70	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Z:Z Skoru, Sig: p>0,05.

Çizelge 4.10 incelendiğinde çalışma grubunun vücut yağ yüzdesi ölçümleri sonucunda elde edilen değerlerin ön testte $22,55 \pm 8,60$, son testte $26,94 \pm 3,81$ olduğu gözlemlenmiş ve farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. Kontrol Gurubu Vücut Yağ Yüzdesi Sonuçları

Kontrol Gurubu Vücut Yağ Yüzdesi Sonuçları						
		Ort	SS	Maks	Min	Z
Vücut Kompozisyonu Ölçümü (%)	Ön Test	24,57	5,67	36,00	18,20	-2,55
	Son Test	28,52	4,21	35,40	24,30	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Z:Z Skoru, Sig: p>0,05.

Çizelge 4.11 incelendiğinde kontrol grubunun vücut yağ yüzdesi ölçümleri sonucunda elde edilen değerlerin ön testte $24,57 \pm 5,67$, son testte $28,52 \pm 4,21$ olduğu gözlemlenmiş ve farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12. Çalışma ve Kontrol Grupları Arası Vücut Yağ Yüzdesi Farkları

Vücut Yağ Yüzdesi (%)	Çalışma Grubu			Kontrol Grubu			Gruplar Arası Fark
	Ön Test Ort.	Son Test Ort.	%Farkı	Ön Test Ort.	Son Test Ort.	%Farkı	%
	22,55	26,94	19,47	24,57	28,52	16,08	3,39

Çizelge 4.12 incelendiğinde çalışma grubunun % 19,47 ve kontrol grubunun % 16,08 olduğu, gruplar arası farkın ise % 3,39 olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.13. Çalışma Gurubu Esneklik Testi Sonuçları

Çalışma Gurubu Esneklik Testi Sonuçları						
		Ort	SS	Maks	Min	
Esneklik (cm)	Ön Test	20,42	8,60	30,00	7,67	-,56 ,57
	Son Test	22,21	4,26	27,33	13,33	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Z:Z Skoru, *=Sig: p<0,05.

Çizelge 4.13 incelendiğinde çalışma grubunun esneklik testleri sonucunda elde edilen performans cevaplarının ön testte $20,42 \pm 8,60$ mekik, son testte $22,21 \pm 4,26$ olarak tespit edilmiş ve anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Çizelge 4.14. Kontrol Gurubu Esneklik Testi Sonuçları

Kontrol Gurubu Esneklik Testi Sonuçları						
		Ort	SS	Maks	Min	
Esneklik (cm)	Ön Test	21,00	5,73	29,33	10,67	-1,60 ,11
	Son Test	23,33	6,09	33,50	11,83	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Z:Z Skoru, *=Sig: p<0,05.

Çizelge 4.14 incelendiğinde kontrol grubunun esneklik testleri sonucunda elde edilen performans cevaplarının ön testte $21,00 \pm 5,73$ mekik, son testte $23,33 \pm 6,09$ olduğu gözlemlenmiş ve farkın istatistiksel açıdan anlamsız olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.15. Çalışma ve Kontrol Grupları Arası Esneklik Farklarının Yüzdesel Değişimi

	Çalışma Grubu			Kontrol Grubu			Gruplar Arası Fark
	Ön Test Ort.	Son Test Ort.	%Farkı	Ön Test Ort.	Son Test Ort.	%Farkı	%
Esneklik	20,42	22,21	8,77	21,00	23,33	11,09	-2,32

Çizelge 4.15 incelendiğinde çalışma grubunun % 8,77 ve kontrol grubunun %11,09 olduğu, gruplar arası farkın ise %-2,32 olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.16. Çalışma Gurubu Dikey Sıçrama Sonuçları

Çalışma Gurubu Dikey Sıçrama Sonuçları							
		Ort	SS	Maks	Min	Z	Sig
Dikey Sıçrama (cm)	Ön Test	20,73	4,82	28,10	14,27	-2,38	,02*
	Son Test	28,90	4,68	35,13	23,37		
Squat Sıçrama (cm)	Ön Test	15,26	3,27	19,63	9,58	-2,38	,02*
	Son Test	21,59	2,42	26,10	19,23		
Counter Movement Sıçrama (cm)	Ön Test	16,75	3,79	20,50	11,02	-2,52	,01*
	Son Test	23,04	2,66	26,60	19,60		

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Z:Z Skoru, *=Sig: p<0,05.

Çizelge 4.16 incelendiğinde çalışma grubunun dikey sıçrama testleri sonucunda elde edilen performans cevaplarının dikey sıçrama için ön testte $20,73 \pm 4,82$ cm, son testte $28,90 \pm 4,68$ cm olarak tespit edilmiştir. Counter movement sıçramalarının ön testte $16,75 \pm 3,79$ cm, son testte $23,04 \pm 2,66$ cm olarak tespit edilmiştir. Squat sıçramalarının ön testte $15,26 \pm 3,27$ cm, son testte $21,59 \pm 2,42$ cm. olarak tespit edilmiş ve sıçrama kuvvetlerinde anlamlı bir fark gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.17. Kontrol Gurubu Dikey Sıçrama Sonuçları

Kontrol Gurubu Dikey Sıçrama Sonuçları							
		Ort	SS	Maks	Min	Z	Sig
Dikey Sıçrama (cm)	Ön Test	24,08	6,63	33,50	15,90	-1,71	,09
	Son Test	26,59	6,33	35,93	15,53		
Squat Sıçrama (cm)	Ön Test	19,42	5,85	27,60	12,57	-1,95	,05*
	Son Test	21,71	5,4	31,60	12,23		
Counter Movement Sıçrama (cm)	Ön Test	18,03	5,7	25,50	12,20	-1,60	,11
	Son Test	21,04	5,16	29,40	11,90		

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Z:Z Skoru, *=Sig: p<0,05.

Çizelge 4.17 incelendiğinde kontrol grubunun dikey sıçrama testleri sonucunda elde edilen performans cevaplarının dikey sıçramalarının ön testte $24,08 \pm 6,63$ cm, son test $26,59 \pm 6,33$ cm olarak tespit edilmiştir. Squat sıçramalarının ön testte $19,42 \pm 5,85$ cm, son testte $21,71 \pm 5,4$ cm olarak tespit edilmiştir. Counter movement sıçramalarının ön testte $18,03 \pm 5,7$ cm, son testte $21,04 \pm 5,16$ cm olarak tespit edilmiş, squat sıçramada anlamlı bir fark gözlemlenirken, dikey sıçrama ve counter movement sıçramalarında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.

Çizelge 4.18. Çalışma ve Kontrol Grupları Arası Dikey Sıçrama Farklarının Yüzdesel Değişimi

Dikey Sıçrama	Çalışma Grubu			Kontrol Grubu			Gruplar Arası Fark
	Ön Test	Son Test	%Farkı	Ön Test	Son Test	%Farkı	%
	Ort.	Ort.		Ort.	Ort.		
Dikey Sıçrama (cm)	20,73	28,90	39,41	24,08	26,59	10,42	28,99
Squat Sıçrama (cm)	16,75	23,04	37,55	19,42	21,71	11,79	25,76
Counter Movement Sıçrama (cm)	15,26	21,59	41,48	18,03	21,04	16,69	24,79

Çizelge 4.18 incelendiğinde Çalışma grubunun Dikey sıçrama ölçümlerinin % 39,41, squat sıçrama ölçümlerinin % 37,55 ve Counter movement ölçümlerinin ise % 41,48 olduğu gözlemlenmiştir. Kontrol grubunun Dikey sıçrama ölçümlerinin % 10,42, squat sıçrama ölçümlerinin % 11,79 ve Counter movement ölçümlerinin ise % 16,69 olduğu gözlemlenmiştir. Gruplar arası farkın ise Dikey sıçrama ölçümlerinin % 28,99, squat sıçrama ölçümlerinin % 25,76 ve Counter movement ölçümlerinin ise % 24,79 olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.19. Çalışma Grubu Anaerobik Performans Ölçüm Sonuçları

Çalışma Grubu Anaerobik Performans Ölçüm Sonuçları							
		Ort	SS	Maks	Min	Z	Sig
Zirve Güç (watt)	Ön Test	554,01	57,21	633,38	485,28	-2,24	,02*
	Son Test	629,71	86,21	725,78	483,75		
Relatif Zirve Güç (watt)	Ön Test	9,10	1,14	10,05	6,96	-2,24	,02*
	Son Test	10,22	1,13	11,61	8,83		
Ortalama Güç (watt)	Ön Test	376,73	33,84	420,58	335,63	-2,24	,02*
	Son Test	405,11	40,94	452,79	339,49		
Relatif Ortalama Güç (watt)	Ön Test	6,23	,63	6,82	4,82	-1,96	,05*
	Son Test	6,58	,38	7,12	5,87		
Minimum Güç (watt)	Ön Test	223,20	33,30	263,18	173,20	-,84	,40
	Son Test	191,14	84,13	250,74	4,22		
Relatif Minimum Güç Ön Test (watt)	Ön Test	3,67	,58	4,23	2,74	-,14	,89
	Son Test	3,62	,50	4,22	2,62		
Yorgunluk İndeksi Ön Test Yüzde (%)	Ön Test	59,33	7,25	72,65	47,00	-1,68	,09
	Son Test	64,21	6,26	56,90	75,76		

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Z:Z Skoru, *=Sig: p<0,05.

