



**T.C.**  
**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI**

**FUTBOLCULARA UYGULANAN EKSANTRİK VE KONSANTRİK**  
**ANTRENMANLARIN BAZI MOTORİK ÖZELLİKLER VE KARDİYAK AKTİVİTE**  
**ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Sadettin EROL**

**BURSA**

**2021**





**T.C.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI**

**FUTBOLCULARA UYGULANAN EKSANTRİK VE KONSANTRİK  
ANTRENMANLARIN BAZI MOTORİK ÖZELLİKLER VE KARDİYAK  
AKTİVİTE ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Sadettin EROL**

**Danışman**

**Prof. Dr. Ramiz ARABACI**

**BURSA**

**2021**



## **BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK**

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

**Sadettin EROL**

**14/07/2021**



**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU**

**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA**

Tarih:

Tez Başlığı: ***FUTBOLCULARA UYGULANAN EKSANTRİK VE KONSANTRİK ANTRENMANLARIN BAZI MOTORİK ÖZELLİKLER VE KARDİYAK AKTİVİTE ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ***

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) kapak sayfası, b) giriş, c) ana bölümler ve d) sonuç kısımlarından oluşan toplam 84 sayfalık kısmına ilişkin,21/06/2021 tarihinde şahsım tarafından *TURNITIN* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 2'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; EKSinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

**14/07/2021**

**Adı Soyadı:** Sadettin EROL  
**Öğrenci No:** 811710008  
**Anabilim Dalı:** Beden Eğitimi ve Spor  
**Programı:**  
**Statüsü:** Doktora

**Danışman**

**Prof. Dr. Ramiz ARABACI**

## YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim dalında 811710008 numarası ile kayıtlı Sadettin Erol'un hazırladığı "Futbolculara Uygulanan Eksantrik ve Konsantrik Antrenmanların Bazı Motorik Özellikler ve Kalp atım hızı değişkenliği Üzerine Etkilerinin İncelenmesi" adlı Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan  
Sadettin EROL

Danışman  
Prof. Dr. Ramiz ARABACI

Beden Eğitimi ve Spor ABD Başkanı  
Prof. Dr. Nimet Haşıl KORKMAZ



T.C.

**ULUGAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ FAKÜLTESİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı'nda 811710008 numara ile kayıtlı Sadettin EROL'un hazırladığı "Futbolculara Uygulanan Eksantrik Ve Konsantrik Antrenmanların Bazı Motorik Özellikler Ve Kalp Atım Hızı Değişkenliği Üzerine Etkilerinin İncelenmesi" konulu Doktora çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 14/07/2021 günü 14.00-15:00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının (başarılı/başarısız) olduğuna (oybirliği/oy çokluğu) ile karar verilmiştir.

Sınav Komisyonu Başkanı  
Prof. Dr. Şenay ŞAHİN  
Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye  
Prof. Dr. Hayrettin GÜMÜŞDAĞ  
Bozok Üniversitesi

Üye  
Doç. Dr. Alparslan KARTAL  
Bozok Üniversitesi

Üye  
Doç. Dr. Recep GÖRGÜLÜ  
Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye (Danışman)  
Prof. Dr. Ramiz ARABACI  
Bursa Uludağ Üniversitesi

## ÖNSÖZ

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Ramiz Arabacı ve Doç. Dr. Recep Görgülü hocalarıma, yoğun çalışmalarım sırasında sabır gösterdiği ve bana katlandığı için eşim Figen Erol'a, çalışmalarım sırasında ümit ve destek olduğu için oğlum Ege Erol'a ve çalışmam sırasında küçük veya büyük yardımını esirgemeyen herkese teşekkür ederim.

**Sadettin EROL**

**Tarih 14/07/2021**

## ÖZET

**Yazar** : Sadettin Erol

**Üniversite** : Bursa Uludağ Üniversitesi

**Ana Bilim Dalı** : Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı

**Tezin Niteliği** : Doktora Tezi

**Sayfa Sayısı** : XIX + 75

**Mezuniyet Tarihi:** 14/07/2021

**Tez** : Futbolculara Uygulanan Eksantrik Ve Konsantrik Antrenmanların Bazı Motorik Özellikler Ve Kalp Atım Hızı Değişkenliği Üzerine Etkilerinin İncelenmesi.

**Danışman** : Prof. DR. Ramiz ARABACI

### **FUTBOLCULARA UYGULANAN EKSANTRİK VE KONSANTRİK ANTRENMANLARIN BAZI MOTORİK ÖZELLİKLER VE KARDİYAK AKTİVİTE ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Sporcuların mevcut kuvvet değerlerini belirlemek ve elde edilen kuvvet değerlerinin geliştirilmesine yardımcı olmak için uygulanan kuvvet antrenman programları optimum sporsal verim için oldukça önemlidir.

**Amaç:** Bu bağlamda çalışmanın amacı “futbolculara uygulanan eksantrik ve konsantrik antrenmanların bazı motorik özellikler ve kalp atım hızı değişkenliği üzerine etkilerinin incelenmesidir.”

**Yöntem:** Çalışmaya katılan deneklerin yaş ortalamaları ( $\bar{x} \pm SS$ , EKS;  $n = 10$ ; yaş:  $21.7 \pm 1.70$  yıl; boy:  $178.90 \pm 7.32$  cm; vücut ağırlığı:  $81.20 \pm 10.03$  kg; BMI  $24.93 \pm 2.37$  kg /m<sup>2</sup>; KON;  $n = 10$ ; yaş;  $21.9 \pm 1.72$ , yıl; boy:  $175.90 \pm 5.62$  cm; vücut ağırlığı:  $73.23 \pm$

10.35 kg; BMI  $23.75 \pm 2.83 \text{ kg /m}^2$ ) üniversite takımında futbol oynayan 20 üniversite öğrencisi gönüllü olarak katıldı. Sporcular antrenman protokollerine göre rastgele EKS ve KON olarak iki gruba ayrıldı.

12 hafta süresince haftada 2 gün, 7 saat üzeri (4-5 birim) futbol antrenmanına ek olarak EKS ve KON grubu kuvvet antrenmanı yaptılar. Tüm sporcuların birinci gün; (leg extantion, lying leg curl, machine abduction, machine adduction) kuvvet testleri (1RM testi) sırasıyla uygulanmıştır. İkinci gün, tüm sporcuların boy uzunluğu, vücut ağırlığı, denge, reaksiyon zamanı, dikey sıçrama ve (20m) sürat koşu performans testleri 12 haftalık çalışmanın başında ve sonunda yapıldı.

Bulgular: Verilerin analizi sonucunda, EKS kuvvet antrenman grubu deneklerinin KON kuvvet antrenman gruplarının gruplar arası ilk ve son ölçümlerine ait maksimal kuvvet (1RM testi) lying leg curl, machine abduction, machine adduction, denge ve dikey sıçrama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p < .05$ ). (1RM testi) leg extantion, sürat (20m), reaksiyon (basit reaksiyon zamanı ve seçili reaksiyon zamanı) ve Kalp atım hızı değişkenliği SDNN (ms), RMSSD (ms) ve Mean HR (beats per min) performans testlerinde gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark görülmedi ( $p > .05$ ). EKS kuvvet antrenman grubu deneklerinin KON kuvvet antrenman gruplarının gruplar içi ilk ve son ölçümlerine ait (1RM testi) leg extantion, lying leg curl, machine abduction, machine adduction, denge ve dikey sıçrama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p < .05$ ). (20m) sürat koşusu, reaksiyon (basit reaksiyon zamanı ve seçili reaksiyon zamanı) ve Kalp atım hızı değişkenliği SDNN (ms), RMSSD (ms) ve Mean HR (bpm) performans testlerinde gruplar içi istatistiksel açıdan anlamlı fark görülmedi ( $p > .05$ ).

Sonuç: 12 haftalık EKS ve KON kuvvet antrenman programlarında, EKS kuvvet antrenman grubunun futbolcuların (alt ekstremitelerinin) bazı fiziksel uygunluk özelliklerinden maksimal kuvvet (1RM testi) lying leg curl, machine abduction, machine adduction, denge ve dikey sıçrama üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür. Bu çalışmadan

elde edilen bulgulara göre, yıllık futbol antrenmanın bir parçası olarak kuvvet antrenmanlarının, sporsal performansın sürdürülebilirliği ve sürdürülmesi konusunda sahip olduğu eşsiz güç vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kuvvet, antrenman, futbol, dikey sıçrama, denge

## ABSTRACT

**Author** : Sadettin Erol

**University** : Bursa Uludağ Üniversitesi

**Field** : Physical Education and Sports

**Degree Awarded:** PhD Degree

**Sayfa Sayısı** : XIX + 75

**Mezuniyet Tarihi:** 14/07/2021

**Tez** : Investigation of the Effects of Eccentric and Concentric Training on Some Motoric Features and Cardiac Activity Applied to Footballers.

### INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF EKSENTRİK AND KONKENTRİK TAINİNG ON SAME MOTORC FEATURUS AND CARDİAK AVTİVİTY APPLIED TO FOOTBALLERS

Strength training programs that are applied to determine the current strength status of athletes and help to develop the strength values obtained are very important for optimum performance.

**Aim:** The aim of this study is to Investigation of the Effects of Eccentric and Concentric Training on Some Motoric Features and Cardiac Activity Applied to Footballers.

**Method:** Twenty male university soccer players ( $\bar{x} \pm SD$ , EKS;  $n = 10$ ; age:  $21.7 \pm 1.70$  years; height:  $178.90 \pm 7.32$  cm; body mass:  $81.20 \pm 10.03$  kg; BMI  $24.93 \pm 2.37$  kg /m<sup>2</sup>; KON;  $n = 10$ ;  $21.9 \pm 1.72$  years; height:  $175.90 \pm 5.62$  cm; body mass:  $73.23 \pm 10.35$  kg; BMI  $23.75 \pm 2.83$  kg /m<sup>2</sup>) were divided into 2 experimental (KON,  $n = 10$  and EKS,  $n = 10$ ) groups. In addition to 12 weeks football training over 7 hours (4-5 units) in 2 days a week, EKS and KON group performed strength training. All athletes were performed strength tests

respectively in the first day. On the second day, the length of all athletes body weight, balance, vertical jump and 20 m. sürat performance tests were performed at the beginning and end of the 12-week study.

Results: As a result of the data analysis, there was a significant difference in EKS strength training group subjects' lying leg curl, machine abduction, machine adduction, balance and vertical jump values compared to KON strength training group (1RM test) ( $p < .05$ ). However, there was no difference between the groups in (1RM test) Leg extension and 20m. speed, reaction time (simple reaction time and the selected reaction time ) and cardiac activity SDNN (ms), RMSSD (ms) ve Mean HR (bpm) performance tests ( $p > .05$ ). A statistically significant difference was found in the lying leg curl, machine abduction, machine adduction, balance and vertical jump values of the EKS strength training within the group subjects' first and last measurements (1RM test) of the KON strength training groups ( $p < .05$ ). However, there was no statistically significant difference within the group in (1RM test) leg extantion, 20 m. speed, reaction (simple reaction time and the selected reaction time) and Cardiac activity SDNN (ms), RMSSD (ms) and Mean HR (beats per min) performance tests ( $p < .05$ ).

Conclusion: In the 12-week EKS and KON strength training programs, it was seen that the EKS strength training group was more effective on lying leg curl, machine abduction, machine adduction, balance and vertical jump than some physical fitness characteristics (1RM test) of footballers (lower extremities). According to the finding of the study, as a part of the annual football training, special training emphasizes the unique power of sustainability of sports performance.

Keywords: Strength, training, soccer, jump, sürat, balance,

## İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL UYGUNLUK .....	I
DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU .....	II
YÖNERGEYE UYGUNLUK RAPORU .....	III
TC .....	IV
ÖNSÖZ .....	V
ÖZET .....	VI
ABSTRACT.....	IX
Tablolar .....	XVI
Şekiller .....	XVII
Kısaltmalar.....	XIX
1. Bölüm.....	1
Giriş.....	1
1.1. Problem Durumu.....	6
1.2. Araştırma Soruları.....	6
1.3. Araştırmanın Amacı.....	7
1.4. Araştırmanın Önemi.....	7



1.5. Varsayımlar.....	8
1.6. Sınırlılıklar .....	8
1.7. Tanımlar.....	8
2. Bölüm.....	10
Kurumsal Çerçeve.....	10
2.1. Futbolun tarihçesin.....	10
2. Türkiye’de futbolun doğuşu ve gelişimi .....	10
2.3. Futbolun performans özellikleri .....	13
2.4. Futbolda kuvvet ve güç antrenmanı .....	14
2.5. Kuvvet.....	16
2.5.1. Kuvvet temel olarak iki şekilde sınıflandırılmış ’tır .....	13
2.5.2.Genel kuvvet .....	14
2.5.3. Özel kuvvet .....	15
2.6. Kuvvet çeşitleri .....	16
2.6.1.Maksimal kuvvet.....	14
2.6.2. Çabuk kuvvet.....	15
2.6.3. Kuvvette dayanıklılık kuvvet .....	15
2.7. Konsantrik ve Eksantrik Kas Kasılmaları.....	17

2.7.1. Konsantrik (kısılma) .....	18
2.7.2. Eksantrik (uzama) .....	18
3. Bölüm.....	21
Yöntem.....	21
3.1. Evren ve örneklem .....	21
3.2. Araştırma Grubu.....	21
3.3. Deneysel prosedür .....	22
3.4. Test protokolü (Pre and Post-Test Protocol) .....	25
3.5. Veri Toplama Araçları .....	27
3.6. Veri Verilerin İstatistiksel Analizi .....	30
4. Bölüm.....	31
Bulgular.....	31
5. Bölüm.....	45
Tartışma ve Sonuç.....	45
Kaynakça.....	54
Ekler .....	68
Ek-1 .....	74

Ek-2 .....75

Ek-3 .....76

## Tablolar

*Tablo*

*Sayfa*

Tablo 1. 12 Haftalık Eks ve Kon Kuvvet Antrenman Programl.....	23
Tablo 2. Eks ve Kon Kuvvet Antrenman Grubunun Yaş, Boy, Ağırlık ve Bmı Değerlerin Karşılaştırılması ve Betimleyici Değerleri.....	32
Tablo 3. Eks Ve Kon Kuvvet Antrenman Grubunun Kuvvet (Leg Extantion, Lying Leg Curl, Machine Abduction, Machine Adduction) Değerlerin Karşılaştırılması Ve Betimleyici Değerleri. ....	33
Tablo 4. Eks ve Kon Kuvvet Antrenman Grubunun Kuvvet (Dikey Sıçrama, Denge, 20m Sürat, Basit Reaksiyon Zamanı ve Seçili Reaksiyon Zamanı) Değerlerin Karşılaştırılması Ve Betimleyici Değerleri. ....	38
Tablo 5. Eks ve Kon Kuvvet Antrenman Grubunun Kuvvet Kalp Atım Hızı Değişkenliği Değerlerin Karşılaştırılması ve Betimleyici Değerleri. . ....	43

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 1. <i>Konsantrik Kasılma</i> .....	19
Şekil 2. <i>Eksantrik Kasılma</i> .....	19
Şekil 3. <i>EKS Back Squat</i> .....	23
Şekil 4. <i>EKS High Step</i> .....	23
Şekil 5. <i>EKS Barbel Drop Lunge</i> .....	24
Şekil 6. <i>EKS Leg Pres</i> .....	24
Şekil 7. <i>EKS Romanian Dead Lift (Rdl)</i> .....	24
Şekil 8. <i>Kon Leg Extention</i> .....	24
Şekil 9. <i>Kon Lying Leg Curl</i> .....	24
Şekil 10. <i>Kon Romanian Dead Lift (Rdl)</i> .....	25
Şekil 11. <i>Kon Goblet Squat</i> .....	25
Şekil 12. <i>Kon Back Squat</i> .....	25
Şekil 13. <i>Test Protokolü (Pre And Post-Test Protocol)</i> .....	26
Şekil 14. <i>Sürat (20m) Koşu Testi</i> .....	27
Şekil 15. <i>Dikey Sıçrama Testi</i> .....	28
Şekil 16. <i>Teknobody Pk 200 Wl Denge Ölçüm Cihazı</i> .....	29
Şekil 17. <i>ReEKSiyon Zamanı</i> .....	30
Şekil 18. <i>Polar V800 Kalp Atım Hızı Monitörü Saat Ve Bu Saat İle Uyumlu Pola</i> .....	30
Şekil 19. <i>Grupların (Irm Testi) Lying Leg Curl Testi Bulguları (S)</i> .....	34
Şekil 20. <i>Grupların (Irm Testi) Machine Abduction Testi Bulguları (S)</i> .....	35
Şekil 21. <i>Grupların (Irm Testi) Machine Adduction Testi Bulguları (S)</i> .....	36
Şekil 22. <i>Grupların Dikey Sıçrama Testi Bulguları (S)</i> .....	37

Şekil 23. <i>Grupların Denge Testi Bulguları (S)</i> .....	39
Şekil 24. <i>Grupların Sürat (20m) Testi Bulguları (S)</i> .....	41
Şekil25. <i>Basit ReEKSiyon Zamanı Testi Bulguları (S)</i> .....	42
Şekil26. <i>Secili ReEKSiyon Zamanı Testi Bulguları (S)</i> .....	42
Şekil 27. <i>Grupların Sdnn (Ms), Rmssd (Ms) Ve Meanhr (Beats Per Min) Testi Bulguları</i> .....	44

## Kısaltmalar

<b>%</b>	Yüzde
<b>BKİ:</b>	Beden Kitle İndeksi
<b>cm:</b>	Santimetre
<b>KON</b>	Konsantrik
<b>Dk</b>	Dakika
<b>EKS</b>	Eksantrik
<b>hf</b>	Hafta
<b>KAH</b>	Kalp atım hızı
<b>kg</b>	Kilogram
<b>M</b>	Metre
<b>MEKS</b>	Maksimum
<b>Min</b>	Minumum
<b>RM</b>	Maksimal
<b>sn</b>	Saniye
<b>SS</b>	Standart Sapma
<b>vb</b>	ve benzeri
<b>SDNN (ms),</b>	Kalp atış hızı değişkenliği (HRV), zaman aralığındaki değişimin fizyolojik olgusudur. SDNN Kayıt periyodundaki değişkenlikten sorumlu tüm döngüsel bileşenleri yansıtır.
<b>RMSSD (ms)</b>	Ardışık normal NN intervalleri arasındaki farkların karekökünü yansıtır.





## 1. Bölüm

### Giriş

#### 1.1. Problem Durumu

Elit sporcularda, yüksek seviyede fiziksel uygunluk, başarının ön koşullarından birisidir. Futbolda, futbola özgü kondisyonun ana bileşenleri arasında hızlanma, anaerobik tekrarlanan sürat kabiliyeti ve alt ekstremitelerin patlayıcı gücü bulunur. Bu bileşenler, özellikle koşu, dönüş, topa vuruş, sıçrama ve dengeyi koruma sırasında kuvvet üretimi ile ilişkilidir (Potta ve diğerleri, 2011; Stolen, Chamari, Castagna, & Wisloff, 2005). Futbolun hareket analizinde kesintili hareketlerin birleşmesiyle oynanan bir spor branşı olduğu düşünülmektedir (Di Salvo ve diğerleri, 2005). Tipik bir futbol maçında, oyuncular her 3–5 saniyede bir, 30-40 sürat, 30-40 sıçrama ile kısa süreli eylemler gerçekleştirir (en kısa sürede yavaşlama ve yeni bir yönde hızlanma, sıçrama, topa vurma ve top süre) eylemleri vardır (Bangsbo, 1994; Morhve diğerleri 2005). Yüksek yoğunluklu bu futbol eylem ve aksiyonlarının yüksek - seviyelerinin günümüz rekabetçi futbol maçında artması sonucunda, eylemlerin ve ilgili faktörlerin optimizasyonu esastır (Bush, Barnes, Archer, Hogg, & B, Bradley, 2015). Bu bağlamda kuvvet antrenmanının temel amacı; oyuncuların ve oyunun tekniksel ve taktiksel kapasitesini geliştirmektir (Brito, VasKONcellos, Oliveira, Krustup, & Rebelo, 2014). Farklı direnç eğitim modları geleneksel sporlara dayalı programlar gibi futbolda fiziksel performansı iyileştirmek için kullanılmıştır (Kotzamanidis, Chatzopoulos, Michailidis, Papaiakevou ve Patikas, 2005).

Kuvvet antrenmanı, motor performansının geliştirilmesinde temel bir süreçtir ve sonuç olarak spor beceri optimizasyonunun temel bir talebidir (Fleck, 1987). Kas gücü birçok atletik ve sportif etkinliğin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi için temel kabul edilir (Cronin, 2005). Çünkü en uygun performansa ulaşmak için kas temel kuvveti ve

fiziksel aktivite sırasında kas fonksiyonel kuvvetine ihtiyaç vardır (Bizati, 2016). Özellikle temel kas kuvvet seviyesinin ve fonksiyonel kuvvet seviyesinin alt ekstiremitelerde dengeli olması futbolda optimal sporsal verim için önemlidir (Hosghika ve diğeri (2009); Willigenburg ve diğeri, 2009). Bu nedenle, daha çabuk hareketlenmek ve süratlenmek için bacak ve diz kuvvetini geliştirici antrenmanlara ihtiyaç zaman ve denge gibi özellikleri ile çok yakından ilişkilidir (Franchi, Reeves, & Narici, 2017).

Özellikle diz ekstansörlerinin meydana getirdiği patlayıcı kas kasılmalarının sporcuların anaerobik performanslarında çok önemli olduğunu belirtmektedir (Merave ve diğeri.1998; Yoğunet ve diğeri 1995; Shephard ve diğeri 1988; Staron ve diğeri 2000). Dengenin sporcu performansı için önemli olduğu, denge yeteneğini koruyamama ve denge yeteneğinin alt seviyelerde olması durumunda sporsal verimin olumsuz etkilendiğini vurgulamıştır (Irrgang, Whitney, & Cox, 2010). Futbolda denge, doğru atış yaparken, top sürerek ve topu geçerken tek bacak duruşunu korumak için gereklidir (Greg, 2009). Sporcuların koşu sırasında mümkün olan en kısa sürede yavaşlama ve yeni bir yönde hızlı bir şekilde yeniden hızlanma yetenekleri kas kuvveti ve kas gücü gibi diğer fiziksel uygunluk bileşenleri ile ilişkilidir (Sheppard, 2006). Yıllık egzersiz süreleri boyunca egzersiz sürecinin önemli bir amacı, kas kuvveti ve gücünü tutarlı bir seviyede arttırmak veya korumaktır (Fleck, and Kraemer, 2004).

Yapılan araştırmalarda, sözü geçen yüksek şiddetli fiziksel aktiviteler esnasında özellikle alt ekstremite ilk başta olmak üzere, tüm kas – sinir sisteminin anaerobik kapasitesine ve maksimal kuvvetine gereksinim duyduğunu vurgulamaktadır (Eniseler, 2010). EKS ve KON kasılma tipleri, kasılma protein seviyesinde farklı kuvvet oluşturma mekanizmalarını içerir; bu, aktif uzatma sırasında kısılmaya kıyasla daha fazla kuvvet üretimi için ana nedenlerden birini oluşturur. Kas kuvveti gelişimi, kasılma

filamentleri arasındaki etkileşimin sonucudur. Miyozin ve aktin filamentlerinin üst üste binmesi, optimum sarkomer uzunluğunda meydana gelen maksimum çapraz köprü sayısının oluşmasını sağladığında maksimum kuvvet üretilir (Huxley, ve diğerleri, 1971). Bir kas tarafından geliştirilen kuvvet sadece sarkomer uzunluğuna ve çapraz köprüler oluşumuna değil, aynı zamanda kısaltma veya uzatma hızına da bağlıdır (Katz, ve diğerleri, 1939). Alt ekstremite kas gruplarından birisi olan Hamstring (Hms) ve Quadriceps (Qua)kas grupları ivmelenme, yavaşlama yere düşme ve diğer kondisyonel özelliklerde de önemli bir faktör olarak rol almaktadır (Hoshikawa ve diğerleri 2009; Willigenburg ve diğerleri 2015). Özellikle, futbol branşının kompleks yapısı gereği rakip defansın baskı ve presine karşı topu kontrol ederken de güçlü bir kas kontraksiyonuna ve kuvvetine gereksinim vardır (Withers, 1982; Eniseler, 2010).

Alt ekstremitenin daha fazla maruz kaldığı sportif aktiviteler (örn. futbol) Konsantrik (KON) ve Eksantrik (EKS) kas kasılmalarının kombinasyonu ile gerçekleştirilir (Faude, Di Giovine, ve Zaner, 2013) İskelet kası kısaltarak veya uzatarak (sırasıyla konsantrik veya eksantrik olarak); bununla birlikte, iki kasılma kuvvet üretimi, maksimum kuvvet üretimi ve enerji maliyeti mekanizmaları bakımından birbirinden önemli ölçüde farklıdır (Martino ve diğerleri, 2017). Her iki protokol de aynı egzersiz seansında güç ve güç / plyometrik egzersizleri birleştirir, ancak (CPX) ve (CNT) antrenmanı terimleri bazen birbirinin yerine kullanılsa da, bu yöntemler arasında temel bir fark vardır. EKS ve KON egzersiz esnasında kas kasılmaları, mekanik, metabolik ve sinirsel kontrol bakımından farklılık göstermektedir (Franchi, Reeves, ve Narici, 2017). Bu iki farklı kasılmanın noromuskular aktiviteyi farklı şekilde stimüle ettiği ve egzersiz sonrası farklı uyum göstermesine neden olduğu bilinmektedir Aynı kuvvet seviyesinde, EKS egzersizler daha düşük metabolik ihtiyaç ile karakterize edilir ve ayrıca KON egzersizlere göre daha az kas aktivitesi gerektirir (Julian ve

diğerleri, 2018). EKS çalışmalar, isoinertial veya isokinetic segmental kasılmaları içerir (Coretalla ve diğerleri, 2016).

İskelet kası ya kısaltarak (eşmerkezli) ya da uzatarak (eksantrik olarak) kuvvet üretir. EKS egzersiz, daha düşük bir metabolik talep ile karakterize edilir ve aynı kuvvet seviyesinde, KON egzersizden daha az kas aktivitesi gerektirir (Julian ve diğerleri, 2018).

Araştırmalar EKS çalışmalarının kas kuvveti ve kas hiperrofisine olumlu etkilerinden dolayı yaygın olarak incelemişlerdir (Tomberlin ve diğerleri 1991; Mont ve diğerleri 1994; Hortobagyi ve diğerleri 1996; Seger ve 1998; Mjolsnes ve diğerleri 2004; Blazeovich ve diğerleri 2007; Baroni ve diğerleri 2013). EKS çalışmaları KON çalıştırmalarından daha özgün neuromuscular özellikleri içermektedir (Enoka, 1996; Carrasco ve diğerleri 1999; Guilhem ve diğerleri 2011; González ve diğerleri 2013). EKS eğitiminin, ek toplam kuvvette (yani, KON, izometrik ve EKS pik torkunun toplamı) ve EKS kuvvetinde önemli ölçüde daha fazla bir artışa neden olduğunu, oysa izometrik ve KON ölçümlerindeki farkın daha az önemli görüldüğünü ortaya koymuştur( Roig ve diğerleri, 2009).

Ancak KON ve EKS egzersizlerin kas hipertrofisi üzerine etkisi hala tartışma konusudur (Farthing & Chilibeck, 2003; Shoenfeld ve diğerleri 2016) göre hem KON hem de EKS gruplarında, eşmerkezli ve eksantrik tepe momentinde (PT) benzer artışlar vardır.

(Blazeovich, Cannavan, Coleman, & Horne, 2007) tarafından yapılan çalışmada EKS kas hareketlerinin, KON kas hareketlerine kıyasla daha büyük bir etki büyüklüğü ile sonuçlandığını göstermektedir, ancak bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Sonuç olarak, 10 haftalık EKS veya KON direnç egzersizlerinden oluşan antrenman programlarının, tüm kas hacminde etkili olduğu ve her iki egzersiz türünün

benzer sonuçlar ortaya koyduğu vurgulanmaktadır (Blazevich, Cannavan, Coleman, ve Horne, 2007). İlaveten KON antrenmanı, nöromüsküler sistemin varsayımıyla desteklenen güçlü bir antrenman yöntemidir Argus, Gill, Keogh, McGuigan, ve Hopkins, 2012). Bununla birlikte EKS veya KON kas kütleindeki kazançları indüklemedeki yaygınlığı hala açık bir konudur, bazı çalışmalarda eksantrik ile daha büyük hipertrofi bildirilmektedir, her ikisi de her iki eğitim modunda da konsantrik, bazıları da benzer hipertrofi. Son gözlemler uzatma ve kısalma kasılmalarına karşı bu tür hipertrofik yanıtların kas mimarisindeki farklı uyarlamalar ile elde edildiğini göstermektedir. Akut ve kronik konsantrik ve eksantrik egzersiz nöbetlerine yanıt olarak kas proteini sentezindeki değişiklikler çok benzer görünse de, iki ayrı yükleme uyarısına miyojenik adaptasyonları düzenleyen moleküler mekanizmalar hala tam olarak anlaşılamamıştır (Martino ve diğerleri, 2017).

Kuvvet testi, takımın kuvvet ve güç potansiyelini belirler, atletlerin güç eksikliği ile mücadele etmesini sağlar ve hedeflenen güçlendirme programlarının, sporcu yarışma sezonuna girmeden hemen önce uygulanmasını kolaylaştırır, böylece performansı en üst düzeye çıkarır (Ardern ve diğerleri, 2015).

Futbola özgü optimal fiziksel performans için gerekli olan motorik özellikler, çeviklik, denge, sürat, güç ve kuvvet gibi yukarıda belirtilen parametrelerden oluşmaktadır (Jovanovic ve diğerleri 2010; Little ve Williams 2005). Genel olarak, literatürde patlatıcı güç çıktılarının geliştirilmesi için yapılan çalışmalara bakıldığında genellikle "optimal yük" kavramı kullanılmaktadır (Cronin ve diğerleri, 2005). Futbol bir takım sporudur, bu nedenle uygulanan antrenman programının büyük kısmında, sporcuların müsabaka esnasında ihtiyaç duyduğu fiziksel uygunluğunun yeterliliğini geliştirmeye yönelik çalışmalara yer verilmiştir. Antrenörler, oyuncuların öngörülen antrenman programında başarılı olmalarını sağlama stratejisi olarak, kuvvet antrenman

programlarına ayrılan süreyi ve hacmini rasyonelleştirme ihtiyacını hissedebilir. Bu çalışmadaki hipotez; EKS kuvvet antrenmanlarında iskelet kaslarının kasılma sırasında kas-tendon sisteminin zorunlu olarak uzaması nedeniyle KON kuvvet antrenmanlarına göre daha etkili olabileceğini ortaya koyabiliriz. Bu çalışmada 12 haftalık EKS ve KON kuvvet antrenmanlarının, futbolcuların kuvvet, 20m.sürat, dikey sıçrama, denge, reaksiyon zamanı ve kalp atım hızı değişkenliği özelliklerine etkisini incelemeyi amaçladık. Özellikle futbolcuların antrenman reçetesi ve fiziksel performansının kontrolü sırasında antrenörler için önemli bilgiler olabilir.

## **1.2. Araştırma Problemi ve Hipotezler**

**Araştırma Problemi:** Eksantrik kuvvet ve konsantrik kuvvet antrenmanlarının futbolcuların kuvvet, sürat, dikey sıçrama, denge, reaksiyon zamanı ve kalp atım hızı değişkenliği üzerinde etkileri arasında bir farklılık var mıdır?

H<sub>0</sub>: Eksantrik kuvvet ve konsantrik kuvvet antrenmanlarının futbolcuların kuvvet üzerinde etkileri arasında bir farklılık yoktur.

H<sub>1</sub>: Eksantrik kuvvet ve konsantrik kuvvet antrenmanlarının futbolcuların kuvvet etkileri arasında bir farklılık vardır.

H<sub>0</sub>: Eksantrik kuvvet ve konsantrik kuvvet antrenmanlarının futbolcuların sürat üzerinde etkileri arasında bir farklılık yoktur.

H<sub>1</sub>: Eksantrik kuvvet ve konsantrik kuvvet antrenmanlarının futbolcuların sürat etkileri arasında bir farklılık vardır.