Çizelge 4.19 incelendiğinde çalışma grubunun Wingate testleri sonucunda elde edilen anaerobik performans cevaplarının zirve güç çıktısı için ön testte $554,01 \pm 57,21$ watt, son testte $629,71 \pm 86,21$ watt olarak tespit edilmiştir. Relatif zirve güç ön testte $9,10 \pm 1,14$ watt, son testte $10,22 \pm 1,13$ watt olarak tespit edilmiştir. Ortalama güç çıktısı ön testte

376,73 $\pm$ 33,84 watt, son testte 405,11 $\pm$ 40,94 watt olarak tespit edilmiştir. Relatif ortalama güç çıktısı ön testte 6,23 $\pm$,63 watt, son testte 6,58 $\pm$,38 watt olarak tespit edilmiştir. Minimum güç ön testte 223,20 $\pm$ 33,30 watt, son testte 191,14 $\pm$ 84,13 watt olarak tespit edilmiştir. Relatif Minimum güç ön testte 3,67 $\pm$,58 watt, son testte 3,62 $\pm$,50 watt olarak tespit edilmiştir. Güç çıktısı sırasındaki azalmanın miktarını gösteren yorgunluk indeksi ön testte 59,33 $\pm$ 7,25, son testte 64,21 $\pm$ 6,26 olarak hesaplanmış, zirve güç, relatif zirve güç, ortalama güç ve relatif ortalama güçte anlamlı farklılıklar gözlemlenirken, diğer değerlerde anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.

Çizelge 4.20. Kontrol Gurubu Anaerobik Performans Ölçüm Sonuçları

Kontrol Grubu Anaerobik Performans Ölçüm Sonuçları							
		Ort	SS	Maks	Min	Z	Sig
Zirve Güç (watt)	Ön Test	600,17	136,32	807,69	405,07	-1,72	,02*
	Son Test	648,66	131,68	867,93	452,66		
Relatif Zirve Güç (watt)	Ön Test	9,42	1,67	12,05	7,30	-1,60	,02*
	Son Test	10,20	1,70	12,70	7,58		
Ortalama Güç (watt)	Ön Test	404,07	75,14	540,69	308,57	-,53	,02*
	Son Test	408,88	68,43	520,09	308,98		
Relatif Ortalama Güç (watt)	Ön Test	6,35	,77	7,44	5,41	-,65	,05*
	Son Test	6,43	,81	7,54	5,19		
Minimum Güç (watt)	Ön Test	206,78	51,35	320,06	137,79	-,65	,40
	Son Test	193,74	42,41	262,98	118,80		
Relatif Minimum Güç Ön Test (watt)	Ön Test	3,29	,77	4,17	1,76	-,14	,89
	Son Test	3,09	,79	4,21	2,08		
Yorgunluk İndeksi Ön Test Yüzde (%)	Ön Test	64,48	8,85	79,90	53,59	-1,68	,09
	Son Test	69,51	7,38	77,83	57,52		

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Z:Z Skoru, *=Sig: p<0,05.

Çizelge 4.20 incelendiğinde kontrol grubunun wingate testleri sonucunda elde edilen performans cevaplarının zirve güç çıktısı için ön testte 600,17 $\pm$ 136,32 watt, son testte 648,66 $\pm$ 131,32 watt olarak tespit edilmiştir. Relatif zirve güç ön testte 9,42 $\pm$ 1,67 watt, son testte 10,20 $\pm$ 1,70 watt olarak tespit edilmiştir. Ortalama güç çıktısı ön testte 404,07 $\pm$ 75,14 watt, son testte 408,88 $\pm$ 75,14 watt olarak tespit edilmiştir. Relatif ortalama güç çıktısı ön testte 6,35 $\pm$,77 watt olarak tespit edilmiştir. Minimum güç ön testte 206,78 $\pm$ 51,35 watt, son test 193,74 $\pm$ 42,41 watt olarak tespit edilmiştir. Relatif Minimum güç ön testte 3,29 $\pm$,77 watt, son test 3,09 $\pm$,79 watt olarak tespit edilmiştir. Güç çıktısı sırasındaki azalmanın miktarını gösteren yorgunluk indeksi ön testte % 64,48 $\pm$ 8,85, son testte % 69,51 $\pm$ 7,38 olarak hesaplanmış, zirve güç, relatif zirve güç, ortalama güçte ve

relatif ortalama güçte anlamlı farklılıklar gözlemlenirken, diğer değerlerde anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.

Çizelge 4.21. Çalışma ve Kontrol Grupları Arası Anaerobik Güç Farklarının Yüzdesel Değişimi

Anaerobik Güç	Çalışma Grubu			Kontrol Grubu			Gruplar Arası Fark
	Ön Test Ort.	Son Test Ort.	%Farkı	Ön Test Ort.	Son Test Ort.	%Farkı	%
Zirve Güç (watt)	554,01	629,71	13,66	600,17	648,66	8,08	5,58
Relatif Zirve Güç (watt)	9,10	10,22	12,31	9,42	10,20	8,28	4,03
Ortalama Güç (watt)	376,73	405,11	7,53	404,07	408,88	1,19	6,34
Relatif Ortalama Güç (watt)	6,23	6,58	5,62	6,35	6,43	1,26	4,36
Minimum Güç (watt)	223,20	191,14	-14,36	206,78	193,74	-6,31	-8,05
Relatif Minimum Güç Ön Test (watt)	3,67	3,62	-1,36	3,29	3,09	-6,08	4,72
Yorgunluk İndeksi Ön Test Yüzde (%)	59,33	64,21	8,23	64,48	69,51	7,80	0,43

Çizelge 4.21 incelendiğinde çalışma grubunun Zirve Güç ölçümlerinin % 13,66, Relatif Zirve Güç ölçümlerinin % 12,31, Ortalama Güç ölçümlerinin ise % 7,53, Relatif Ortalama Güç ölçümlerinin % 5,62, Minimum Güç ölçümlerinin % -14,36, Relatif Minimum Güç ölçümlerinin % -1,36 ve yorgunluk İndekslerinin ise % 8,23 olduğu gözlemlenmiştir. Kontrol grubunun Dikey sıçrama ölçümlerinin % 10,42, squat sıçrama ölçümlerinin % 11,79 ve Counter movement ölçümlerinin ise % 16,69 olduğu gözlemlenmiştir. Gruplar arası farkın ise Dikey sıçrama ölçümlerinin % 28,99, squat sıçrama ölçümlerinin % 25,76 ve Counter movement ölçümlerinin ise % 24,79 olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.22. Çalışma grubu Aerobik Performans Ölçüm Sonuçları

Çalışma Grubu Aerobik Performans Ölçüm Sonuçları						
	Ort	SS	Maks	Min	Z	Sig
Aerobik Güç (ml/kg/dk)	Ön Test	41,22	3,26	45,90	36,80	-1,56 ,12
	Son Test	41,72	3,38	46,50	37,80	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Z:Z Skoru, *=Sig: p<0,05.

Çizelge 4.22 incelendiğinde çalışma grubunun mekik koşusu testleri sonucunda elde edilen performans cevaplarının ön testte $41,22 \pm 3,26$ (ml/kg/dk), son testte $41,72 \pm 3,38$ (ml/kg/dk) olarak tespit edilmiş ve anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Çizelge 4.23. Kontrol Grubu Aerobik Performans Ölçüm Sonuçları

Kontrol Grubu Aerobik Performans Ölçüm Sonuçları						
	Ort	SS	Maks	Min	Z	Sig
Aerobik Güç (ml/kg/dk)	Ön Test	39,03	3,33	43,70	36,20	-1,72 ,08
	Son Test	39,61	3,54	44,30	34,80	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Z:Z Skoru, *=Sig: $p < 0,05$.

Çizelge 4.23 incelendiğinde kontrol grubunun Mekik koşusu testleri sonucunda elde edilen performans cevaplarının ön testte $39,03 \pm 3,33$ ml/kg/dk, son testte $39,61 \pm 3,54$ ml/kg/dk olarak tespit edilmiş ve anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Çizelge 4.24. Çalışma ve Kontrol Grupları Arası Aerobik Güç Farklarının Yüzdesel Değişimi

Aerobik Güç (ml/kg/dk)	Çalışma grubu			Kontrol Grubu			Gruplar Arası Fark
	Ön Test	Son Test	%Farkı	Ön Test	Son Test	%Farkı	%
	Ort.	Ort.		Ort.	Ort.		
	41,22	41,72	1,21	39,03	39,61	1,48	-0,27

Çizelge 4.24 incelendiğinde deneklerin %1,21 ve kontrol grubunun %-1,48 olduğu, gruplar arası farkın ise %-0,27 olduğu gözlemlenmiştir.