H<sub>0</sub>: Eksantrik kuvvet ve konsantrik kuvvet antrenmanlarının futbolcuların dikey sıçrama üzerinde etkileri arasında bir farklılık yoktur.

H<sub>1</sub>: Eksantrik kuvvet ve konsantrik kuvvet antrenmanlarının futbolcuların dikey sıçrama etkileri arasında bir farklılık vardır.

H<sub>0</sub>: Eksantrik kuvvet ve konsantrik kuvvet antrenmanlarının futbolcuların denge üzerinde etkileri arasında bir farklılık yoktur.

H<sub>1</sub>: Eksantrik kuvvet ve konsantrik kuvvet antrenmanlarının futbolcuların denge etkileri arasında bir farklılık vardır.

H<sub>0</sub>: Eksantrik kuvvet ve konsantrik kuvvet antrenmanlarının futbolcuların reaksiyon zamanı üzerinde etkileri arasında bir farklılık yoktur.

H<sub>1</sub>: Eksantrik kuvvet ve konsantrik kuvvet antrenmanlarının futbolcuların reaksiyon zamanı etkileri arasında bir farklılık vardır.

H<sub>0</sub>: Eksantrik kuvvet ve konsantrik kuvvet antrenmanlarının futbolcuların kalp atım hızı değişkenliği üzerinde etkileri arasında bir farklılık yoktur.

H<sub>1</sub>: Eksantrik kuvvet ve konsantrik kuvvet antrenmanlarının futbolcuların kalp atım hızı değişkenliği etkileri arasında bir farklılık vardır.

### **1.3. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı; Futbolculara uygulanan eksantrik ve konsantrik antrenmanların kuvvet, sürat, dikey sıçrama, denge, reaksiyon zamanı ve kalp atım hızı değişkenliği üzerine etkilerinin incelemesinde anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemektir.

### **1.4. Araştırmanın Önemi**

Daha önceki çalışmalarda futbolda da fiziksel performansı iyileştirmek için kullanılmış ECC ve CON kuvvet antrenmanları, yüksek yüklenme şiddeti (submaksimal - maksimal) içeren yüklerle yapılan ağırlık antrenmanları ve yöntemlerinin kombinasyonunu içermektedir. Bizim çalışmamızda ise yüklenme şiddeti % 70 - % 85 aralığında gerçekleştirilecektir.

Eksantrik ve konsantrik antrenmanların motorik özellikler ve kalp atım hızı değişkenliği üzerine olumlu ve olumsuz etkilerini gidermede ayrı ayrı ne derecede etkili

olduklarının belirlenmesi ile futbolcuların kondisyon bileşenlerine göre daha bilinçli ve bilimsel çalışma programları doğrultusunda egzersiz programları tavsiye edilerek motorik özellikler ve kalp atım hızı değişkenliği artırılabilir.

### **1.5. Varsayımlar**

a. Testler sırasında deneklerin en yüksek performanslarını gösterdikleri varsayılmıştır.

b. Deneklerin son dört saat içerisinde yiyecek maddeleri tüketmedikleri varsayılmıştır.

c. Ölçüm aparatlarının kalibre edilmiş ve doğru bir şekilde ölçtüğü varsayılmıştır.

ç. Son üç ayda performansı etkileyecek herhangi bir ilaç kullanmadıkları varsayılmıştır.

d. Deneklerin son dört gün süresince kahve ve vb. uyarıcı maddeler tüketmedikleri varsayılmıştır.

e. Deneklerin son dört ay içerisinde performanslarını etkileyecek herhangi bir sakatlık geçirmediği varsayılmıştır.

f. Konsantrik, eksantrik ve futbol antrenmanları dışında herhangi bir sportif aktiviteye katılmadıkları varsayılmıştır.

### **1.6. Sınırlılıklar**

a. Bu çalışmadaki katılımcı sayıları takım sporlarında güçlendirme yöntemlerini değerlendiren diğer çalışmalara benzesede, örneklem büyüklüğümüz nispeten küçüktü. Daha büyük bir örneklem boyutu daha kesin sonuç vermiş olabilir.

b. Sporcuların üniversite öğrencisi olması nedeniyle ders yoğunlukları ve sakatlanma nedeniyle 25 üniversite futbol takımı sporcusundan 20 sporcuyla çalışmanın



yürütülmesine neden oldu. Bu üniversite futbol takımı yarı zamanlı profesyonel sporculardan oluştuğu için, çalışmaya tam zamanlı profesyonellerle yürütmenin de daha etkili olabileceği tahmin edilebilir.

c. Araştırmaya sadece gönüllü futbolcular alınmıştır.

### **1.7. Tanımlar**

1 RM: Bir hareketi yaparken o hareketin sadece 1 defa yapılmasında kaldırabileceğiniz en fazla ağırlık miktarı demektir.

EKS. Kas boyunun uzayarak kasılması.

KON: Kas boyunun kısalarak kasılması.

## 2. Bölüm

### Kuramsal Çerçeve

#### 2.1. Futbolun tarihçesi

Futbol, İngilizcede foot (ayak) ve ball (top) adını kelimelerden alan futbol oyununa verilen isimdir. Kafa veya ayak vuruşlarıyla topu hedefe sokma amacına göre iki takım arasında oynanan bir top oyunudur (Baylan, 1996). Futbol; Bütün dünyanın kabul etmiş olduğu standartlara özgü 90m. Genişliğinde 120m. Uzunluğunda bir alanda iki takım şeklinde, her iki takımın 11 kişiden oluşma zorunluluğu bulunan, bir takımda enkazla 22 kişinin bulunduğu oyun aracı olarak deriden yapılmış bir “top” kullanıldığı, kalecilerin savunduğu kale direklerini ve çizgisini geçen topun sayı veya “gol” olarak belirlendiği, en çok gol kaydeden takımın kazandığı, berabere bitebilen, el harici bütün vücudun uzuvlarının kullanılabilirdiği bir branş dalıdır (İnal, 2004).

Futbol, oyuncuları ve izleyicileri ile çok önemli bir yere sahiptir. Öyle ki, spor söz konusu olduğunda akla ilk gelen şey futboldur. Geniş bir futbol sahasında oynanan, birçok oyuncunun katılımıyla, oyunu oluşturan kurallara uygun olarak, kısıtlı bir alanda, el hariç vücudun tüm kısımlarını kullanarak oynanan bir spordur (İnal, 1998).

Başka bir tanıma göre; Futbol 11 oyuncunun (22 futbolcu) iki takımı arasında oynanır ve 4 hakem (Hakem, 2 yan hakem ve 4. hakem) tarafından yönetilir. Futbolda ana hedef, hedef olarak adlandırılan 3 direk arasına topu göndermektir ve bu da 1 gol anlamına gelir (Frank, 1997).

Futbol, 240 milyondan fazla oyuncuyla dünya çapında en popüler spordur. Popüler olmasının bir nedeni, çocuklar ve gençler için güvenli bir spor olmasıdır. Tüm sporlarda olduğu gibi, futbolda başarının temeli sporcuların performansını artırmak ve bu performansı uzun süre korumaktır.

En çok sosyal hareketliliği etkileyen ve çağın sporu olarak kabul edilen futbol, aerobik ve anaerobik rezervlerin ardışık olarak kullanıldığı ve şartlı ve koordinatif özelliklerin birlikte performansı etkilediği bir spor dalı olarak açıklanabilir (Polat, 2001).

İngiltere, dünyanın birçok yerinde futbolu teşvik etmede etkili olmuştur. İngilizler 1865'te Buenos Aires futbol kulübünü kurdu ve dolayısıyla Arjantin etkilenen ilk ülke oldu. Daha sonra 1879'da Danimarka'da bir İngiliz futbol kulübü kuruldu ve bu oyunu İngiliz öğrencilerden öğrenen İsviçreli öğrenciler İsviçre'deki St. Gallen futbol takımını kurdu. 1880'de İngiliz işadamları Almanya'da bir kulüp kurdu ve böylece futbol dünya çapında yayılmaya başladı. 200'den fazla üyesi olan FIFA, futbolu dünyanın en önemli sporu haline getirdi.

1904'te FIFA'nın kurulmasıyla birlikte futbol dünya çapında, özellikle Avrupa ve Güney Amerika'da büyümeye devam etti. 1939 yılına kadar FIFA'nın üye sayısı 50'nin üzerine çıkmıştır.

Futbol son 150 yılda büyük ilerleme kaydetti. Televizyon gelirleri ve reklamcılık bu oyunu trilyonlarca değerinde bir endüstri haline getirdi. Günümüzün en yetenekli oyuncularını milyonlarca yıldızla dönüştürdü. Futbolculara, fiziksel seviyelerini en üst düzeyde tutmak için profesyonel antrenörler ve fizyoterapistler ile eğitim fırsatları sunulmaktadır (Addiel ve Hynes, 2000).

Futbolun ilk olarak nerede oynandığı hakkında kesin bir bilgi yoktur. Araştırmalarda; Futbolla ilgili top oyununun firavunlar, Mısır, antik Yunanistan, Konfüçyüs öncesi Çin ve eski Amerikan medeniyetlerinde bulunduğu dair kanıtlar vardır (Kaplan, 2004).

Orta Asya Türklerinin tarihi hakkında bilgi bulunan "La Tartarie" ye göre, Tsang şehrinde erkeklerin ve kadınların ayakları karışık bir nesneye çarpma şeklinde bir oyun

oluşturdukları bilinmektedir. Dünyanın en popüler spor dallarından biri olan futbolun kökleri birden fazla ülkede var. Ancak futbolu bir ülkenin tarihi ve kültürel değerlerine koymak uygun değildir (Acar, 1994).

## **2.2. Türkiye’de Futbolun Doğuşu ve Gelişimi**

Çeşitli ülkelerin futbolu uzun zaman önce keşfettiklerini öne sürdüğü gibi, modern futbolun doğuşuna kadar Türklerde günümüz futboluna benzer bazı kurallara sahip ayak topunun oynandığı bildirildi (Güler, 1996).

Türkiye’de Futbol; ilk kez 19. Yüzyılda 4. Çeyrekte Osmanlı İmparatorluğu döneminde Selanik ten yayılıp İzmir’in Bornova semtine ulaştığı belirtilmektedir. İlk futbol kulübünü; İzmir’i işgal eden İngilizler kurmuştur. Daha sonraları İstanbul’ un Moda ve Kadıköy semtlerinde oynanmaya başlanmıştır. İzmir karması ile İstanbul karması 1987 yılında ilk kez karşı karşıya gelmişlerdir. Türkiye’de ilk futbol takımı; Reşat Danyal Bey tarafından kurulmuştur. Bu futbol kulübünün 1900 yılında Rumlarla yaptığı maç, Türk futbol tarihinde ilk maç olarak tarihe adını yazdırmıştır. İngilizler ve Rumlar İstanbul’un ilk futbol kulübünü “Kadıköy” kurmuşlardır. 1903 tarihinde İstanbul’da ilk futbol liginin kurulduğu görülmektedir. Bu gelişme, futbolun ülke genelinde yayılması olarak kabul edilir. Mekteb-i Sultani’nin 10. Sınıf öğrencilerinin girişimiyle 1905 yılında Galatasaray Lisesinde okuyan ve futbol oynayan Ali Sami Yen önderliğinde “Galatasaray Futbol Kulübü” kurulmuştur.

Futbolun ülkemizde 1908 - 1923 yılları arasında olgunlaşmaya ve gelişmeye başladığı söylenebilir. II. Meşrutiyet zamanının hemen takibinde futbol kulüpleri kurulmaya başlamıştır. İstanbul’u takiben Ankara, İzmir.,Bursa, Adana, Trabzon ve Eskişehir illerinde yayıldığı görülmektedir (Türkiye Futbol Federasyonu, 2018).

Türkiyede ilk resmi spor teşkilatı Türk İdman Cemiyetleri İttifakı 1922 yılında İstanbul’da kurulmuştur (Gökçan, 2008). Bunun sonrasında 13 Nisan 1923 ‘de Türkiye

Futbol Federasyonu kurulmuştur. 21 Mayıs 1923 yılında Türkiye Futbol Federasyonu (TFF) kabul edilmiştir. 26 Ekim 1923 yılında Türkiye Futbol Milli Takımı ilk resmi maçını Romanya ile İstanbul'da oynamıştır (Urartu, 1987). 1954 yılında Türkiye Futbol Federasyonu, bir Avrupa ülkesi olarak Avrupa Futbol Federasyonları Birliği kabul edilmesi için müracat etmiştir Bu talep FİFA tarafında 10 Şubat 1962 tarihinde kabul edilmiştir. Bu tarihten itibaren TFF Avrupa Futbol Federasyonları Birliğinin 36 . üyesi olarak UEFA nın organizasyonlarını katılmaktadır (Güler, 1996).

### **2.3. Futbolun Performans Özellikleri**

Futbol, dünya çapında yapılan en popüler sporlardan biri olarak kabul edilmiştir. Dünya nüfusunun yaklaşık % 4,1'i futbol oynamakta ve bu da onu dünyanın en popüler sporu yapmaktadır (Bahdur ve diğerleri 2017). Oyunun koşu, atlama, tekme, mücadele, top sürme, hızlanma, yavaşlama, çeviklik ve yön değiştirme görevleri gibi birden fazla motor becerisini içeren çeşitli bileşenlere sahip olduğu düşünülmektedir. Başarılı olmak için topa sahip bir sporcunun taktik ve beceri bileşeni esas alınmakla birlikte, bireyin fiziksel ve fizyolojik durumu da her maçta en yüksek performansta olabilmek için en yüksek kapasiteye ulaşmalıdır (Di Salvo ve diğerleri 2007; Haugen ve diğerleri 2013; Helgerud ve diğerleri 2001; Silvave diğerleri, 2015). Bir futbolcunun aerobik bileşeni, futbol oyununun 90 dakika sürdüğü için önemlidir, burada her oyuncu 8km ile 14km arasında (pozisyona bağlı olarak), (Bloomfield ve diğerleri 2007; Di Salvo ve diğerleri 2007) yaklaşık% 70 VO2Max (Haugen ve diğerleri 2013; Helgerud ve diğerleri 2001); Wisloeff ve diğerleri 1998). Her oyuncu, maçın toplam süresi (Wisloeff ve diğerleri, 1998) için her 2 ila 4 saniyede bir dönüş hareketi gerçekleştirir ve toplam maç süresi için ortalama beş yüz dönüş hareketi yapar (Di Salvo ve diğerleri 2007). Bu nedenle, bir futbolcu için çeviklik ve yön özelliklerinin değiştirilmesi şarttır (Di Salvo ve diğerleri 2007; Haugen ve diğerleri 2013). Maksimum hızlanma toplam maç

süresinin% 5 ila 11'ini kapsar ve çabaların% 90'ı 6 saniyeden az sürer (Di Salvo ve diğerleri 2007; Haugen ve diğerleri 2013). Oyun sırasında sporcular EKSiyonları rastgele (yürüyüş veya koşu pozisyonundan) ve genellikle 60 saniyeden daha kısa bir iyileşme süresiyle (Baldi ve diğerleri 2016; Di Salvo ve diğerleri 2007; Helgerud ve diğerleri 2001; Wisloeff ve diğerleri 1998) koşturular. Bu nedenle, çabalar arasında daha hızlı iyileşme yeteneği, bir futbolcu için önemli bir özelliktir. Elit futbolda, sporcular tüm maç boyunca ortalama 25 patlayıcı sıçramasına sahiptir (Baldive diğerleri 2016; Haugen ve diğerleri 2013). Bunlar topu geçmek veya ateş etmek olabilir ve literatür bir oyun sırasında gerçekleştirilen mücadele miktarıyla sınırlı olsa da, güç futbolun ihtiyaç duyduğu başlıca biyomotor yeteneklere katkıda bulunduğundan futbol oyuncularını için güç ve güç gelişimi çok önemlidir (Baldi ve diğerleri 2016; Haugen ve diğerleri 2013; Silva ve diğerleri 2015).

#### **2.4. Futbolda Kuvvet ve Güç Antrenmanı**

Futbolda kuvvet antrenman planlanması; yüksek yüklenme yoğunluğundaki etkilerden ve sakatlıkları oluşturan nedenlerinden uzak kalarak, en yüksek sporsal verime ulaşmak amacıyla dizayn edilmektedir. Sporsal verimin yükseltilmesi için planlanmış antrenman programında kuvvet gelişimini en yüksek seviyeye çıkartmak için kuvvet antrenmanlarına gereksinim vardır. Ayrıca sporsal verimi elde etmek için kuvvet antrenman programını diğer motorik özelliklere kapsayacak şekilde (sürat, hareketlilik ve dayanıklılık) hedefe uygun ve düzenli olarak yıl boyunca planlanmalıdır (Cometti ve diğerleri, 2001). Kuvvet terimi, egzersiz esnasında dinamik veya izometrik kas kasılmasının entegrasyonu sonucu ortaya çıkar (Hoff, 2001). Aynı zamanda “nöromüsküler sistemin dış dirence karşı kuvvet üretme yeteneği” olarak da tanımlanabilir (Bompa ve diğerleri 2009; Stone ve diğerleri 2002; Stone ve diğerleri 2007). Buna ek olarak, Haff ve diğerleri (2012) tarafından yapılan bir çalışma, gücü

daha güçlü bir sporcunun daha yüksek güç çıkışları gerçekleştireceğini belirleyerek güç geliştirmek için gerekli temel olarak tanımladı. Daha önce de belirtildiği gibi, güç aynı zamanda , maksimum güç, dayanıklılık, çeviklik ve hız gibi biyomotor yeteneklerin ana bileşenidir (Bompa ve diğerleri 2009; Haffve diğerleri 2012; Stone ve diğerleri 2002; Stone ve diğerleri 2007). Güç, kuvvet ve hız arasındaki üründür ve çoğunlukla nöromüsküler sistemin bir zaman diliminde en büyük dürtü üretme yeteneğine dayanır (Hoff, 2001; Wisloeff ve diğerleri 1998). Kuvvet, gücün bir ürünüdür, Stubbe ve diğerleri (2015) tarafından yapılan bir çalışmada, maksimum kuvvet antrenmanının, ekonomi (RE) işletmesinde ve maksimum oksijen alımını (VO<sub>2</sub>max) sürdürmede olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Güç, futbolda dayanıklılıkla önem taşır. Maksimum güç, bir maksimum istemli kasılma (1RM) sırasında nöromüsküler sistem tarafından gerçekleştirilebilecek en yüksek kuvveti ifade ederken, güç, kuvvet ve hızın ürünüdür ve nöromüsküler sistemin bir olası en büyük dürtü üretme yeteneğini ifade eder. Maksimum güç, güç performansını etkileyen temel bir kalitedir; maksimum güçte bir artış genellikle göreceli güçte bir iyileşme ile bağlantılıdır ve dolayısıyla güç yeteneklerinin geliştirilmesi ile. 1RM ile ivme ve hareket hızı arasında anlamlı bir ilişki gözlenmiştir (Bührle, 1977). Uygun kaslarda veya kas gruplarında mevcut kas kasılma kuvvetini artırarak, futbol için kritik olan becerilerin dönme, sürat yapma ve tempoyu değiştirme gibi hızlanma ve hızı artabilir (Bangsbo, 1994)

Futbol aktivitesi esnasında, kuvvete gereksinim duyulan pozisyonlar (Eniseler, 2010).

- Futbol aktivitesi esnasında ikili mücadele esnasında,
- Kafa vuruşu pozisyonunda,
- Reaksiyon zamanı ile ilgili aktivitelerde.

- Pozitif ivmelenme evresinde,
- Kötü hava şartlarında ve zor fiziki ortamlarda,
- Ani durma ve hızlanmalarda ve yön değiştirmelerde,
- Őut pozisyonunda.

Kuvvet antrenmanları ile futbolda geliştirilen özellikler

- Futbol oyunu esnasında gereksinim duyulan motorik özelliklerle ilgili (koşu, atlama, tekme, mücadele, top sürme, hızlanma, yavaşlama, çeviklik ve yön değiştirme vb.),
- Teknik becerinin üst düzeyde sergilenmesi, futbolcunun üst düzeyde performans sergilemesi,
- Daha sonraki gerçekleştirilecek ağır yüklenmelere hazır olmak,
- Birbirinin tamamlayıcısı olan kasların kuvvetlendirilmesi,
- Zayıf ve yardımcı kasların kuvvetlendirilmesi,
- Antagonist ve agonist kasların kuvvetlendirilmesi (Bangsho, 1994).

## **2.5. Kuvvet**

İçsel ve dışsal dirençleri aşmada önemli faktör olan, sinir kas yeteneği olarak tanımlanabilir (Bompave diğerleri, 1998). Kuvvet, dayanıklılık ve sürat gibi fiziksel uygunluk özelliklerini belirleyen bir bileşendir. Anatomik ve fizyolojik özellikler kuvvet oluşumu üzerinde etkilidir (Karatosun, 2010).

2.5.1. Kuvvet temel olarak iki Şekilde sınıflandırılmıştır;

Genel kuvvet - Özel kuvvet

2.5.2. Genel kuvvet; Organizmadaki bir veya daha çok kas grubunun herhangi bir spor branşına yönelik olmaksızın kuvvet üretebilme özelliğidir (Stoppani, 2015).

2.5.3. Özel kuvvet ;Spor dalının özelliklerine ait olarak geliştirilen kuvvet üretme özelliğine özel kuvvet denir (Stoppani, 2015).



## 2.6. Kuvvet Çeşitleri

2.6.1. Maksimal kuvvet. Bir kas veya kas grubunun kasılması esnasında aktiviteye katılan bütün motor sistemin ortaya çıkardığı en büyük kuvvettir. Başka bir ifadeyle sporcunun bir denemede kaldırdığı en büyük kuvvettir (Mayhew ve diğerleri, 2008).

2.6.2. Çabuk kuvvet. Bir kas veya kas grubunun en kısa sürede ve yüksek hızda birim zamanda ürettiği en büyük kuvvettir (Bompa, 2011).

2.6.3. Kuvvette dayanıklılık. Organizmanın yorgunluğa karşı direnme ve kasların aktiviteyi sürdürebilme yeteneğidir (Bompa, 2011).

## 2.7. Konsantrik ve Eksantrik Kas Kasılmaları; İskelet kasının kısalarak veya uzayarak sırayla (konsantrik veya eksantrik olarak) büzülebileceği bilinmektedir.

Konsantrik kasılmalar sırasında kas kısılır ve tendon yoluyla eklem iletilen bir kuvvet uygular, hareketin oluşmasını sağlar ve eklem açısında bir değişikliğe neden olur. Eksantrik kasılmalar günlük motor aktivitelerde ortaya çıkar ve genellikle doğal hareketin iki önemli özelliğinden sorumludur. Eksantrik kasılmalar, vücut yavaşlaması sırasında mekanik enerjinin dağılmasına izin verir (Konow ve diğerleri, 2015). Quadriseps ve plantar fleksör kaslarının uzaması sırasında kuvvet oluştuğu, aşağı doğru harekete karşı bir kırılma eylemi uygulayarak ve dengeyi koruyarak ,kinetik enerjinin tendonların elastik enerjisine dönüştürülmesine izin verir (Hopeler, 2016). Bu tür enerji daha sonra uzuv desteği sırasında geri kazanılır, bu da daha az kas çalışması ve harekette gerekli enerji ile sonuçlanır.

Eksantrik ve eşmerkezli kasılmalar temelde birbirinden mekanik, metabolik ve sinirsel kontrol açısından farklıdır. Ayrıca, elde edilen son kanıtlarda eksantrik ve eşmerkezli kasılmalar arasında, direnç eğitiminde kas morfolojik adaptasyonları arasında belirgin farklılıklar olduğunu göstermektedir.

Konsantrik ve eksantrik kasılmalar nöral uyarı açısından da oldukça farklı görünmektedir (Duchateau ve Enoka, 2008). Maksimal kasılmalar sırasında, eksantrik kasılmalarda aktivasyonda bir açık olduğu iyi anlaşılmıştır. Gerçekten de, kasın uzayarak kasılmaları sırasında kasın daha büyük kuvvet kapasitesi nedeniyle, kasın kısalarak kasılmalarına kıyasla daha az motor ünitesi toplanır ve deşarj oranı daha düşüktür (Duchateau ve Enoka, 2016). Ancak, eksantrik kasılmaların aktivasyon açısından sorumlu mekanizmalar sadece kısmen anlaşılmaktadır. Bazı yazarlar, bu inhibisyonun, Golgi tendon organının uyarılması nedeniyle tendon kompleksine uygulanan aşırı gerginlikten kaynaklanabileceğini savunmuştur (Westing ve diğerleri, 1991). Motor korteksten elde edilen verimde bir azalma veya periferiden kolaylaştırmanın presinaptik inhibisyonunda bir artış da söz konusudur (Duchateau ve Enoka, 2016).

### **2.7.1.Konsantrik (kısalma) Kasılma**

Kontraktıl elementte kısalma gerçekleşirken, elastiki element bir sistem aralığında belli bir uzunluğa ulaşır. Fakat kasın bütününde kısalma meydana gelir (Karadeniz 1998). Konsantrik kasılmalar kasılma esnasında bütünüyle aktif olan elementleri kullanırlar (Bompave diğerleri, 1998).

### **2.7.2. Eksantrik (uzama)Kasılma**

Eksantrik kasılmanın kelime anlamına bakıldığında ex-centric merkezden uzaklaşma anlamına gelir. Eksantrik kasılma esnasında yapılan işin yer çekimi doğrultusunda gerçekleştiğinden negatif özelliindedir Günay ve diğerleri (2006), Eksantrik kasılma konsantrik kasılmaya kıyasla kas içi gerilimi daha fazla etkiler Özer, (2010). Bir kas kasılması, kasa uygulana bir kuvvet, kasın kendisi tarafından üretilen anlık kuvveti aştığı zaman meydana gelir, kasılma sırasında kas tendon sisteminin zorunlu olarak uzamasına neden olur (Lindstedt ve diğerleri, 2001). Eksantrik

kasılmalar esnasında aktif ve pasif olan elementler de görev alır (Bompa ve diğeri, 1998).



Şekil 1 *Konsantrik kasılma*

Şekil 2 *Eksantrik kasılma*

Her iki antrenman tipinin bir sonucu olarak benzer "tam kas" büyümesi sıklıkla gözlenirken, EKS ve KON yüklemesi arasında gerçekten farklı görünen şey, hipertrofik yanıtların elde edildiği yapısal yeniden şekillendirme mekanizmalarıdır. EKS, fasikül uzunluğunda (Lf) belirgin bir şekilde daha fazla artışa neden olurken, KON daha büyük değişiklikleri teşvik eder muhtemelen sarkomerlerin sırasıyla seri veya paralel olarak eklenmesini yansıtır . Bu nedenle, kas büyümesi her iki yükleme yöntemi ile elde edilir, ancak yapısal yeniden modelleme mekanizmaları kasılmaya özgüdür (Franchi ve diğerleri, 2016).

### 3. Bölüm

#### Yöntem

Bu bölümde; çalışmanın modeli, evreni, örnekleme, ulaşmak için kullanılan test araçlarını, verilerin toplama sürecini, elde edilen verilerin değerlendirilmesinde kullanılan istatistiksel yöntem ve teknikleri, çalışmanın hedefe ulaşması ve de sonuçların güvenilir ve geçerli olması için yapılan uygulama ve önlemlere yer verilmiştir.

#### 3.1. Evren ve örneklem

Yapılan bu çalışma için ilgili kurumdan izin alındıktan sonra çalışmaya katılacak olan denekler araştırma ile ilgili olarak bilgilendirilmiştir. Çalışmaya en az 5 yıl antrenman deneyimi olan ve üniversite takımında futbol oynayan 25 üniversite öğrencisi gönüllü olarak katıldı.

Araştırmanın Evreni: Bursa ve çevresindeki illerde öğrenim gören üniversite öğrencileridir. Örneklem Bursa Uludağ Üniversitesinde öğrenim gören yaşları 19 ile 29 arasında olan 20 sporcudur.

#### 3.2. Araştırma Grubu

Araştırmaya, en az 5 yıl futbol antrenman deneyimi olan ve üniversite takımında futbol oynayan toplam 25 üniversite öğrencisi gönüllü olarak katıldı. Denekler ( $\bar{x} \pm SD$ , EKS;  $n = 10$ ; yaş:  $21.7 \pm 1.70$  yıl; boy:  $178.9 \pm 7.32$  cm; Ağırlık:  $81.20 \pm 10.03$  kg; BMI  $24.93 \pm 2.37$  kg/m<sup>2</sup>; KON;  $n = 10$ ;  $21.9 \pm 1.72$  yıl; boy:  $175.90 \pm 5.62$  cm; Ağırlık  $73.23 \pm 10.35$  kg; BMI  $23.75 \pm 2.83$ ) olmak üzere iki gruba ayrıldı.

Denekler çalışma öncesi gönüllü olur formunu okuyup imzalamışlar ve kendilerine uygulamalar esnasında karşılaşılabilecekleri olumsuzluklar ve faydaları detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Çalışmadan kendi iradesiyle çıkmak isteyenler, çalışma dışı tutuldu. Egzersiz testi öncesi ve sonrasında kan basıncı ile nabız değerleri fizyolojik

düzeyleerin dışında olanlar da çalışma dışında tutuldu. Bu araştırma Bursa Uludağ Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Araştırma ve Yayın Etik Kurulu tarafından (tarih 14.09.208 sayı: 2018-05) onaylanmıştır.

### **3.3. Deneysel Prosedür**

Denekler uygulanacak antrenman protokollerine göre rasgele olarak 2 gruba ayrıldı. 12 hafta süresince haftalık toplam 7 saat üzeri (4-5 birim) futbol antrenmanına ek olarak her iki grup haftada 2 gün (EKS; n= 13) grubu EKS kuvvet antrenmanı, (KON; n=12) antrenman grubu KON kuvvet antrenmanı yaptı. EKS grubun kuvvet antrenmanı (Eksentric back squat, high step, eksentric barbell drop lunge, leg press, romanian dead lift (RDL) – eksentric ) ve KON grubun kuvvet antrenmanı ise (leg extantion, lying leg curl, dead lift, goblet Squat ve Koncentric back squat) hareketlerinden oluştu. Tablo 1 de sunulduğu gibi EKS ve KON Kuvvet antrenman programındaki yüklenme yöntemi (70% x 10, 80% x 7, 85% x 5, 85% x 5 80% x7, 70% x 10) X 5 set, set arası dinlenme 2-4 dk tekrarlar arası dinlenme 1 dk olarak uygulandı. İlk ölçümden itibaren çalışmaya katılmada isteksizlik, hastalık ve düzenli programı takip edememe gibi nedenlerle 5 sporcu çalışmadan çıkarıldı. Araştırma, EKS grubunda 10 ve KON grubunda 10 grubunda olmak üzere toplam 20 sporcuyla tamamlandı. Deneklere aşağıda belirtilen testler, 12 haftalık kuvvet antrenman programının başında ön test olarak, 12 haftalık kuvvet antrenman programının sonunda ise son test olarak yapıldı.