5. TARTIŞMA

Çalışmanın ana hipotezi, TRX antrenmanlarının bayan voleybolcuların fiziksel ve fizyolojik gelişimine olumlu etki göstereceği yönünde kurulmuştur. Literatürde TRX antrenman metotlarının anabolik hormonlar üzerinde arttırıcı etkisi olduğunu, katabolik hormonlar üzerinde azaltıcı etkisi olduğu rapor edilmektedir (Scheett ve diğerleri 2011). Daha önce rapor edildiği üzere; bu antrenman metodlarının 8 hafta uygulanması halinde denge ve kuvvet gelişimini artırdığına dair çalışmalar mevcuttur (Dudgeon ve diğerleri 2011). Bu bağlamda, ana hipotezi sınamak için 8 hafta uygulanan TRX antrenmanlarının bayan voleybolcuların kemik mineral yoğunluğu, esneklik, vücut yağ yüzdesi, anaerobik güç, dikey sıçrama ve aerobik güç üzerinde etkileri incelenmiştir.

8 haftalık TRX antrenmanlarının sağlıkla ilişkili kassal fitness ve kardiovasküler riskler üzerinde etkide bulunduğu gösterilmiştir. Bu bağlamda TRX antrenmanlarının bu süre zarfında uygulandığında gelişen adaptasyonlar içerisinde iskelet sisteminde de değişimler olabileceği düşünülebilmektedir (Huang ve diğerleri 2011, Guthrie ve diğerleri 2012, Kang ve diğerleri. 2012, Beckman ve diğerleri 2013, Prokorpy ve diğerleri 2008, Dannelly ve diğerleri 2011). İnsan kemik mineralizasyonu üzerinde fiziksel stres çeşidinin mi, baskının yoğunluğunun mu yoksa sıklığı veya süresinin mi daha etkili olduğu henüz tam olarak bilinmemektedir. Hayvan deneyleri sonucunda mekanik stresin süresinden daha çok, büyüklüğü ve oranının etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Kuvvet temelli yüksek kemik gerilimine neden olan sporlarda yüksek kemik mineral yoğunlukları ortaya çıkarken, yük azaltıcı egzersizler (yüzme) nötr veya negatif etkiye neden olabilmektedir (Baydil, 2013) Kemik fizyolojik olarak oldukça dinamik yapıya sahiptir ve her türlü mekanik, fizyolojik yüklere hızlıca adapte olabilmektedir. Literatür kayıtlarına göre düzenli egzersizler kemik mineral yoğunluğunu arttırmaktadır (Linden ve diğerleri 2006, Gunter ve diğerleri 2008).

Yapılan çalışmalar farklı egzersiz biçimlerinin kemik mineral yoğunluğu üzerinde etkili olabileceğini göstermiştir (Temur ve diğerleri 2014). TRX antrenmanları vücudun bir bölümünün ağırlık yük miktarını arttırırken, bir bölümünün ise yük miktarını azaltabilmektedir. Literatürde; yer çekiminin azalması veya noksanlığı durumlarında femur (trabeküler kemik ve kortikal kemik) kemik mineral yoğunluğu üzerinde kayıplar gözlenebileceği bildirilmektedir (Lang 2006). Yapılan araştırmalar, antrenmanda yer çekimi kuvveti azaldığında kemik mineral yoğunluğu üzerindeki etkinin de azaldığını

göstermiştir (Robling ve Diğerleri 2006). Ancak antrenmanlar sırasında azaltılan yer çekimi kuvvetinin kemik mineral yoğunluğu üzerinde olumsuz bir etki yaratmayacağı şeklinde çalışmalarda bulunmaktadır (Gunter ve diğerleri 2008). Çalışmamızda TRX antrenmanlarının femur ve lumbar bölge kemik mineral yoğunluğu üzerinde etkisi olabileceği öngörülmüştür. Bu bağlamda; bu öngörünün en önemli bulgusu olarak, TRX antrenman programı sonucunda femur kemiğinin trokanter bölgesinde meydana gelen istatistiksel olarak anlamlı fark gösterilebilir. Değişim pozitif yönlüdür ve % 2,17 olarak hesaplanmıştır. Ancak femur bölgesi boyun kısmında, % -1,72 oranında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gerçekleşmiştir. Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı olmayan % 0,91 oranında artış hesaplanmıştır. Bu durum, çalışmamızdaki TRX antrenmanının içeriğini oluşturan hareketlerin femur kemiği üzerinde farklı noktalarda farklı gerilim seviyelerine ulaşmasının bir sonucu şeklinde yorumlanabilir.

Femur bölgesinin diğer bölümleri olan üst boyun, alt boyun, warts, şaft ve toplamda; lumbar bölgede ise L1, L2, L3, L4, L1-L2, L2-L3, L2-L4 bölgelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir. İstatistiksel olarak anlamlı olmayan değişim yüzdelere bakıldığında TRX antrenmanlarının lumbar bölgede L4 ve L3-L4 üzerinde, femur kemiğinde ise şaftta, kontrol grubuna göre daha olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamız literatürle paralel sonuçlar göstermektedir.

Çalışmamız sonucunda 8 haftalık TRX uygulamasının, anaerobik güç düzeyinin gelişimine olumlu katkı sağladığı söylenebilir. Genellikle TRX uygulamalarının kompleks beceri gerektiren spor branşlarında performans gelişimine katkı sağlayabileceği savunulmaktadır. TRX uygulamalarının kuvvet ve güç gelişimine olumlu katkı sağladığı gösterilmiştir (Cortis ve diğerleri 2014). Mate-Munoz ve diğerleri (2014) TRX antrenmanının kuvvet üzerinde olumlu etkilerinden bahsetmişlerdir. Sparkes ve Behm (2010) 8 haftalık bu tip çalışmaların sıçrama, atma ve denge üzerinde faydalı olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Ayrıca TRX uygulamalarının kas kasılma şiddetini arttırdığı ve antrenman adaptasyonuna katkı sağlayabileceği de gösterilmiştir (Byrne ve diğerleri 2014, Mok ve diğerleri 2015).

Çalışma sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde relatif ortalama güç çıktısında %5,62 artış, kontrol grubundada % 1,26 artış hesaplanmıştır. Çalışma verilerine göre, TRX uygulamaları kontrol grubuna göre yaklaşık olarak % 4'lük daha fazla gelişime neden olmuştur. Literatürde kuvvet antrenmanlarının erişkinlerde ve genç yetişkinlerde kuvvet ve

güç devamlılığında yüksek etkiye sahip olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır. (Behm ve diğerleri 2015). Ancak TRX uygulamalarının, ortalama güç ve kuvvet devamlılığı üzerindeki olumlu etkisinden bahseden herhangi bir rapora rastlanamamıştır.

Yapılan çalışma sonucunda relatif zirve güç çıktısında % 12,31 istatistiksel olarak anlamlı artış, kontrol grubunda ise % 8,28 istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edilmiştir. TRX uygulamaları gruplar arasında yaklaşık olarak % 4 'lük artışa neden olmuştur. Yine 8 hafta sonunda bacak güç performansı ölçümlerinden dikey sıçramada % 39,41; squat sıçramada % 37,55 ve counter movement sıçramada % 41,48'lik bir artış gözlemlenmesi ve sonuçların istatistiksel olarak anlamlı bulunması TRX'in özellikle bacak gücü üzerinde etki sağladığı sonucunu ortaya çıkartmaktadır. Carbonnier ve Martinson (2012) TRX uygulamalarının geleneksel kuvvet antrenman uygulamalarına göre daha fazla kas aktivasyonu sağlayarak kuvvet ve güç adaptasyonunda önemli rol oynayabilecek bir yöntem olduğunu savunmuştur. Benzer olarak TRX uygulamalarının split squat hareketinde kas aktivasyonunu geliştirdiği rapor edilmiştir (Miller, 2015). Öte yandan TRX ile uygulanan fonksiyonel hareketlerin hem güç çıktısını geliştirdiği hemde postural kontrol ve hatasız koordinasyonu (teknik) geliştirdiği saptlanmıştır (Tomljanović ve diğerleri 2011). TRX hakkında bildirilmiş etkili sonuçlardan birtaneside 1 maksimum kuvveti geliştirdiğini gösteren çalışmadır(Sparkes ve Behm, 2010). Muñoz ve diğerlerinin (2014) raporları paralel olarak benzerdir. Buna göre TRX ve benzeri antrenman uygulamalarının 1 maksimal tekrarı, güç çıktısını, hareket hızını ve bacak gücünü(sıçrama kabiliyetini) geliştirdiğini bulmuştur. Bu çalışmaların hepsi çalışmamız bulguları ile paralellik göstermekte ve TRX'in güç çıktısını geliştirebileceği görüşünü desteklemektedir.

Literatürde TRX uygulamalarının kas aktivasyonu üzerinde etkide bulunmadığını gösteren çalışmalarda mevcuttur. Snarr ve diğerleri, (2017) bu uygulamaların daha fazla beceri gerektirdiğini ve kor bölgesi gelişimi için etkili olacağını daha çok rehabilitasyon amaçlı kullanımının doğru olduğunu savunmuştur. Yine TRX ve benzeri uygulamaların geleneksel yöntemler ile karşılaştırıldığında 1 maksimal tekrar ve kas kuvveti üzerine farklı bir etkisi olmadığını (Premkumar ve diğerleri 2012), güç gelişimini ve hareket hızını geliştirmediğini bildiren çalışmalarda bulunmaktadır (Drinkwater ve diğerleri 2007; Kornecki ve Zschorlich, 1994; Koshida ve diğerleri 2008). Benzer olarak TRX uygulamalarının geleneksel yöntem ile karşılaştırıldığı diğer bir çalışmada, hem üst vücut hemde alt vücut bölgesi kuvvetlerinde her hangi bir farka neden olmadığı gösterilmiştir

(Janot ve diğerleri 2013). Literatürde bu sonucu destekleyen birçok araştırma bulunmaktadır (De Verde ve diğerleri 2005; Weiss ve diğerleri 2010). Yapılan çalışma bulguları literatürde bildirilen bu çalışma sonuçları ile paralellik göstermemektedir.