Tablo 1

*12 Haftalık EKS ve KON Kuvvet Antrenman Programı*

<b>Programın Özellikleri</b>	<b>EKS</b>	<b>KON</b>
<b>Uygulama süresi (hf)</b>	12	12
<b>Sıklık (gün/hf)</b>	2	2
<b>Set sayısı (adet)</b>	5	5
<b>Setler arası dinlenme (dk)</b>	2-4	2-4
<b>Hareketler arası dinlenme (dk)</b>	1	1
<b>Hareketin Tempo (sn)</b>	1 KON – 3 EKS	3 KON – 1 EKS
<b>Yüklenme Şiddeti (%) ve tekrar sayısı</b>	70% x 10 rep, 80% x 7 rep, 85% x 5 rep, 85% x 5 rep, 80% x 7 rep, 70% x 10 rep	70% x 10 rep, 80% x 7 rep, 85% x 5 rep, 85% x 5 rep, 80% x 7 rep, 70% x 10 rep



Şekil 3 EKS *Back Squat*



Şekil 4 EKS *High Step*



Şekil 5 EKS Barbell Drop Lunge



Şekil 6 EKS Leg press



Şekil 7 EKS Romanian dead lift (RDL) –



Şekil KON 8 Leg Extantion



Şekil 9 KON Lying Leg Curl





Şekil 10 KON Romanian Dead Lift (Rdl) Şekil 11 KON Goblet Squat

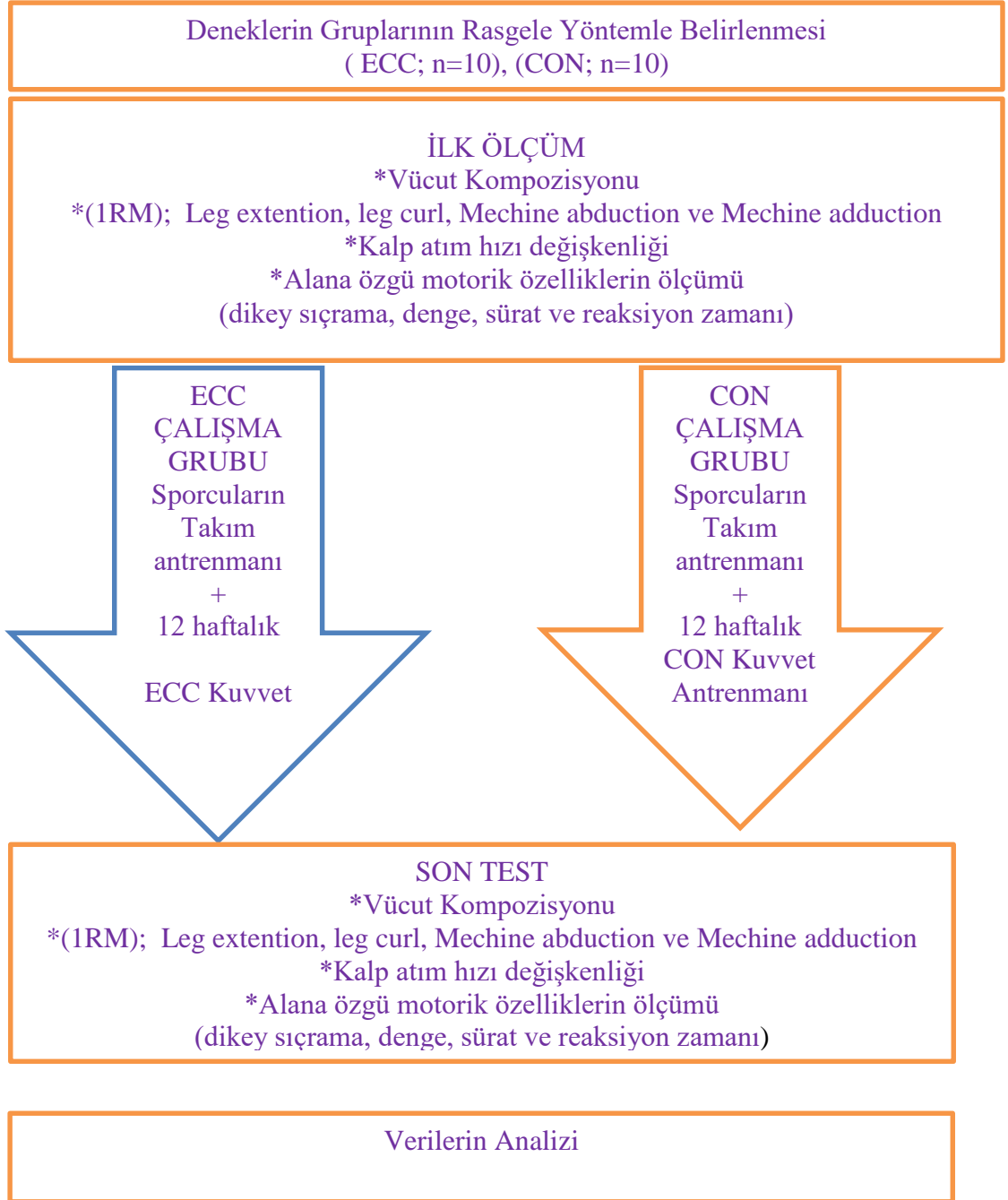


Şekil 12 KON Back Squat

### 3.4. Test protokolü (Pre and Post-Test Protocol)

12 haftalık antrenman öncesinde ve sonrasında tüm katılımcılar için 2 günlük bir test seti gerçekleştirildi; sporcular hafta içinde, en az 48 saat serpiştirilmiş farklı günlerde değerlendirildi Birinci gün; (Leg Extantion, Lying Leg Curl, Machine Abduction, Machine Adduction) kuvvet testleri (1RM testi) sırasıyla uygulanmıştır. Tüm testler antrenman programının gerçekleştirildiği spor salonunun fitness merkezinde uygulandı ve denekler serbest ağırlıklarla test edilirken mutlaka iki yardımcı yanlarında bulunduruldu. Bu testler her denek için ikişer kez uygulanmış ve gerçekleştirdikleri en iyi performanslar kuvvet parametresi olarak kaydedilmiştir. İkinci gün, tüm sporcuların boy uzunluğu, vücut ağırlığı ölçülmüş; denge, reaksiyon zamanı, dikey sıçrama ve 20 mt sürat koşu testi uygulanmıştır. Kalp atım hızı değişkenliği testi ise 12 haftalık eksantrik ve konsantrik kuvvet antrenmanı esnasında 3 farklı günde gerçekleştirilmiştir.

Testler öncesinde 20 k. genel ve özel ısınma yapılmıştır. Denekler test öncesinde 24 saat içerisinde herhangi bir ağır antrenman yapmamıştır.



Şekil 13 Test protokolü (Pre and Post-Test Protocol)

### 3.5. Veri Toplama Araçları

**Vücut Kompozisyonu:** Katılımcıların boyları hassas boy ölçer (Soehnle-Waagen GmbH & Co. KG) kullanılarak çıplak ayak durumundayken ölçüldü. Vücut ağırlığı; bireylerin üzerinde çok hafif bir giysi varken, çıplak ayak ile olacak şekilde, biyoelektrik impedans cihazı (TANITA, TBF-300, Tokyo, Japan) kullanılarak ölçüldü.

**1 Repeation Maximal Test (1RM):** 1 RM test Brzycki formülüne göre 1RM'si bulunmuştur. Bu formüle göre 1RM şu şekilde kestirilmektedir:  $1RM = 100 \times \text{Kaldırılan Ağırlık (kg)} / (102,78 - 2,78 \times \text{Tekerar Sayısı})$  (Brzycki, 1993).

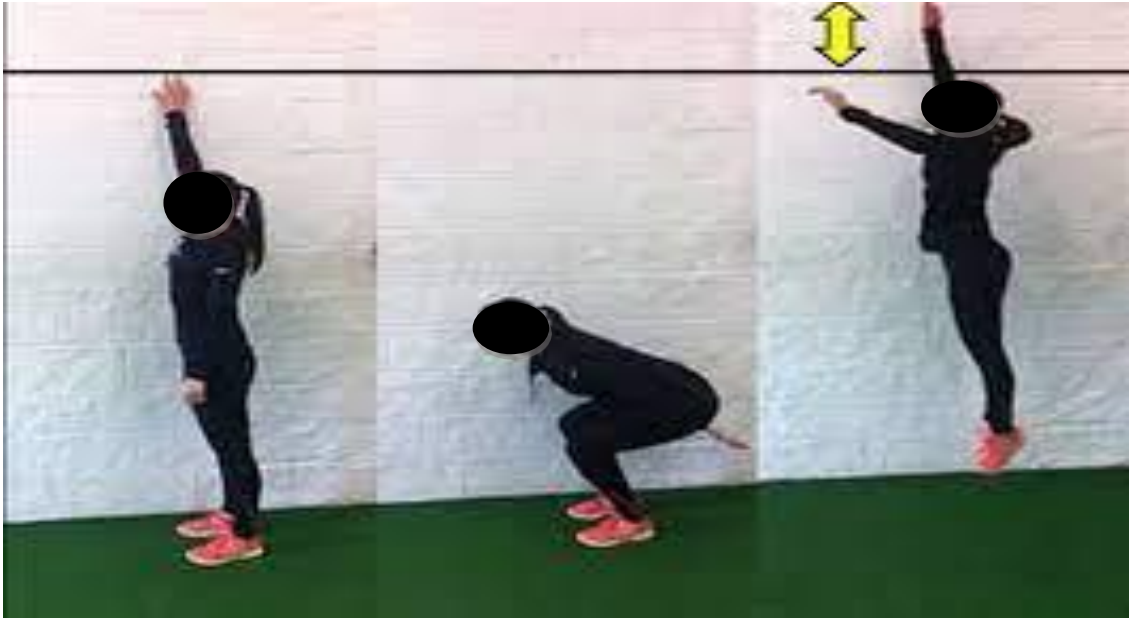
**(20m) Sürat Koşu Testi:** 20 m mesafe parkur şeklinde çizilip işaretlendikten sonra kablosuz 2 kapılı Sinar (Türkiye) marka fotosel cihazı yerleştirildi. Sporcular start fotoselinin hemen arkasından koşuya başladıkları zamanda fotosel otomatik olarak ölçmeye başlamış, 20 m. de yer alan kapı geçildiğinde, koşu değerleri Sinar yazılımı aracılığıyla bilgisayara aktarılmıştır. Test sporculara iki kez uygulanmış ve en iyi değer çalışmaya alınmıştır. Ölçümler sırasında sporcular, maksimal performans göstermeleri amacıyla sözlü olarak motive edilmiştir.



Şekil 14 (20m) Sürat Koşu Testi:

**Dikey sıçrama testi:** Dikey sıçrama testi, güç ve patlayıcılığı ölçmede en çok kullanılan testlerden biridir (Miller, 2012). Deneklerin sıçrama öncesi ayakları yerde ve

vücut dik durumda olacak şekilde uzanabildikleri en yüksek nokta başlangıç olarak kabul edilmiş, adım almadan sıçrayabildikleri en yüksek noktaya sıçramaları istenmiştir. Başlangıç ile maksimum nokta arasındaki fark, dikey sıçrama değeri olarak kabul edilmiştir (Nieman, 2011). Üç denemenin en iyisi alınarak “cm” olarak kaydedilmiştir. Anaerobik güç Lewis formülüne göre hesaplanmıştır.



Şekil 15 Dikey sıçrama testi

**Denge testi:** Denge ölçümleri için Prokin Tecnobody PK 200 (İtalya) denge ölçer kullanıldı. Test, sabit bir platform üzerinde çift bacak üzerinde duran bir pozisyonda gözleri açık olarak gerçekleştirildi. Çift bacak testinde, optimum pozisyon, ayaklar omuz genişliğinde açık olacak ve ayakların duruşu, x ve y eksenindeki çizgilere referansla başlangıç noktasından eşit uzaklıkta kalacak şekilde belirlendi. Toplam 30 saniye süren test sırasında pozisyonun korunması istendi ve konu ekrandan izlendi. Test, bilgisayar klavyesindeki başlat düğmesine basılarak başlatıldı ve test döneminden sonra bilgisayar tarafından otomatik olarak sonlandırıldı.



Şekil 16 Teknobody PK 200 WL Denge Ölçüm Cihazı

**Reaksiyon zamanı testi:** Katılımcıların seçkili reaksiyon zamanı değerleri bilgisayar destekli programla kaydedilmiştir. Katılımcılardan seçkili reaksiyon zamanı değerlerini ölçmek için; bilgisayar ekranına farklı zaman aralıklarıyla gönderilen kutulardan kırmızı olanı gördüğünde 1 tuşuna ,kırmızıdan farklı herhangi bir farklı renk gördüğünde 2 tuşuna basmaları istenmiştir (Şekil 17). Bilgisayar, katılımcının tüm verdiği cevapların hızını milisaniye cinsinden otomatik olarak kaydetmiştir (Birinci, Şahin ve Pancar, 2018).



Şekil 17 Reaksiyon zamanı

**Kalp atım hızı değişkenliği testi:** SDNN (ms), RMSSD (ms) ve Ortalama HR (dakika başına vuruş) ölçümleri Polar V800 kalp atış hızı monitörü saat ve bu saatle uyumlu Polar h7 HR sensörü, Team 2 Peo kayışları giyerek Heart 2 ritmi değişikliği 30- 45 dakika olarak ölçüldü.



Şekil 18. Polar V800 kalp atım hızı monitörü saat ve bu saat ile uyumlu Polar

### 3.6. Verilerin İstatistiksel Analizi:

Eksantrik ve Konsantrik eğitim grupları için 12 haftalık eğitim oturumlarında ön ve son ölçümler için ayrı ayrı karşılaştırmalar yapmak üzere tamamen tekrarlanan ölçümlerde ANOVA kullanılmıştır. Zaman ve gruplar içinde bir etkileşim bulunduğunda, bir Bonferroni düzeltmesi kullanılarak planlı karşılaştırmalar yapıldı. Uygulanabilir olduğunda, gruplar (iş / set, KON ve EKS) içindeki eğitim kaynaklı değişiklikler, eşleştirilmiş bir t testi kullanılarak gerçekleştirildi. Bildirilen değerler ortalama ve standart sapmadır (SD). Anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak ayarlandı.

#### 4. bölüm

#### Bulgular

Bu çalışmada; 12 haftalık EKS ve KON kuvvet antrenmanlarının futbolcuların (alt ekstremitelerinin) bazı fiziksel uygunluk özellikleri üzerine etkisi araştırıldı. Yöntem bölümünde verilerin analizi kısmında ayrıntılı olarak anlatılan istatistiksel işlemler sonucunda elde edilen bulgular; tanımlayıcı istatistikler ve öncesi ve sonrasında değişkenler arasındaki farklar tablo ve şekil halinde sunulmuştur.

Tablo 2

EKS ve KON Kuvvet Antrenman Grubunun Yaş, Boy, Ağırlık ve BMI Değerlerin Karşılaştırılması ve Betimleyici Değerleri

Değişkenler	Eksantrik (n=10)			Konsantrik (n=10)		
	$\bar{x}$ (SS)	Min	Max	$\bar{x}$ (SD)	Min	Max
Yaş (yıl)	21.70 (1.70)	20	25	21.90 (1.72)	20	26
Boy (cm)	178.90 (7.32)	165	190	175.90 (5.62)	167	185
Ağırlık (kg)	81.20 (10.03)	61.30	94	73.23(10.35)	61	90.30
BKİ (kg /m <sup>2</sup> )	24.93 (2.37)	22.00	29.80	23.75 (2.83)	19.70	28.50

Bu çalışmaya; ( $\bar{x} \pm SD$ , EKS;  $n = 10$ ; yaş:  $21.7 \pm 1.70$  yıl; boy:  $178.90 \pm 7.32$  cm; vücut kütlesi:  $81.20 \pm 10.03$  kg; BMI  $24.93 \pm 2.37$  kg /m<sup>2</sup>; KON;  $n = 10$ ;  $21.9 \pm 1.72$  yıl; yükseklik:  $175.90 \pm 5.62$  cm; vücut ağırlığı:  $73.23 \pm 10.35$  kg; BMI  $23.75 \pm 2.83$  kg /m<sup>2</sup>) üniversite takımında futbol oynayan 20 üniversite öğrencisi gönüllü olarak katılmıştır.

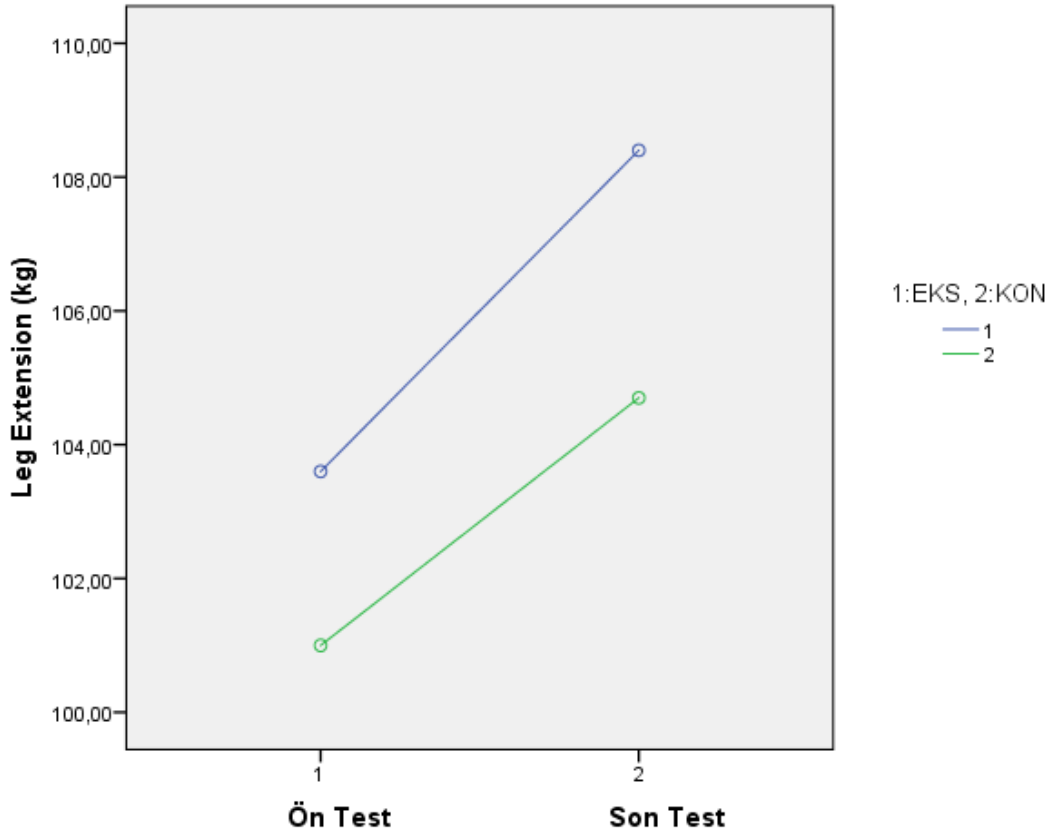
Tablo 3

*EKS ve KON Kuvvet Antrenman Grubunun kuvvet ((Leg Extantion, Lying Leg Curl, Machine Abduction, Machine Adduction) Değerlerin Karşılaştırılması ve Betimleyici Değerleri.*

12 hafta Kuvvet Antrenman Grubu								
Değişkenler	Eksantrik (n=10)		Konsantrik (n=10)		F	P	ηp2	
	Pre	Post	Pre	Post				
	$\bar{x}$ (SD)	$\bar{x}$ (SD)	$\bar{x}$ (SD)	$\bar{x}$ (SD)				
<b>Leg Extension (kg)</b>	103.60 (8.89)	108.40‡ (8.08)	101.00 (10.68)	104.70‡ (10.67)	.91	.36	.09	
<b>Leg Curl (kg)</b>	57.20 (5.18)	62.10‡ (5.68)	56.60 (5.89)	59.50‡ (6.53)	8.57	.02*	.48	
<b>Abduction (kg)</b>	95.50 (9.38)	101.00‡ (10.51)	88.10 (11.39)	91.10‡ (11.51)	5.83	.04*	.39	
<b>Adduction (kg)</b>	87.50 (11.74)	93.10‡ (12.33)	80.00 (10.50)	83.20‡ (10.60)	13.50	.01**	.60	

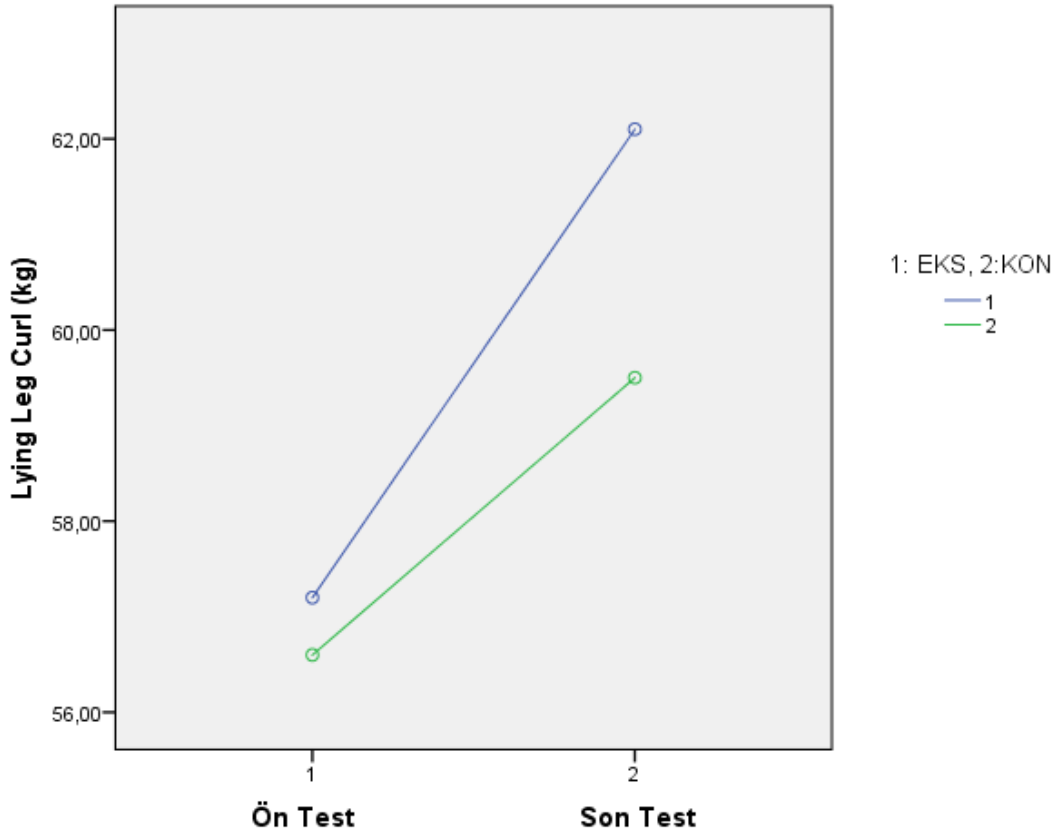
Notes: \*p < .05. \*\* p< .01 \*\*\*p< .001, ‡: İkili karşılaştırmalar için (p<0.05)





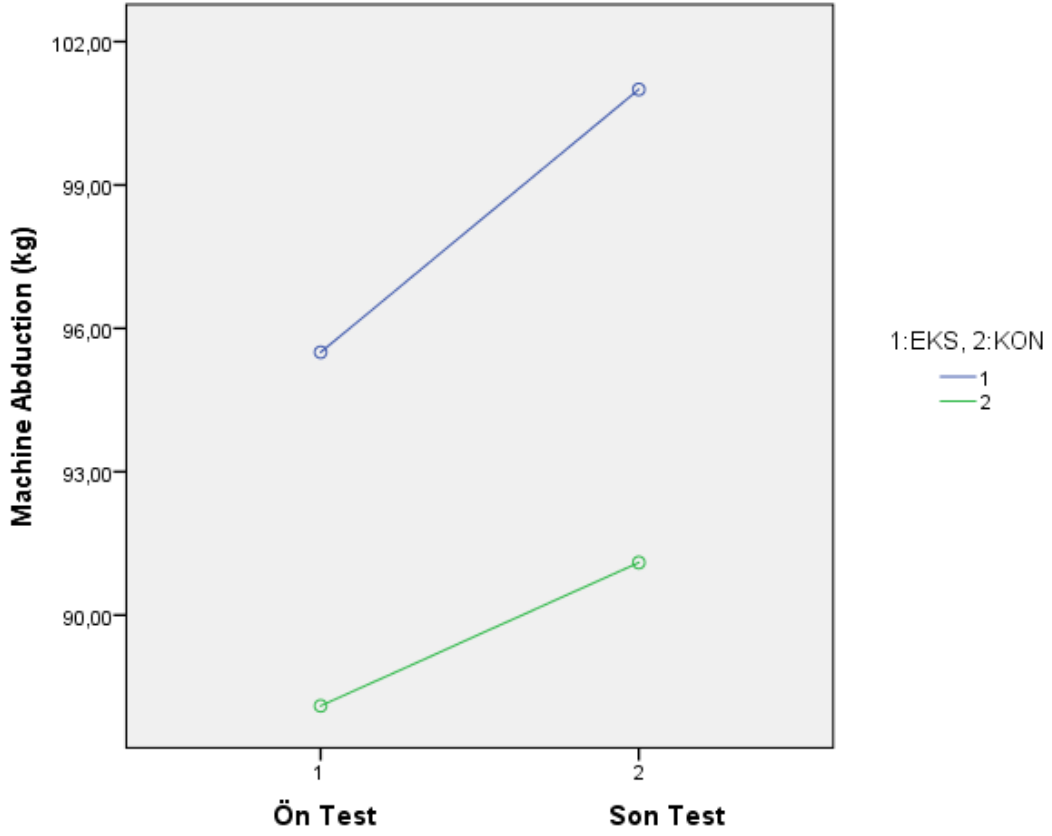
Şekil 19 Grupların (1RM Testi) Leg extension Testi Bulguları (s).

Çalışma gruplarının ilk ve son ölçümlerine ait (1RM testi) leg extension değerlerindeki değişiklikleri tablo 3 ve şekil 19’da sunuldu. Analizsonuçlarına göre (1RM testi) EKS leg extension ilk ölçüm  $103.60 \pm 8.89$  kg, son ölçüm  $108.40 \pm 8.08$  kg, KON leg extantion ilk ölçüm  $101.00 \pm 10.68$  kg, son ölçüm  $104.70 \pm 10.67$  kg performans testlerinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p > .05$ ).



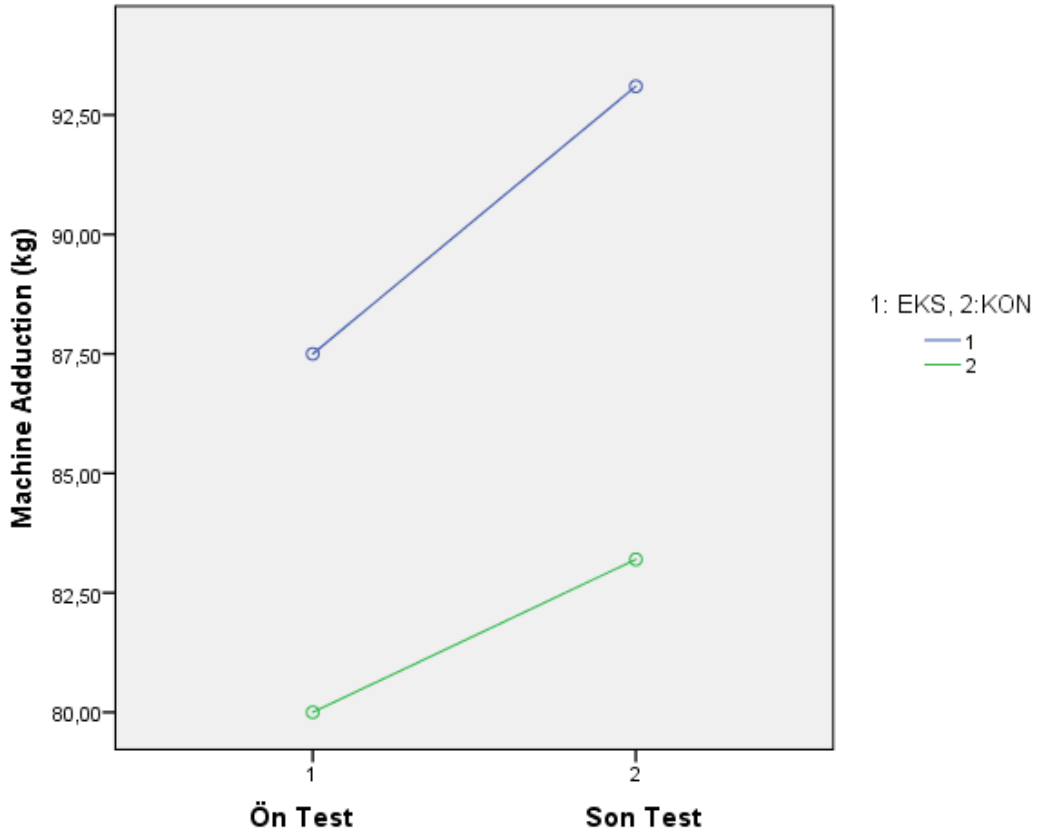
Şekil 20 Grupların (1RM Testi) Lying Leg Curl Testi Bulguları (S).

Çalışma gruplarının ilk ve son ölçümlerine ait (1RM testi) lying leg curl değerlerindeki değişiklikleri tablo 3 ve şekil 20’de sunuldu. Analiz sonuçlarına göre EKS kuvvet antrenman grubu deneklerinin KON kuvvet antrenman grubuna göre (1RM testi) EKS lying leg curl ilk ölçüm  $7.20 \pm 5.18$  kg, son ölçüm  $62.10 \pm 5.68$  kg, KON lying leg curl ilk ölçüm  $56.60 \pm 5.89$  kg, son ölçüm  $59.50 \pm 6.53$  kg değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p < .05$ ).



Şekil 21 Grupların (Irm Testi) Machine Abduction Testi Bulguları (s).

Çalışma gruplarının ilk ve son ölçümlerineait (1RM testi) machine abduction değerlerindeki değişiklikleri tablo 3 ve şekil 21’de sunuldu. Analiz sonuçlarına göre EKS machine abduction ilk ölçüm  $95.50 \pm 9.38$  kg, son ölçüm  $101.00 \pm 10.68$  kg, KON machine abduction ilk ölçüm  $88.10 \pm 11.39$  kg, son ölçüm  $91.10 \pm 11.51$  kg değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p < .05$ ).



Şekil 22 Grupların (1RM Testi) Machine Adduction Testi Bulguları (s).

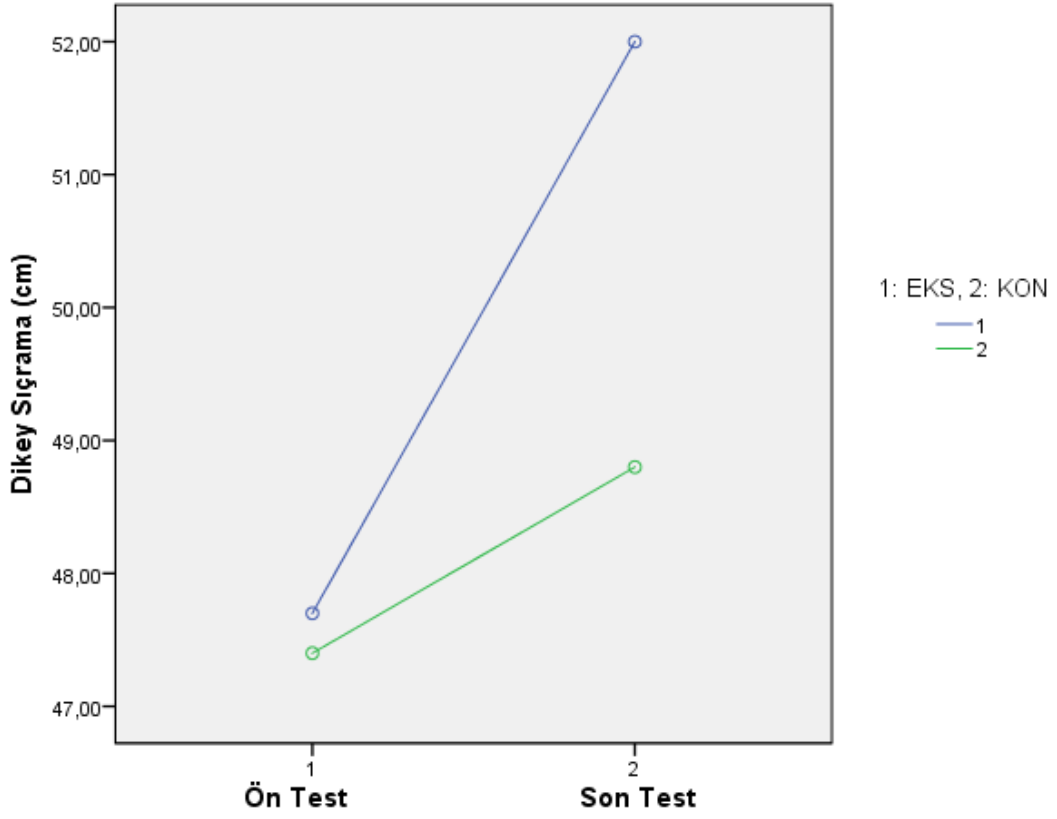
Çalışma gruplarının ilk ve son ölçümlerine ait (1RM testi) machine adduction değerlerindeki değişiklikleri tablo 3 ve şekil 22 de sunuldu. Analiz sonuçlarına göre EKS ilk ölçüm  $87.50 \pm 11.74$  kg, son ölçüm  $93.10 \pm 12.33$  kg, KON machine adduction ilk ölçüm  $80.00 \pm 10.50$  kg, son ölçüm  $83.20 \pm 10.60$  kg değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p < .05$ ).