Yapılan çalışmada TRX uygulamanın dayanıklılık performansı üzerinde etkiye bulunacağı varsayılmıştır. Bunun nedeni literatürde daha önce asılma ile yapılan egzersizlerin doku oksijenlenmesini olumlu etki gösterebileceği rapor edilmesidir (Sato ve diğerleri 2010; Hotta ve diğerleri 2006). Bu konudaki en etkili sonuç olarak, Dudgeon ve diğerleri tarafından (2015) yapılan çalışmada dayanıklılık yeteneği ile ilişkili olarak egzersiz sırasında ortalama kalp atım hızının yaklaşık % 5 düşmesi, solunum gazları değişim oranının (RER) yaklaşık % 12 olarak tespiti ve toparlanma sırasında oksijen tükemini % 4,5 düşürmesi gösterilebilir (Dudgeon ve diğerleri. 2015). Buna karşın Janot ve diğerleri (2013) kor bölgesi dayanıklılığına etkiye bulunmadığını göstermiştir. Literatürde bu çalışmalardan başka dayanıklılık ve aerobik kapasite üzerine bildirilmiş bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan çalışma sonucunda, TRX, 20 m mekik koşusu ile test edilen aerobik kapasite üzerinde istatistiksel olarak anlamlı farka neden olmamıştır. Buna karşın istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir biçimde çalışma grubunda yaklaşık % 1,21 civarında, kontrol grubunda yaklaşık % 1,48 civarında artış gözlemlenmiştir. Literatürle paralellik gösteren ancak istatistiksel olarak anlamsız çıkan bu sonuçların anaerobik kapasitedeki gelişimin aerobik kapasiteye pozitif transferi şeklinde yorumlanması mümkündür.

TRX uygulamalarının egzersiz sırasında enerji maliyetini düşüreceği ve bunun enerji dengesini bozacağı düşünülmüştür. Ancak, toplam enerji tüketiminde fark bulunamamıştır (Lagally ve diğerleri 2009; Bloomer, 2005). Bu bağlamda vücut kompozisyonu ve yağ oranında değişim olacağı beklenmemektedir. Literatürde bildirilmiş çalışmalar vücut kompozisyonu üzerinde etkisi olmadığını göstermiştir (Janot ve diğerleri 2013; Tomljanovic ve diğerleri 2011). Çalışmaya katılan her iki grup tek bir takımdan seçilmiş ve TRX dışında aynı antrenmanları yapmışlardır. Çalışma bulgularında her iki grupta da vücut yağ oranında istatistiksel anlamlı artışlar gözlemlenmiştir. Çalışma grubunda VYY'sinde % 19.47 artış, kontrol grubunda % 16.08 olarak hesaplanmıştır. Buna göre TRX grubunda yaklaşık % 3 daha fazla artış gözlemlenmiştir. Çıkan sonuçlar TRX antrenmanlarının vücut yağ yüzdesinde olumsuz etkiye neden olabileceğini düşündürülebilir. Ancak gruplar arası kilo farklarına bakıldığında da çalışma grubunun % 0,19

ve kontrol grubunun % 0,40 olduğu, gruplar arası farkın ise % -0,21 olduğu gözlemlenmiştir. Gurplar arası değışim farklarına bakıldığı zaman kontrol grubunun daha fazla kilo kaybı olduğu gözlemlenmiştir. TRX antrenmanlarının kilo üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı söylenebilir. Çalışmada beslenme önerisinde bulunulması ancak kalori takibinin yapılamaması bu değeri açısından oldukça önemli bir sınırlılıktır. Bu açıdan gelecekte yapılacak olan çalışmalarda diyet kontrolüne yer verilmesi önem arz etmektedir.

TRX uygulamalarının esneklik gelişimine katkı sağladığı ilk olarak Weiss ve diğerleri tarafından (2010) bildirilmiş ve yüksek düzeyde artış gözlemlenmiştir. Yine düzenli yapılan TRX uygulamalarının hareket genişliği ve uzan eriş test performansında artış sağladığı rapor edilmiştir(DiStefano ve diğerleri2013; Janot ve diğerleri 2013). Janot ve diğerlerinin raporunda TRX uygulamalarının gençlerde % 7.2, orta yaşlılarda % 5.8 gelişime neden olduğunu bildirmiştir. Çalışma sonucunda hesaplanan yüzdesel değışim miktarı TRX grubunda pozitif şekilde % 8.77 olarak, kontrol grubunda ise % 11.9 olarak hesaplanmıştır. Deney grubunun kontrol grubuna oranla esneklik gelişim seviyesinin daha az olması, TRX antrenmanı için seçmiş olduğumuz uygulamaların hareket genişliği üzerinde fiziksel strese neden olan hareketlerden seçilememiş olması düşünülebilir. Her iki grupta ortaya çıkan ve istatistiksel olarak anlamsız gelişimler fiziksel aktivitenin esneklik üzerindeki normal sonucu olarak değerlendirilmektedir. Buna göre çalışmamızın esneklik sonuçları literatür ile paralellik göstermemektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Kemik mineral yoğunluklarında femur için trokanter bölgede anlamlı bir artış boyun bölgesinde ise anlamlı bir azalma tespit edilmiştir. Çıkan sonucun özellikle yüklenme esnasında aktivasyonun yoğun olduğu bölgelerdeki fiziksel stresten kaynakladığı düşünülebilir. Femur kemiğinin diğer bölgelerinde ve lumbar bölge kemiklerindeki sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı değildir.

TRX antrenmanlarının esneklik ile ilgili sonuçları değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı olmayan ancak her iki grupta da oldukça büyük düzeylerde gelişimin olduğu tespit edilmiştir.

Bayan voleybolculara uygulanan 8 haftalık TRX antrenmanlarının vücut yağ yüzdeleri değerlerine bakıldığında her iki grupta anlamlı artışlar gözlemlenmiştir.

Bayan voleybolculara uygulanan 8 haftalık TRX antrenmanlarının anaerobik güç değerleri üzerine etkisine bakıldığında her iki grupta da zirve güç, relatif zirve güç, ortalama güç ve relatif ortalama güç değerlerinde artış tespit edilmiştir. Dikey sıçrama mesafelerinde çalışma grubunda dikey sıçrama, squat sıçrama ve counter movement sıçrama parametrelerinde anlamlı artışların olduğu gözlemlenirken, kontrol grubunda anlamlı artışın sadece squat sıçrama mesafesinde olduğu tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan sonuçların çalışma grubu için kontrol grubuna göre çok daha büyük oranlarda geliştiği görülmüştür.

Bayan voleybolculara uygulanan 8 haftalık TRX antrenmanlarının aerobik güç performanslarına bakıldığında anlamlı farklar gözlemlenmemiştir. Yüzdesel farklara bakıldığı zaman her iki grupta da artışlar olduğu görülmektedir.

6.2. Öneriler

Yapılan bu çalışma sonucunda ilerde TRX ile kuvvet antrenmanı yapmak isteyenlere aşağıdaki konular önerilmektedir.

TRX antrenmanlarının kemik mineral yoğunluğu üzerindeki etkisinin net olarak anlaşılabilmesi için gelecekte uygulama esnasında kemik üzerindeki mekanik etkinin şiddetinin ve oranının kontrol altında ölçüldüğü çalışmalar yapılabilir.

Gelecekte yapılacak olan çalışmalarda antrenmanın içeriğini oluşturan uygulamalarının, hareket genişliği üzerinde fiziksel strese neden olacak hareketlerden seçilmesi ortaya çıkacak etkinin miktarını değiştirebilir.

Gelecekte yapılan çalışmalarda kalori alımının takibi edildiği kontrollü çalışmalara yer verilmesi gerekmektedir. Antrenman sürecinde sporcuların beslenmelerine dikkat edilmelidir.

Çalışmamız 17 voleybolcu üzerinde yapılmıştır. Daha geniş bir denek grubu ile uygulanması farklı sonuçlar verebileceğinden, yeni araştırmalarda katılımcı sayısının artırılması hedeflenebilir.

Gelecekte yapılacak olan çalışmalarda anaerobik kuvvet için; ara ölçümler alınırsa yada ölçümler için 12 hafta gibi uzatılırsa daha iyi sonuçlara ulaşılabilir. Sporcuların hangi aralıkta uyum sağladıkları daha net ortaya çıkabilir.

Kadınlarla yapılan çalışmalarda antrenman sürecinde özellikle menstürel döngülere dikkat edilmelidir.

TRX antrenmanları farklı spor branşlarında da çalışma yapılırsa verimli çalışmalar olabilir.

Sporcular devamlı olarak antrenman sürecinde yapılan egzersizlere motive edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Ağaçcıoğlu, E., Osmañcelebioğlu, F., Sirek, N., Tuncel, F. ve Korkusuz, F. (1997). Genç Yaşlarda Basketbolun Kemik Mineral Yoğunluğu Üzerine Etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* II, 2(1), 15.
- Akın, S., Ersöz, G. ve Bulca, Y. (2004). Puberte Öncesi Ritmik Cimnastik Sporcularında Fiziksel Aktivite ve Vücut Kompozisyonunun Kemik Mineral Yoğunluğuna Etkisi. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 50(3).
- Alpman, C. (2001). *Eğitimin bütünlüğü içinde beden eğitimi ve çağlar boyunca gelişimi*. Ankara: T.C. Başbakanlık Gençlik ve Spor Yayinevi, 10.
- Anywhere, F. (2010). *TRX Suspension Training Group Course. User's Guide*. San Francisco, Ca: Fitness Anywhere.
- Aslan, A. K. (2014). *Genç futbolcularda sekiz haftalık "Core" antrenmanın denge ve fonksiyonel performans üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Aslan, C. S., Büyükdere, C., Köklü, Y., Özkan, A. ve Şahin Özdemir, N. Ş. (2011). Elit altı sporcularda vücut kompozisyonu, anaerobik performans ve sırt kuvveti arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1).
- Baydil, B. (2005). Sedanter Erkeklerde Yüksek İrtifada Uygulanan Yoğun İnterval Antrenman Programının Aerobik ve Anaerobik Kapasiteye Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 655.
- Baydil, B. (2013). Bone Mineral Density In Female Elite Handball Players And Sedanteries. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1675-1680.
- Bayraktar, B. ve Kurtoğlu, M. (2009). Sporda Performans. Etkili Faktörler, Değerlendirilmesi ve Artırılması. *Klinik Gelişim*, 22(1), 16-24,
- Behm, D.G., Muehlbauer, T., Kibele, A. and Granacher, U. (2015). Effects of strength training using unstable surfaces on strength, power and balance performance across the lifespan: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 45(12), 1645-1669.
- Bloomer, R.J. (2005). Energy cost of moderate-duration resistance and aerobic exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(4), 878.
- Bompa, T. O., Pasquale, M. and D., Cornacchia, L. (2015). *Nitelikli Kuvvet Antrenmanları*, (Çev. Ed: Gül, G., ve Bağırhan, T). Ankara: Spor Yayinevi ve Kitabevi, 22-23
- Bompa, T.O. (2003). *Dönemleme-Antrenman Kuramı ve Yöntemi*.(2. Baskı). Çev. İ. Keskin ve Diğerleri. Ankara: Bağırhan Yayınevi.
- Bompa, T.O., Keskin, İ., Tuner, B., Küçükgoz, H. ve Bağırhan, T. (2011). *Antrenman Kuramı ve Yöntemi: Dönemleme*. Ankara: Spor Yayinevi ve Kitabevi.

- Bosco, C., Luhtanen, P. and Komi, P.V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology*, 50, 273-282.
- Byrne, J.M., Bishop, N.S., Caines, A.M., Crane, K.A., Feaver, A.M. and Pearcey, G.E. (2014). Effect of using a suspension training system on muscle activation during the performance of a front plank exercise. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(11), 3049-3055.
- Carbonnier, A. and Martinsson, N. (2012). *Examining muscle activation for Hang Clean and three different TRX Power Exercises: A validation study.*
- Ciulea, L. and Burcă, I. (2015). Physical training, an important factor in the training of junior female volleyball players. *Palestrica of the Third Millennium Civilization & Sport*, 16(3).
- Cortis, C., Gandolfi, G.F., Meta, V., Cecio, F.D., Fusco, A., Invelito, G., Kraemer, W.J. and Capranica L. (1998), Acute Effects of Suspension Training on Strength and Power Performances. *Human Kinetics*, 28, 105-116
- Çelenk, B. (2013). *Voleybol Oyun kuramı ve Uygulamaları*. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Çon, M., Akyol, P., Tural, E. ve Taşmektepligil, M.Y. (2012). Voleybolcuların Esneklik ve Vücut Yağ Yüzdesi Değerlerinin Dikey Sıçrama Performansına Etkisi. Selçuk Üniversitesi *Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 14(2), 202-207.
- Dawes, J. (2017). *Complete Guide to TRX Suspension Training*. United States: Human Kinetics, 15.
- De Vreede, P.L., Samson, M.M., Van Meeteren, N.L., Duursma, S.A. and Verhaar, H.J. (2005). Functional-task exercise versus resistance strength exercise to improve daily function in older women: a randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(1), 2-10.
- DiStefano, L.J., DiStefano, M.J., Frank, B.S., Clark, M.A. and Padua, D.A. (2013). Comparison of integrated and isolated training on performance measures and neuromuscular control. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(4), 1083-1090.
- Drinkwater, B.L., Nilson, K., Chesnut III, C.H., Bremner, W.J., Shainholtz, S. and Southworth, M.B. (1984). Bone mineral content of amenorrheic and eumenorrheic athletes. *New England journal of medicine*, 311(5), 277-281.
- Dudgeon, W.D., Aartun, J.D., Thomas, D.D., Herrin, J. and Scheett, T.P. (2011). Effects of Suspension Training on the Growth Hormone Axis. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, S62.
- Dudgeon, W.D., Herron, J.M., Aartun, J.A., Thomas, D.D., Kelley, E.P. and Scheett, T.P. (2015). Physiologic and metabolic effects of a suspension training workout. *International Journal of Sports Science*, 5(2), 65-72.

- Dündar, U. (1998). *Antrenman teorisi* (Geliştirilmiş 4. Baskı). Ankara: Bağırhan Yayınevi.
- Eckstein F, Hudelmaier M. and Putz R. (2006). The Effects of Exercise on Human Articular Cartilage. *Journal of anatomy*, 208(4), 491-512.
- Eler, N. (2013). *8 Haftalık Kuvvet Antrenman Programının 11-12 Yaş Grubu Kız Mini Voleybolcuların Bazı Motorik ve Teknik Özellikleri Üzerine Etkisi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara.
- Erdemli, A. (2008). *Spor Yapan İnsan*. Ankara: Nadir kitap E-Yayınları, 209-210.
- Ergen, E. (2007). Dayanıklılık ve Sürat Antrenmanlarının Fizyolojik Temelleri. (Ed, Ergen E). *Egzersiz Fizyolojisi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım,
- Ergen, E., Demirel, H., Güner, R., Turnagöl, H., Başoğlu, S., Zergeroğlu, A.M. ve Ülkar, B. (2002), *Egzersiz Fizyolojisi*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 182.
- Ergül, F. ve Günay, M. (1995). *Elit ve elit olmayan bayan voleybolcuların fiziksel ve fizyolojik profillerinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara.
- Fox, B.F. (2012). *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*. (4. Baskı) (Çev. Cerit, M). Ankara: Bağırhan Yayınevi.
- Göksoy, T. (1997). Kemik mineral yoğunluğu ölçüm yöntemleri. *Aktüel tıp dergisi*, 2, 477-483.
- Guyton, A.C. and Hall, J.E. (2007). *Tıbbi Fizyoloji*. (11. Basım) (Çev. Ed: Çavuşoğlu H, Çağlayan Yeğen B). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.
- Günay, M., Tamer, K. ve Cicioğlu, İ. (2006). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*, (1. Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Günay, M., Tamer, K. ve Cicioğlu, İ., Şıktar E. (2017). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçüm tetleri*, (Genişletilmiş 4. Baskı), Ankara: Gazi Kitabevi.
- Hazar, F. ve Taşmektepligil, Y. (2008). Puberte öncesi dönemde denge ve esnekliğin çeviklik üzerine etkilerinin incelenmesi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 9-12.
- Hazar, S., Erol, E. ve Gökdemir, K. (2006). Kuvvet antrenmanı sonrası oluşan kas ağrısının kas hasarıyla ilişkisi. *Gazi Üniversitesi Beden Eğitim ve Spor Bilimleri Dergisi*, Ankara, 6(3), 49-58.
- Hazır, T. ve Açıkada, C. (2002). Vücut Kompozisyonunun Değerlendirilmesinde Biyoelektrik İmpedans Analizinin Güvenirliliği: Karşılaştırma Çalışması. *Spor Bilimleri Dergisi*, 13(2), 02
- Hekim, M. ve Hekim, H. (2015). Çocuklarda Kuvvet Gelişimi ve Kuvvet Antrenmanlarına Genel Bakış. *Güncel Pediatri*, 13, 110-115.