Tablo 4

*EKS ve KON Kuvvet Antrenman Grubunun kuvvet (Dikey Sıçrama, Denge, 20m Sürat, basit Reaksiyon Zamanı ve Seçili Reaksiyon Zamanı) Değerlerin Karşılaştırılması ve Betimleyici Değerleri.*

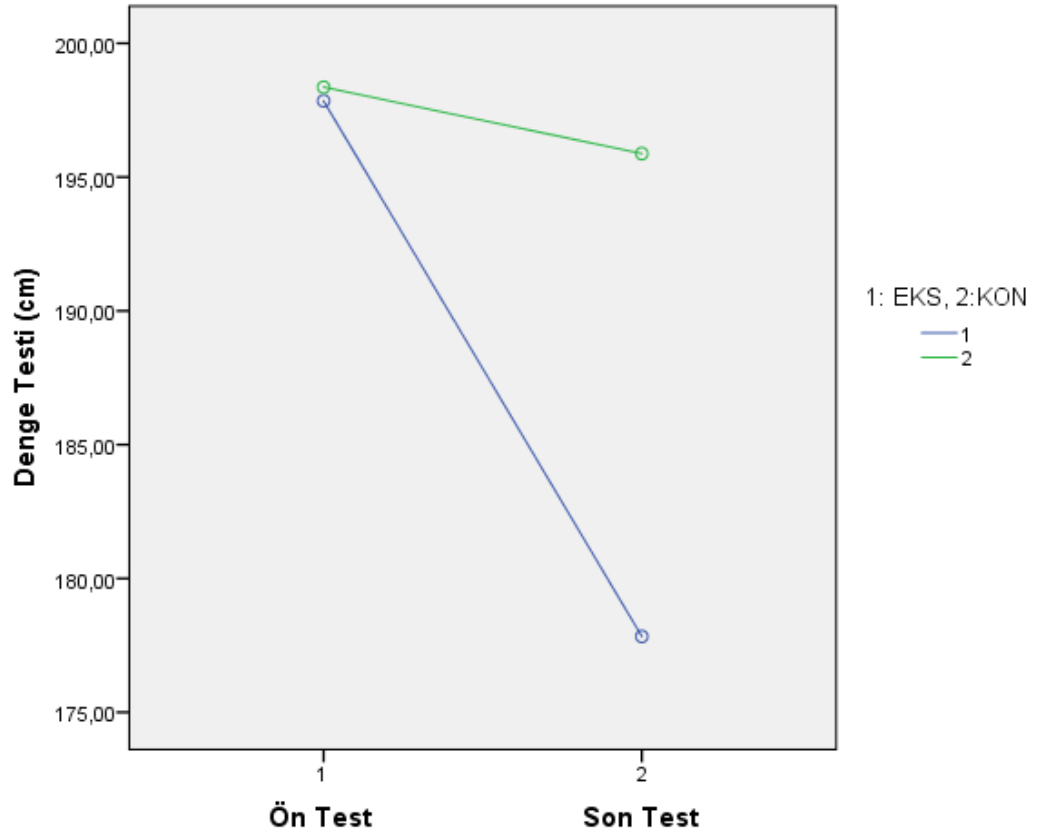
12 hafta Kuvvet Antrenman Grubu							
Değişkenler	Eksantrik (n=10)		Konsantrik (n=10)		F	P	$\eta_p^2$
	Pre $\bar{x}(SD)$	Post $\bar{x}(SD)$	Pre $\bar{x}(SD)$	Post $\bar{x}(SD)$			
<b>Dikey Sıçrama (cm)</b>	47.70 (4.37)	52.00‡ (4.29)	47.40 (5.92)	48.80‡ (5.76)	10.98	.01**	.55
<b>Denge (cm)</b>	197.84 (39.23)	177.83‡ (51.84)	198.35 (39.23)	195.87 (39.39)	28.81	000***	.76
<b>20m Sürat (sn)</b>	3.03 (0.18)	2.93‡ (0.51)	3.17 (0.24)	3.15‡ (0.25)	3.70	.08‡	.29
<b>Basit Reaksiyon zamanı (puan)</b>	245.61 (52.37)	255.96 (44.35)	243.24 (80.26)	236.25 (40.85)	.32	.58	.03
<b>Seçili reaksiyon zamanı (puan)</b>	276.70 (44.33)	276.00 (26.01)	251.43 (26.59)	236.25 (40.85)	.66	.43	.07

Notes: \* $p < .05$ . \*\*  $p < .01$  \*\*\* $p < .001$ , ‡: İkili karşılaştırmalar için ( $p < 0.05$ )



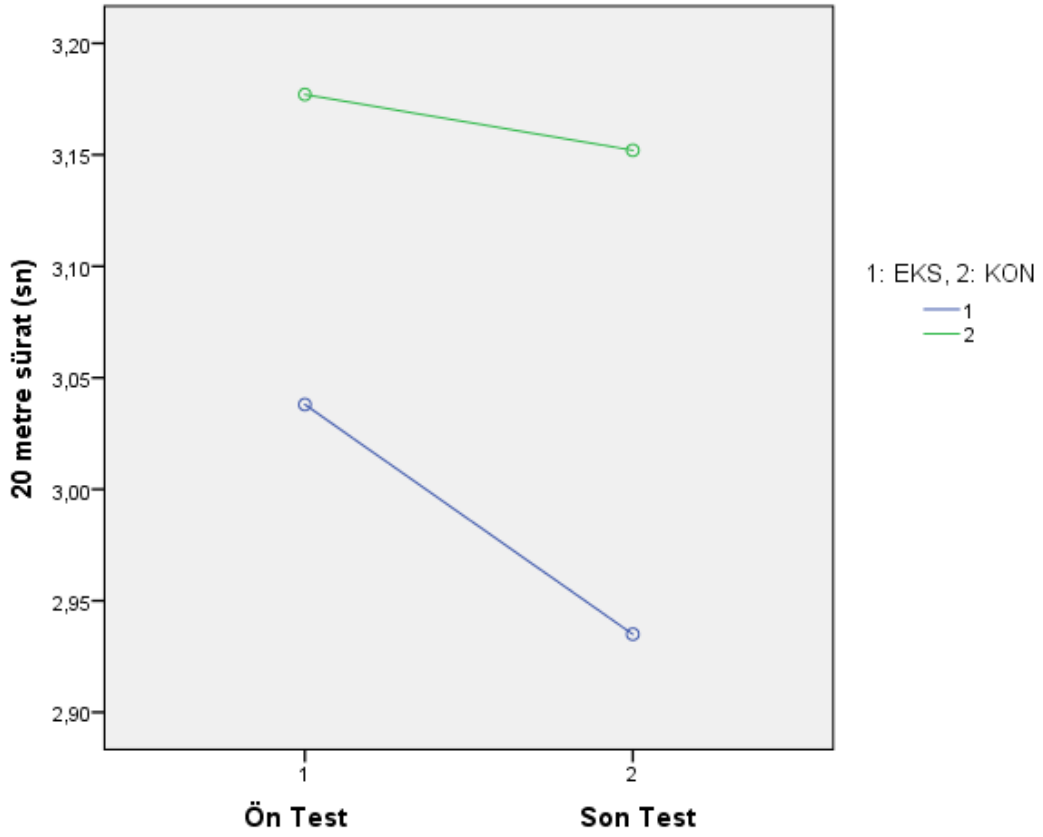
Şekil 23 Grupların Dikey Sıçrama Testi Bulguları (s).

Çalışma gruplarının ilk ve son ölçümlerine ait dikey sıçrama değerlerindeki değişiklikler tablo 4 ve şekil 23’de sunuldu. Analiz sonuçlarına göre EKS dikey sıçrama ilk ölçüm  $47.70 \pm 4.37$ cm, son ölçüm  $52.00 \pm 4.29$  cm, KON dikey sıçrama ilk ölçüm  $47.40 \pm 5.92$  cm, son ölçüm  $48.80 \pm 5.76$  cm değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p < .05$ ).



Şekil 24/3 Grupların Denge Testi Bulguları (s).

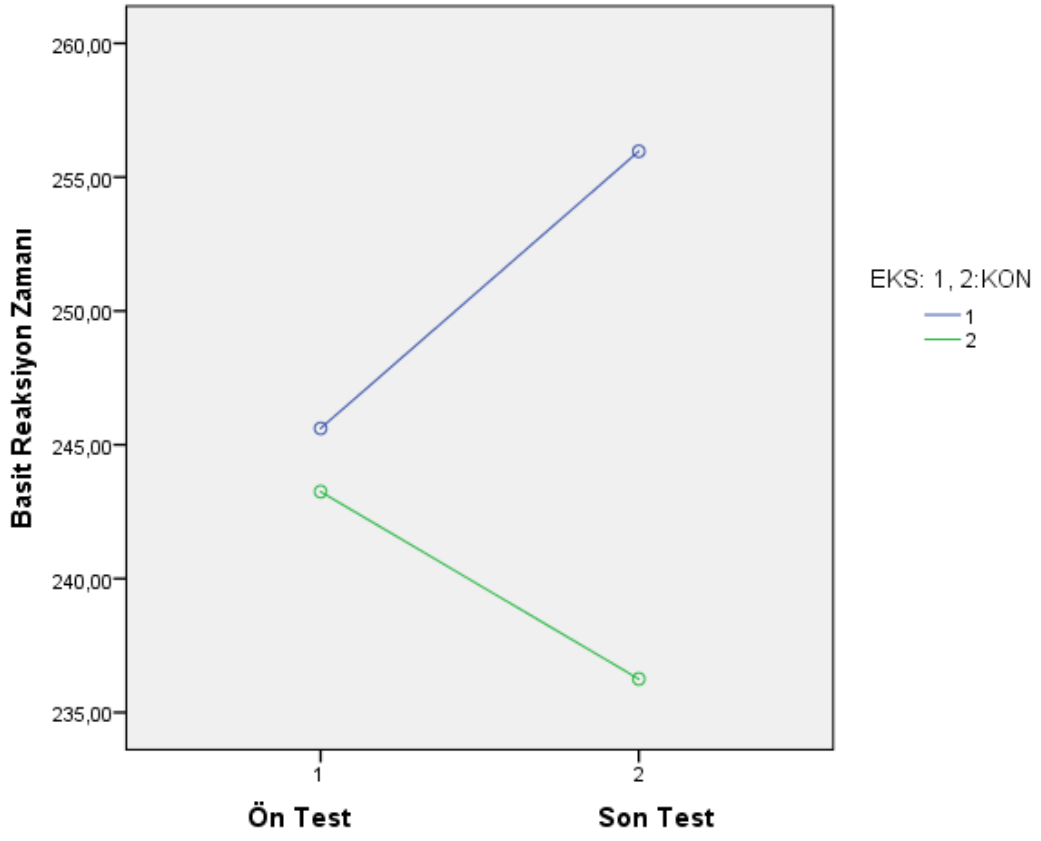
Çalışma gruplarının ilk ve son ölçümlerine ait denge değerlerindeki değişiklikleri tablo 4 ve şekil 24 de sunuldu. Analiz sonuçlarına göre EKS denge ilk ölçüm  $197.84 \pm 39.23$  cm, son ölçüm  $177.83 \pm 51.84$  cm, KON denge ilk ölçüm  $198.35 \pm 39.23$  cm, son ölçüm  $195.87 \pm 39.39$  cm değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p < .05$ ).



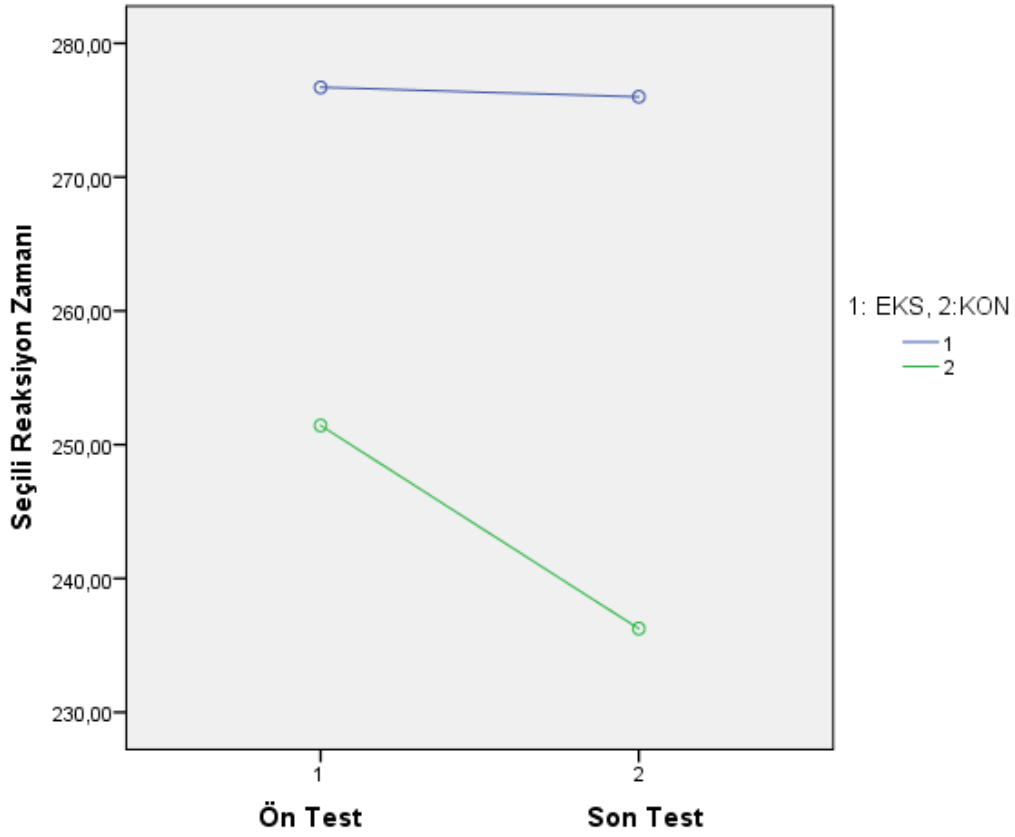
Şekil 25 Grupların sürat (20m)Testi Bulguları (s).

Çalışma gruplarının ilk ve son ölçümlerine ait sürat (20m)testi değerlerindeki değişiklikleri tablo 4 ve şekil 25’de sunuldu. Analiz sonuçlarına göre EKS sürat (20m) ilk ölçüm  $3.03 \pm 0.18$  sn, son ölçüm  $2.93 \pm 0.51$  sn, KON sürat (20m)ilk ölçüm  $3.17 \pm 0.24$  sn, son ölçüm  $3.15 \pm 0.25$  sn performans testlerinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p > .05$ ).





Şekil 26 Basit reaction zamanı Testi Bulguları (s)



Şekil 27 Seçili reaksiyon zamanı Testi Bulguları (s).

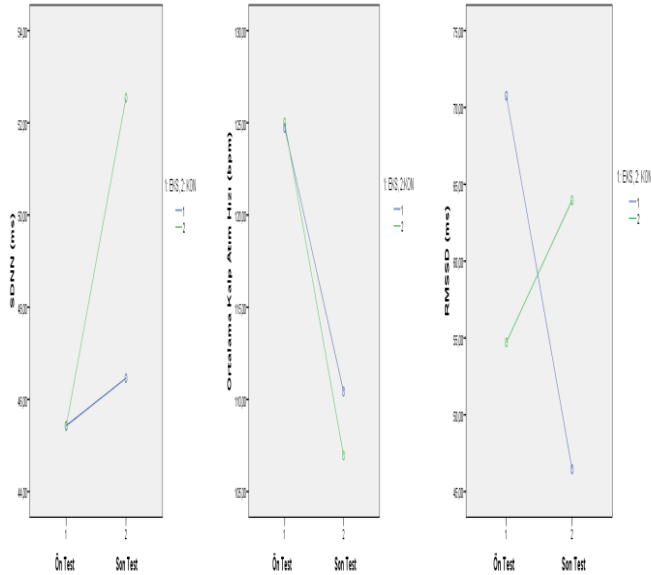
Çalışma gruplarının ilk ve son ölçümlerine ait basit reaksiyon zamanı ve seçili reaksiyon zamanı testleri değerlerindeki değişiklikleri tablo 4 ve şekil 26'da sunuldu. Analiz sonuçlarına göre EKS basit reaksiyon zamanı ilk ölçüm  $245.61 \pm 52.37$  puan, son ölçüm  $255.96 \pm 44.35$  puan seçili reaksiyon zamanı ilk ölçüm  $276.70 \pm 44.33$  puan, son ölçüm  $276.00 \pm 26.01$  puan, KON basit reaksiyon zamanı ilk ölçüm  $243.24 \pm 80.26$  puan, son ölçüm  $236.25 \pm 40.85$  puan seçili reaksiyon zamanı ilk ölçüm  $251.43 \pm 26.59$  puan, son ölçüm  $236.25 \pm 40.85$  puan performans testlerinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p > .05$ ).