- Hollmann, W. (1992). *Sports medicine: Fundamental aspects*. In Sport Science in Germany. Berlin: Heidelberg, 105-118.
- Hotta, N., Sato, K., Katayama, K., Koga, S., Masuda, K., Miyachi, M. and Ishida, K. (2006). Oxygen uptake kinetics following 20 days of unilateral lower limb suspension. *The Journal of Physiological Sciences*, 56(5), 347-353.
- İri, R. (2011). 18-21 Yaş Arası Erkek Hentbolcularda Hazırlık Döneminde Uygulanan Çabuk Kuvvet Antrenmanının Fiziksel ve Motorik Özelliklerinin İncelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 3.
- Janot, J., Heltne, T., Welles, C., Riedl, J., Anderson, H., Howard, A. and Myhre, S.L. (2013). Effects of TRX versus traditional resistance training programs on measures of muscular performance in adults. *Journal of Fitness Research*, 2(2), 23-38.
- Jenkins, D. and Reaburn P. (2000), *Guiding the Young Athlete, All You Need to Know*. Australia: National Library of Australia, 19.
- Karacabey, K. and Paşaoğlu, A. (2007). *Voleybol: Antrenman teorisi ve Antrenör*. İstanbul: Morpa Kültür yayınları.
- Kaya, Y. (2012). *İnsan Anatomisi ve Kinesyoloji*, (2. Baskı). Konya: Selçuk Üniversitesi Basımevi.
- Koca, C., ve Bulgu, N. (2005). Spor ve Toplumsal Cinsiyet: Genel Bir Bakış. *Toplum ve Bilim*, 6.
- Kocatürk, U. (2005). Açıklamalı Tıp terimleri Sözlüğü. (10. Basım), Ankara: Nobel Tıp Kitabevi.
- Koç, H. ve Aslan, C. S. (2010). Erkek Hentbol ve Voleybol Sporcularının Seçilmiş Fiziksel ve Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 12(3), 227-231.
- Koç, H. ve Yüksel, O. (2003). Kadınlarda Fiziksel ve Fizyolojik Performansın Değerlendirilmesi, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9, 1-12.
- Kornecki, S. and Zschorlich, V. (1994). The nature of the stabilizing functions of skeletal muscles. *Journal of biomechanics*, 27(2), 215-225.
- Koshida, S., Urabe, Y., Miyashita, K., Iwai, K. and Kagimori, A. (2008). Muscular outputs during dynamic bench press under stable versus unstable conditions. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1584-1588.
- Koşar, Ş.N. ve İşler, A.K. (2015). Üniversite Öğrencilerinin Wingate Anaerobik Performans Profili ve Cinsiyet Farklılıkları. *Spor Bilimleri Dergisi*, 15(1), 25-38.
- Koutedakis, Y., Metsios, G. S. and Stravropoulos-Kalinoglou, A. (2006). *Periodization of exercise training in sport*. The Physiology of Training. Philadelphia: Churchill Livingstone, Elsevier, 1-21.

- Lagally, K.M., Cordero, J., Good, J., Brown, D.D. and McCaw, S.T. (2009). Physiologic and metabolic responses to a continuous functional resistance exercise workout. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 373-379.
- Lang, T.F. (2006). What do we know about fracture risk in long-duration spaceflight? *Journal of musculoskeletal and neuronal interactions*, 6(4), 319.
- Maté-Muñoz, J.L., Monroy, A.J.A., Jiménez, P.J. and Garnacho-Castaño, M.V. (2014). Effects of instability versus traditional resistance training on strength, power and velocity in untrained men. *Journal of sports science and medicine*, 13(3), 460.
- Mazess, R.B. and Barden, H. S. (1991). Bone density in premenopausal women: effects of age, dietary intake, physical activity, smoking, and birth-control pills. *The American journal of clinical nutrition*, 53(1), 132-142.
- Miller, W.M. (2015). *Assessment of electromyographic activity during a TRX split-squat and traditional split squat*. Doctoral dissertation, Southeast Missouri State University, USA, 13.
- Mok, N.W., Yeung, E.W., Cho, J.C., Hui, S.C., Liu, K.C. and Pang, C.H. (2015). Core muscle activity during suspension exercises. *Journal of science and medicine in sport*, 18(2), 189-194.
- Muratlı, S., Kalyoncu, O. ve Şahin, G. (2007). *Antrenman ve Müsabaka*. (Düzeltilmiş ve Geliştirilmiş 2. Baskı). Ankara: Ladin Matbaası.
- Noyan, A. (2011). *Yaşamda ve hekimlikte fizyoloji*. (19. Baskı) Ankara: Palme Yayıncılık.
- O'Brien, M. (1985). *Women and Sport*. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fdoi.org%2F10.1016%2F0003-6870%2885%2990144-9&date=2018-04-09> Son erişim tarihi: 06.05.2017.
- Papageorgiou, A. and Spitzley, W. (2002). *Volleyball: A Handbook for Coaches and Players*. United Kingdom: Meyer & Meyer Sport.
- Pastuchaa D, Filipcikovab R, Bezdicikovab M, Blazkovabic Z, Obornac I, Brezinovab J, Machalekb L, Sovovaa E, Cajkaa V. and Bajoreka J. (2012). Clinical anatomy aspects of functional 3D training—case study. *Biomedical papers of the Medical Faculty of the University Palacký, Olomouc, Czech Repub*, 156(1), 63–69.
- Premkumar, M., Alagesan, J. and Vaidya, N. (2012). Effect of instability resistance training of abdominal muscles in healthy young females—an experimental study. *Int J Pharm Sci Health Care*, 2(3), 7-91.
- Prisacaru, C. and Ungureanu, A. (2013). The Role Of Strength In The Physical Training Of C. S. S. Târgoviște Junior B Football Team. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov Series IX: Sciences of Human Kinetics*, 6(55), 47-53.
- Robling, A.G., Castillo, A. B. and Turner, C. H. (2006). Biomechanical and molecular regulation of bone remodeling. *Annu. Rev. Biomed. Eng.*, 8, 455-498.

- Rowland, T., Kline, G., Goff, D., Martel, L. and Ferrone, L. (1999). Physiological determinants of maximal aerobic power in healthy 12-year old boys. *Pediatric Exercise Science*, 11(4), 317-326.
- Sato, K., Katayama, K., Hotta, N., Ishida, K. and Akima, H. (2010). Aerobic exercise capacity and muscle volume after lower limb suspension with exercise countermeasure. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 81(12), 1085-1091.
- Savaş, S. ve Uğraş, A. (2004). Sekiz Haftalık Sezon Öncesi Antrenman Programının Üniversiteli Erkek Boks, Taekwondo ve Karate Sporcularının Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri Üzerine Olan Etkileri. Gazi Üniversitesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 257-274.
- Scheett, T.P., Aartun, J.D., Thomas, D.D., Herrin, J. and Dudgeon, W.D. (2011). Anabolic Hormonal Responses to an Acute Bout of Suspension Training. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 61-62.
- Selvi, İ. (2009). *Farklı Branşlarda Bulunan Sporcularda ve Sedanterlerde Kas Kuvvetinin Esneklik İle İlişkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Sevim, Y. (2002). *Antrenman Bilgisi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sevim, Y., Tuncel, F., Erol, E. ve Sunay, H. (2001). *Antrenör Eğitimi ve İlkeleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Sezgin, E., Cihan, H. ve Can, İ. (2011). Elit Kadın Futbolcuların Oyun Pozisyonlarına Göre Aerobik Güç Performansları ve Toparlanma Sürelerinin Karşılaştırılması. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 9(4), 125-130.
- Sheppard, J.M., Cronin, J.B., Gabbett, T.J., McGuigan, M.R., Etxebarria, N. and Newton, R.U. (2008). Relative importance of strength, power and anthropometric measures to jump performance of elite volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 758-765.
- Sheppard, J.M., Gabbett, T., Taylor, K.L.T., Dorman, J., Lebedew, A.J. and Borgeaurd, R. (2007). Development of repeated-effort test for elite men's volleyball. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2(3), 292-304.
- Snarr, R.L., Hallmark, A.V., Casey, J.C. and Esco, M.R. (2017). Electromyographical Comparison of a Traditional, Suspension Device, and Towel Pull-Up. *Journal of Human Kinetics*, 58(1), 5-13.
- Sparkes, R. and Behm, D.G. (2010). Training adaptations associated with an 8-week instability resistance training program with recreationally active individuals. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7), 1931-1941.
- Stein, J. C., Stracciolini, A. and Ackerman, E. K. (2016) *The Young Female Athlete*. Editor:Micheli J.L., Contemporary Pediatric and Adolescent Sports Medicine. Switzerland: Springer International Publishing, 5.

- Şenel, Ö. (1999). Kuvvet ve Güç Kavramları Arasındaki Fark Üzerine Bir Değerlendirme. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 41-44.
- Şenol, M. ve Gülmez, İ. (2017). Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX) ve Vücut Ağırlığı Kullanılarak Uygulanan Direnç Antrenmanlarının Yüzme Performansına Etkisi. *İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 7(1), 62-75.
- Şirin, E. F., İnce, A., Lök, S. ve Çağlayan, H. S. (2009). Spor Yapanlar ile Spor Yapmayanların İzokinetik Kas Kuvvetleri ile Kemik Yoğunluğu Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(1), 30-37.
- Tamer, K. (2000). *Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*. Ankara: Bağırğan yayınevi.
- Tanakol, R. (1990). *Metabolik kemik hastalıkları*. (3. Baskı). Ankara: Nobel Tıp Kitap Evi
- Tomljanović, M., Spasić, M., Gabrilo, G., Uljević, O. and Foretić, N. (2011). Effects Of Five Weeks Of Functional vs. Traditional Resistance Training On Anthropometric And Motor Performance Variables. *Kinesiology, International journal of fundamental and applied kinesiology*, 43(2), 145-154
- Weiss, T., Kreitingner, J., Wilde, H., Wiora, C., Steege, M., Dalleck, L. and Janot, J. (2010). Effect of functional resistance training on muscular fitness outcomes in young adults. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 8(2), 113-122.
- Yaprak, P. and Amman, M.T. (2009). Türkiye Kick Boks Federasyonu, *Spor Bilimleri Dergisi*, 2(1), 39.
- Yıldız, S.A. (2012). Aerobik ve Anaerobik Kapasitenin Anlamı Nedir? *Solunum Dergisi*, 14(1), 1-8.
- Yılmaz, E. (2013). *Bayan Sporcularda Egzersizin Kemik Mineral Yoğunluğu Üzerine Etkisinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, 36-37.
- Young, K. (1997). *Women, sport and physicality*. *Int Rev Soc Sport*, 32, 297-305.
- Yüksel, M. (2014). Cinsiyet ve Spor. *Tarih Okulu Dergisi*, 7(19), 663-684.
- Ziv, G. and Lidor, R. (2010). Vertical jump in female and male volleyball players: a review of observational and experimental studies. *Scandinavian journal of medicine and science in sports*, 20(4), 556-567.
- Zorba, E. ve Saygın, Ö. (2013). *Fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk*. (Geliştirilmiş ve düzeltilmiş 3. Baskı). Ankara: Fırat Matbaacılık.

EKLER

EK-1. Etik Kurul Raporu

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Dekanlığı

Sayı: 25901600 - 292
Konu: Toplantı Kararları

08/08/2016

Sayın

Prof. Dr. Mehmet Günay
Proje Yürütücüsü

Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 13 Haziran 2016 tarihinde yapmış
olduğu toplantı kararları ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

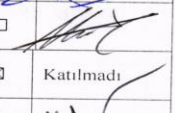
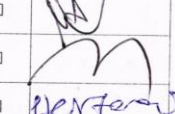
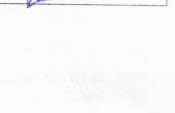
Prof. Dr. M. Sadık DEMİRİSOY
DEKAN V.

EK-1 Etik Kurul kararı

EK 1. (Devam) Etik Kurul Raporu

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU									
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUNUN ADI	Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu							
	AÇIK ADRES	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası 06500 Beşevler/Ankara							
	TELEFON	0312 202 69 58							
	FAKS	0312 202 46 73							
	E-POSTA	tipetikkurul@gazi.edu.tr							
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	TRX Antrenmanlarının Bayan Voleybolcular Üzerindeki Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Etkileri							
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Mehmet GÜNAY							
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI /UZMANLIK ALANI/ BULUNDUĞU MERKEZ	Gazi Üniversitesi BESYO							
	DESTEKLEYİCİ (Varsa)								
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Egzersiz gibi vücut fizyolojisi ile ilgili araştırmalar-Doktora Tezi							
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐				
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Ver.No	Dili					
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	15.05.2016	1	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐			
	AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU	15.05.2016	1	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐			
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı				Açıklama				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒							
	BİYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU	☐							
	DİĞER	☐							
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: <u>334</u>	Toplantı tarihi: 13.06.2016							
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, araştırma dosyasında belirtilen merkez/merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına, G.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.								
GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik (13.04.2013), İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof.Dr.Sezai ŞAŞMAZ							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza	
Prof.Dr.Sezai ŞAŞMAZ BAŞKAN	Deri ve Zührevi Hast. AD.	G.Ü.T.F	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Prof.Dr.Zeki YILDIRIM BAŞKAN YARD.	Göğüs Hast. AD.	G.Ü.T.F	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Doç.Dr.Tolga Reşat AYDOS RAPORTÖR	Tıbbi Farmakoloji A.D	B.Ü.T.F.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Prof.Dr.İrfan KARAGÖZ ÜYE	Biyomedikal Kalibrasyon ve Araşt. Merkezi Müdürü	G.Ü.M.F	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Prof.Dr.Öznur Leman BOYUNAĞA ÜYE	Radyoloji AD.	G.Ü.T.F	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		

EK 1. (Devam) Etik Kurul Raporu

Prof.Dr.Rukiye Filiz KARADAĞ ÜYE	Psikiyatri AD.	G.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Tarihi ve Etiği AD.	G.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç.Dr.Mine Esin OCAKTAN ÜYE	Halk Sağlığı AD.	A.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç.Dr.Nuriye ÖZDEMİR ÜYE	İç Hast. AD. Tıbbi Onkoloji BD.	Y.B.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.Murat AKIN ÜYE	Genel Cerrahi A.D	G.Ü.T.F.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç.Dr.Mustafa ARSLAN ÜYE	Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D	G.Ü.T.F.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç.Dr.Tuğba HİRFANOĞLU ÜYE	Çocuk Sağlığı ve Hast.AD.Ç.Nör. BD.	G.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Av.Arzu BUZKIRAN KAYA ÜYE	Avukat	G.Ü.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Özlem BOĞOÇLU ÜYE	Sivil Temsilci	G.Ü.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

* :Araştırma ile İlişki
** :Toplantıda Bulunma

EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
“GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR”
İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

Araştırma Projesinin Adı: Sporcularda Antrenman Sonrası Farklı Toparlanma Protokollerinin Kas Hasarının Önlenmesine Etkisi
Sorumlu Araştırmacının Adı: Prof. Dr. Mehmet GÜNAY
Diğer Araştırmacıların Adı: Mustafa KEREM
Destekleyici (varsa):

“TRX Antrenmanlarının Bayan Voleybolcular Üzerindeki Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Etkileri” isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında, Prof. Dr. Mehmet GÜNAY’ın sorumluluğu altındadır.

Çalışmanın amacı nedir; benden başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?

- TRX Antrenmanlarının Bayan Voleybolcular Üzerindeki Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Etkilerinin olup olmadığının araştırılmasıdır
- Bu çalışmada tek merkezde yapılacaktır.
- Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 10 kontrol ve 10 denek grubu olmak üzere 20 dir.
- Bu gönüller Kastamonu ilinde bulunan 18-25 yaş arası voleybol branşıyla uğraşan sporcularından toplanacaktır.

Bu çalışmaya katılmalı mıyım?

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemez iseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından sizin için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten doktor çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir, bu durumda da sizin için en uygun tedavi seçilecektir.

Bu çalışmaya katılırsam beni ne bekliyor?

- Bu çalışmada size;
- Antrenmanlara başlamadan önce ve antrenmanların bitiminde Dexa (kemik mineral yoğunluğu), esneklik, aerobik güç, anaerobik güç, dikey sıçrama ve bia testleri uygulanacaktır.
- **Denek grubu:** Denek grubundaki sporcular haftada 3 gün düzenli olarak voleybol antrenmanlarının içinde ekstra olarak TRX (toplam direnç egzersizleri) antrenmanı yapacaklardır.
- **Kontrol grubu:** Kontrol grubundaki sporcular haftada 3 gün düzenli olarak voleybol antrenmanları dışında herhangi bir uygulama yapmayacaktır.
- Bu araştırma 8 hafta sürecektir.

BGOF-Girişimsel olmayan-Erişkin

Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
29.05.2013/01	1/3

EK-2. (Devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

- Araştırma nedeni ile yapılan tetkik işlemlerinizi sırasında size uygulanan testlerin 8 haftalık antrenman öncesi ve sonrasında nasıl değiştiği araştırılacaktır.

Çalışmanın riskleri ve rahatsızlıkları var mıdır?

Herhangi bir sakatlanma durumunda çalışma durdurulacak, gerekli ilk yardım müdahalesi yapılacak ve araştırmadan dolayı göreceğiniz olası bir zararda gerekli her türlü tıbbi girişim tarafımızdan yapılacaktır; bu konudaki tüm harcamalar da tarafımızdan karşılanacaktır.

Çalışmada yer almanın yararları nelerdir?

Sizin için beklenen yararlar 8 haftalık TRX egzersizleri sonucunda sporcularda oluşan değişiklikler hakkında bilgi sahibi olmak ve toplumsal yararı ise antrenman sonrası TRX egzersizlerinin etkinliğinin belirlenmesi antrenör ve sporcular için önem taşımaktadır. Bu araştırma antrenörlere ve uygulayıcılara TRX antrenmanlarının sporcularda kemik mineral yoğunlukları, esneklikleri, aerobik ve anaerobik güçleri ve vücut yağ yüzdeleri ile ilişkili olarak güncel, bilimsel ve kanıta dayalı bilgiler sağlaması açısından önemlidir.

Bu çalışmaya katılmamanın maliyeti nedir?

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak?

Çalışma doktorunuz kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

Daha fazla bilgi için kime başvurabilirim?

Çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI : Mustafa KEREM
GÖREVİ : Okutman
TELEFON : 533 324 3401

(Katılımcının Beyanı)

GU Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim dalında Mustafa KEREM tarafından bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan*

BGOF-Girişimsel olmayan-Erişkin	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	29.05.2013/01	2/3

EK-2. (Devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, **Dr. İsmail KIRGEÇ'i 0 505 350 94 55** 'ten arayabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Katılımcı ile görüşen araştırmacı

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

BGOF-Girişimsel olmayan-Erişkin

Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
29.05.2013/01	3/3

EK-3. Ölçüm Planlaması

Ölçüm Planlaması					
	1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün
Kemik Mineral Ölçümü	X				
Aerobik Güç Ölçümü					X
Esneklik Ölçümü					X
Dikey Sıçrama Ölçümü		X			
Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümü		X			
Anaerobik Güç Ölçümü		X			

EK-4. Antrenman Programı

1. Hafta			2. Hafta		
Sıra	Hareketin Adı	Tekrar Sayısı	Sıra	Hareketin Adı	Tekrar Sayısı
1	lunge fly	10 tekrar (sağ-sol)	1	lunge fly	11 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
2	squat row	10 tekrar	2	squat row	11 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
3	single leg squat	10 tekrar (sağ-sol)	3	single leg squat	11 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
4	postural squat	10 tekrar	4	postural squat	11 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
5	single leg chest press	10 tekrar (sağ-sol)	5	single leg chest press	11 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
6	elevated back row	10 tekrar	6	elevated back row	11 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
7	sprinter start	10 tekrar (sağ-sol)	7	sprinter start	11 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
8	front lunge	10 tekrar	8	front lunge	11 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
9	single arm power	10 tekrar (sağ-sol)	9	single arm power	11 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
10	hip press	10 tekrar	10	hip press	11 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
11	side plant with taps	10 tekrar (sağ-sol)	11	side plant with taps	11 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
12	biceps curl	10 tekrar	12	biceps curl	11 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
13	hamstring	20 tekrar	13	hamstring	22 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
14	triceps extension	10 tekrar	14	triceps extension	11 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
15	squat to over head raise	10 tekrar	15	squat to over head raise	11 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn

EK-4. (Devam) Antrenman Programı

3. Hafta			4. Hafta		
Sıra	Hareketin Adı	Tekrar Sayısı	Sıra	Hareketin Adı	Tekrar Sayısı
1	lunge fly	12 tekrar (sağ-sol)	1	lunge fly	10 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
2	squat row	12 tekrar	2	squat row	10 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
3	single leg squat	12 tekrar (sağ-sol)	3	single leg squat	10 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
4	postural squat	12 tekrar	4	postural squat	10 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
5	single leg chest press	12 tekrar (sağ-sol)	5	single leg chest press	10 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
6	elevated back row	12 tekrar	6	elevated back row	10 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
7	sprinter start	12 tekrar (sağ-sol)	7	sprinter start	10 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
8	front lunge	12 tekrar	8	front lunge	10 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
9	single arm power	12 tekrar (sağ-sol)	9	single arm power	10 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
10	hip press	12 tekrar	10	hip press	10 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
11	side plant with taps	12 tekrar (sağ-sol)	11	side plant with taps	10 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
12	biceps curl	12 tekrar	12	biceps curl	10 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
13	hamstring	24 tekrar	13	hamstring	20 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
14	triceps extension	12 tekrar	14	triceps extension	10 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
15	squat to over head raise	12 tekrar	15	squat to over head raise	10 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn

EK-4. (Devam) Antrenman Programı

5. Hafta			6. Hafta		
Sıra	Hareketin Adı	Tekrar Sayısı	Sıra	Hareketin Adı	Tekrar Sayısı
1	lunge fly	13 tekrar (sağ-sol)	1	lunge fly	14 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
2	squat row	13 tekrar	2	squat row	14 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
3	single leg squat	13 tekrar (sağ-sol)	3	single leg squat	14 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
4	postural squat	13 tekrar	4	postural squat	14 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
5	single leg chest press	13 tekrar (sağ-sol)	5	single leg chest press	14 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
6	elavated back row	13 tekrar	6	elavated back row	14 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
7	sprinter start	13 tekrar (sağ-sol)	7	sprinter start	14 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
8	front lunge	13 tekrar	8	front lunge	14 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
9	single arm power	13 tekrar (sağ-sol)	9	single arm power	14 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
10	hip press	13 tekrar	10	hip press	14 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
11	side plant with taps	13 tekrar (sağ-sol)	11	side plant with taps	14 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
12	biceps curl	13 tekrar	12	biceps curl	14 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
13	hamstring	26 tekrar	13	hamstring	28 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
14	triceps extension	13 tekrar	14	triceps extension	14 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
15	squat to ower head raise	13 tekrar	15	squat to ower head raise	14 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn

EK-4. (Devam) Antrenman Programı

7. Hafta			8. Hafta		
Sıra	Hareketin Adı	Tekrar Sayısı	Sıra	Hareketin Adı	Tekrar Sayısı
1	lunge fly	15 tekrar (sağ-sol)	1	lunge fly	13 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
2	squat row	15 tekrar	2	squat row	13 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
3	single leg squat	15 tekrar (sağ-sol)	3	single leg squat	13 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
4	postural squat	15 tekrar	4	postural squat	13 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
5	single leg chest press	15 tekrar (sağ-sol)	5	single leg chest press	13 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
6	elevated back row	15 tekrar	6	elevated back row	13 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
7	sprinter start	15 tekrar (sağ-sol)	7	sprinter start	13 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
8	front lunge	15 tekrar	8	front lunge	13 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
9	single arm power	15 tekrar (sağ-sol)	9	single arm power	13 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
10	hip press	15 tekrar	10	hip press	13 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
11	side plant with taps	15 tekrar (sağ-sol)	11	side plant with taps	13 tekrar (sağ-sol)
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
12	biceps curl	15 tekrar	12	biceps curl	13 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
13	hamstring	30 tekrar	13	hamstring	26 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
14	triceps extension	15 tekrar	14	triceps extension	13 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn
15	squat to ower head raise	15 tekrar	15	squat to ower head raise	13 tekrar
	dinlenme	45 sn		dinlenme	45 sn

EK-5. TRX Hareketler



1-2 Lunge Fly

TRX SQUAT ROW
(SINGLE ARM)

8
REPS
EACH ARM



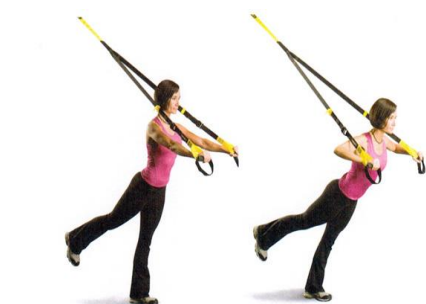
3 Squat Row



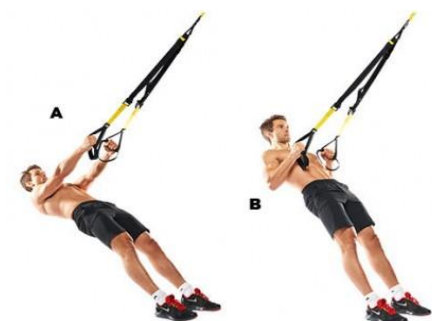
4-5 Single Leg Squat



6 Postural Squat



7-8 Single Leg Chest Press

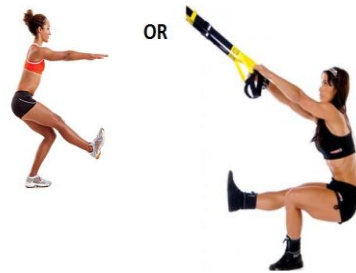


9 Elevated Back Row

EK-5. (Devam) TRX Hareketler



10-11 Sprinter Start



12 Front Lunge



13-14 Single Arm Power Pull



15 Hip – Press



16-17 Suspended Side Plank With Side Tap



18 Biceps Curl

EK-5. (Devam) TRX Hareketler



19 Hamstring Bicycle



20 Hamstring Crul



21 Triceps Extension



22 Squat to Ower Head Raise

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KEREM Mustafa
 Uyruğu : TC
 Doğum tarihi ve yeri : 26.10.1976/Kızılcahamam
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 0533 3243401
 Faks : 03662155593
 e-mail : mkerem@kastamonu.edu.tr



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Doktora	Gazi Üni. Sağlık Bilimleri Enst.	Devam Ediyor
Yüksek Lisans	Gazi Üni. Sağlık Bilimleri Enst.	2008
Lisans	Gazi Üni. Beden Eğitimi ve Spor Y.O.	2002

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2010	Kastamonu	Okutman

Yabancı Dil

52,5

Yayınlar

Gürses, V.V., Kerem, M., Baydil, B., Akgül, M.Ş., Ceylan, B. (2017). *The Effect Of Ischemic Preconditioning On High Intensity Interval Training Performance And Recovery In Badminton Players*. The 3rd International Sport Nutrition Conference Transdisciplinary Research in Physical Therapy, Physical Activity and Sports Nutrition, 63(3), 53 (Özet Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No:3636743)

Kerem, M., Günay, M. (2017). *Sekiz haftalık TRX antrenmanlarının kadın voleyblocularda kemik mineral yoğunluğu üzerine etkisi*. 15. uluslararası spor bilimleri kongresi (Özet Bildiri/Poster) (Yayın No:3976688)

Ustun, U. D., Ersoy, A., Goral, M. & Kerem, M. (2015), Doping Usage in Sports and Its' Relation with National Athletes' Assignments in Turkey.

Hobiler

Tenis, Voleybol, Bilgisayar, Müzik,



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..