Tablo 5

*EKS ve KON Kuvvet Antrenman Grubunun kuvvet (Dikey Sıçrama, Denge, 20m Sürat, basit Reaksiyon Zamanı ve Seçili Reaksiyon Zamanı) Değerlerin Karşılaştırılması ve Betimleyici Değerleri.*

12 hafta Kuvvet Antrenman Grubu							
Değişkenler	Eksantrik (n=10)		Konsantrik (n=10)		F	P	$\eta_p^2$
	Pre $\bar{x}(SD)$	Post $\bar{x}(SD)$	Pre $\bar{x}(SD)$	Post $\bar{x}(SD)$			
<b>SDNN (ms)</b>	45.43 (16.32)	46.46 (9.73)	45.42 (11.21)	52.54 (21.87)	.26	.61	.02
<b>RMSSD (ms)</b>	70.76 (36.16)	53.59 (15.53)	54.71 (25.68)	63.96 (30.83)	2.98	.11	.25
<b>MeanHR (bpm)</b>	124.72 (12.94)	110.42‡ (13.36)	125.02 (12.43)	106.96‡ (18.53)	.15	.70	.01

Notes: \* $p < .05$ . \*\*  $p < .01$  \*\*\* $p < .001$ , ‡: İkili karşılaştırmalar için ( $p < 0.05$ )



Şekil 27 Grupların SDNN (ms), MeanHR (bpm) ve RMSSD (ms) Testi Bulguları (s).

Çalışma gruplarının ilk ve son ölçümlerine ait basit reaksiyon zamanı ve seçili, RMSSD (ms) ilk ölçüm 70 reaksiyon zamanı testleri değerlerindeki değişiklikler tablo 5 ve şekil 27’de sunuldu. Analiz sonuçlarına göre EKS SDNN (ms) ilk ölçüm  $45.43 \pm 16.32$ , son ölçüm  $46.46 \pm 9.73$ ,  $76 \pm 36.16$ , son ölçüm  $53.59 \pm 15.53$ , Ortalama HR (bpm) ilk ölçüm  $124.72 \pm 12.94$ , son ölçüm  $110.42 \pm 13.36$ , KON SDNN (ms) ilk ölçüm  $45.42 \pm 11.21$ , son ölçüm  $52.54 \pm 21.87$  ms, Mean HR (bpm) ilk ölçüm  $125.02 \pm 12.43$  ms, son ölçüm  $106.96 \pm 18.53$  ms ve RMSSD (ms) ilk ölçüm  $54.7 \pm 51.68$  ms, son ölçüm  $63.96 \pm 30.83$  ms performans testlerinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p > .05$ ).

EKS kuvvet antrenmanların ön test ve son test ölçümlerine göre değişimlerin gruplar içi karşılaştırılması ve betimleyici değerleri tablo 4’de sunuldu. Analiz sonuçlarına göre EKS kuvvet antrenman grubu deneklerine göre (1RM testi) EKS leg extension ilk ölçüm  $103.60 \pm 8.89$  kg, son ölçüm  $108.40 \pm 8.08$  kg, EKS lying leg curl ilk ölçüm  $57.20 \pm 5.18$  kg, son ölçüm  $62.10 \pm 5.68$  kg, EKS machine abduction ilk ölçüm  $95.50 \pm 9.38$  kg, son ölçüm  $101.00 \pm 10.68$  kg, EKS machine adduction ilk ölçüm  $87.50 \pm 11.74$  kg, son ölçüm  $93.10 \pm 12.33$  kg, EKS dikey sıçrama ilk ölçümü  $47.70 \pm 4.37$  cm, son ölçüm  $52.00 \pm 4.29$  cm ve EKS denge ilk ölçümü  $197.84 \pm 39.23$  cm, son ölçüm  $177.83 \pm 51.84$  cm değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p < .05$ ). EKS hızı (20m) ilk ölçüm  $3.03 \pm 0.18$  sn, son ölçüm  $2.93 \pm 0.51$  (sn), EKS basit reaksiyon süresi ilk ölçüm  $245.61 \pm 52.37$  puan, son ölçüm  $255.96 \pm 44.35$  puan, seçilen reaksiyon süresi ilk ölçümü  $276.70 \pm 44.33$  puan, son ölçüm  $276.00 \pm 26.01$  puan, EKS SDNN (ms) ilk ölçüm  $45.43 \pm 16.32$  ms, son ölçüm  $46.46 \pm 9.73$  ms, ilk RMSSD (ms) ölçüm  $70.76 \pm 36.16$  ms, son ölçüm  $53.59 \pm 15.53$  ms, Mean HR (bpm) ilk ölçüm  $124.72 \pm 12.94$  son ölçüm  $110.42 \pm 13.36$  performans testlerinde gruplararası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p > .05$ ).

KON kuvvet antrenmanlarının ön test ve son test ölçümlerine göre değişimlerin gruplar içi karşılaştırılması ve betimleyici değerleri tablo 5’de sunuldu. Analiz sonuçlarına göre KON kuvvet antrenman grubuna göre (1RM testi) KON leg extantion ilk ölçüm  $101.00 \pm 10.68$  kg, son ölçüm  $104.70 \pm 10.67$  kg, KON lying leg curl ilk ölçüm  $56.60 \pm 5.89$  kg, son ölçüm  $59.50 \pm 6.53$  kg, KON machine abduction ilk ölçüm  $88.10 \pm 11.39$  kg, son ölçüm  $91.10 \pm 11.51$  kg, KON makine ekleme ilk ölçümü  $80.00 \pm 10.50$  kg, son ölçüm  $83.20 \pm 10.60$ kg, KON dikey atlama ilk ölçümü  $47.40 \pm 5.92$  cm, son ölçüm  $48.80 \pm 5.76$  cm ve KON dengesi ilk ölçümü  $198.35 \pm 39.23$  cm, son ölçüm  $195.87 \pm 39.39$  cm değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p < .05$ ). KON hızı (20m) ilk ölçüm  $3.17 \pm 0.24$  sn, son ölçüm  $3.15 \pm 0.25$  sn, KON basit reaksiyon süresi ilk ölçüm  $243.24 \pm 80.26$  puan, son ölçüm  $236.25 \pm 40.85$  puan seçilen reaksiyon süresi ilk ölçüm  $251.43 \pm 26.59$  puan, son ölçüm  $236.25 \pm 40.85$  puan, KON SDNN (ms) ilk ölçüm  $45.42 \pm 11.21$ , son ölçüm  $52.54 \pm 21.87$ , RMSSD (ms) ilk ölçüm  $54.71 \pm 25.68$ , son ölçüm  $63.96 \pm 30.83$ , Ortalama HR (dakika başına vuruş) ölçüm  $125.02 \pm 12.43$ , son ölçüm  $106.96 \pm 18.53$  performans testlerinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p > .05$ ).

## 5. Bölüm

### Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada uygulanan EKS ve KON kuvvet antrenmanlarının üniversite öğrencisi futbolcularda kuvvet, sürat, dikey sıçrama ve denge üzerinde farklı etkisi olup olmadığı araştırıldı. Araştırma öncesinde genel yaklaşım EKS kuvvet antrenmanlarının KON kuvvet antrenmanlarına göre daha etkili olduğu bilinmekteydi. Ancak futbolculara uygulanan EKS ve KON kuvvet antrenmanlarının kronik etkilerinin benzer veya farklı olup olmadığı konusunda bilgimiz dâhilinde kanıta dayalı bulgular yoktu. Araştırmaya üniversite takımında futbol oynayan toplam 20 üniversite öğrencisi gönüllü olarak katıldı. Denekler uygulanacak kuvvet antrenman protokollerine göre rastgele olarak 2 gruba ayrıldı. Her iki grupta 12 hafta boyunca haftada 2 gün; yüklenme yoğunluğu (70% x 10, 80% x 7, 85% x 5, 85% x 5 80% x7, 70% x 10 ) X 5 set, set arası dinlenme 2-4 dk. ve tekrarlar arası dinlenme 1 dk. olan kuvvet antrenman programı uygulandı. Bu kuvvet antrenman programında EKS grubuna EKS kuvvet antrenmanı, KON grubuna ise KON kuvvet antrenmanı uygulandı. Bu çalışmanın ana bulgusu, 12 haftalık EKS kuvvet antrenman programlarının, KON kuvvet antrenman programlarına göre, futbolcuların (alt ekstremitelerinin) bazı fiziksel uygunluk özelliklerinin artışında daha etkili olduğu görülmüştür.

Daha önceki çalışmalarda futbolda da fiziksel performansı iyileştirmek için kullanılmış EKS ve KON kuvvet antrenmanları, yüksek yüklenme şiddeti (submaksimal - maksimal) içeren yüklerle yapılan ağırlık antrenmanları ve yöntemlerinin kombinasyonunu içermektedir. Bizim çalışmamızda ise yüklenme yoğunluğu (optimal) %70 -%85 aralığında gerçekleştirildi. Çalışma grubunun ilk ve son ölçümlerine ait verilerin analizi sonucunda, değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması ve betimleyici değerlerinden EKS kuvvet antrenmanlarının KON kuvvet antrenmanlarına göre (1RM testi) lying leg curl, machine abduction ve machine adduction istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü ( $p < .05$ ). EKS kuvvet antrenman grubu deneklerinin KON kuvvet

antrenman gruplularının gruplar içi ilk ve son ölçümlerine ait (1RM) leg extention, lying leg curl, machine abduction, machine adduction, değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p < .05$ ). Maksimum güç, güç performansı için önemli bir kalitedir. Çünkü güç, kuvvetin ve hızın ürünüdür. (1RM) genellikle gelişmiş güç yetenekleriyle ilişkilidir (chmidtbleicher,1992). Maksimum devamlılıkdaki bir gelişim özellikle nispi dayanıklılık ve güç ile ilgili becerilerdeki artışla ilgilidir (Hoff, 2005; Markovic ve diğerleri, 2008). Benzer şekilde eksantrik kasılma sırasında belirli bir açısız hız için diğer kasılma türlerine kıyasla daha büyük kuvvetler üretilir (Horta bagyi ve Katch, 1990). Eksantrik kas hareketleri sırasında ortaya çıkan maksimal kuvvetin konsantrik kas kasılmaları sırasında üretilenden önemli ölçüde daha büyük olduğu gösterilmiştir. Eksantrik kasılma, özellikle kuvvetin oluşumunda meydana gele maksimum kuvveti ve enerji harcaması bakımından değişik kasılma çeşitlerinden farklı kas ve fizyolojik uyumlara yol açan değişik uyaranlar kazandırabilir (Franchi ve diğerleri, 2017). Önemli bir kanıt grubu, eksantrik direnç eğitiminin, eşmerkezli veya konvansiyonel kuvvet antrenmanlarına göre kas hipertrofisi açısından üstünlüğünü göstermiştir (Julian ve diğerleri 2018). Bununla birlikte, bulgular, eksantrik yöntemleri izleyen kas kütleindeki fazla kazancı doğrulamak için oldukça değişken görünmektedir (Julian ve diğerleri, 2018). Bugüne kadar, eksantrik egzersizin yararlarının kas fonksiyonunu güçlendirdiği kabul edilmektedir (Paschalis, 2013). EKS kuvvet antrenmanlarının çocuk ,genç ve performans sporcularında kas kuvvetini artırmak için kullanıldığını göstermiştir (Harries ve diğerleri 2012).

Uzun yıllar boyunca, eksantrik rejim, eksantrik görevler sırasındaki maksimum kas kuvveti, gücü ve koordinasyonu geliştirmek için spor eğitiminde büyük ölçüde kullanılmıştır (Croiser ve diğerleri 2007; Kaux ve diğerleri). (Eksantrik Çalışma ile Direnç Egzersizi) olarak adlandırılan bu yöntem, kas kuvveti ve hacminin geleneksel vücut geliştirme antrenmanı ile benzer kazanımlara neden olduğu görülüyor. Eksantrik modalite, daha düşük metabolik maliyetle güçlü bir mekanik stres sağladığından özellikle kas kaybı, hareketlilik ve aerobik kapasitede azalma ile ilişkili tıbbi koşulları olan bireylerin eğitimi için uygundur (Lastayo ve diğerleri 1998; Hoppeler, 2016)

Ek olarak, aslında eksantrik egzersiz için gerekli olan metabolik maliyet, konsantrik olarak gerçekleştirilen aynı egzersiz için yaklaşık dört kat daha

düşüktür. (Meyer ve diğerlerine 2003). Kasların kasılıp kısılması sırasında, üretilen kuvvet her zaman izometrik kasılmalardan daha düşüktür (aynı kas aktivasyonu seviyesi için). Bunun nedeni hareket ne kadar hızlı olursa, oluşturulan çapraz köprü sayısı ve çapraz köprülerin ayrılma oranı o kadar düşük olur (Roma ve diğerleri, 1999) Kasılma hızı arttıkça, miyozinin aktine bağlanabileceği süre kısalır. Dahası, hızlı hareketler sırasında, miyozin molekülünün S2 kompleksi yani, miyozin kuyruğunun küresel başa yakın esnek parçası tamamen uzatılmayacak, S2 kompleksinin sıkışmasına ve aktin üzerindeki kalın filamentin uyguladığı daha düşük çekme kuvvetine yol açacaktır (VanBuren ve diğerleri, 1994). Hareket hızı 0'a yaklaştığında, sadece daha fazla sayıda çapraz köprü eklenmeyecek, aynı zamanda miyozin S2 kompleksleri tamamen gerilecek ve daha büyük kuvvet değerleri üretmek için aktin filamanlarına çekilebilecektir (Jones ve diğerleri, 2004).

Aktif kas uzaması sırasında üretilen kuvvetin izometrik ve kısılma kasılmaları sırasında elde edilen değerlerden önemli ölçüde daha büyük olduğunun gözlemlenmesi, bazı yapısal özelliklerin geliştirilen kuvvete potansiyel bir katkısı olduğunu göstermektedir. Myofibriller aktin-miyozin optimal üst üste binme alanının ötesine zorla uzatılacağı için; (Herzog ve diğerleri 2014; Nishikawa'nın ve diğerleri 2012) çalışması göre, protein üretiminin elastik potansiyel enerjiyi depolayabilen ve serbest bırakabilen bir iç yay görevi gören kas kasılma mekaniğinde yer alabileceğini düşündürmektedir.

Çapraz köprüler döngüsü sırasında, aktinin miyozinin tercüme ettiği gibi döndüğü gösterilmiştir. Morgan ve diğerleri (1977) göre, titinin  $Ca^{++}$  salınımı ile aktive edilen ve ikincisi çapraz köprülerdeki miyozin translasyonu ile döndürüldüğünde aktin filamentleri üzerine sarılan bir "sarma filamentleri" olarak davranmayı önerir. Monroy ve diğerleri (2012) göre, bu nedenle titin, aktif uzatma kasılmaları sırasında aktine sarıldığında



sertleşmesi yoluyla bir kas kuvvetinin oluşumuna “aktif olarak” katılacaktır (Hessel ve diğerleri, 2017).

Eksantrik ve konsantrik kasılmalar arasında enerji maliyeti açısından temel farklılıklar vardır. (Bigland ve diğerleri 1976) tarafından yapılan erken gözlemler, aynı hareket (bisiklet) hızı için, pozitif işin (kısaltma) enerji maliyetinin, negatif işin (uzatma) yaklaşık altı katı olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, eksantrik kasılmaların özellikle yaşlı ve klinik popülasyonlarda kas kütlesi ve kuvvetinin geri kazanılması için uygun olduğu savunulmaktadır ( Hopeler ve diğerleri, 2017).

Eksantrik antrenmanlar performans geliştirme veya yaralanma önleme amacıyla çoğu rekabetçi spor için eksantrik tabanlı protokollerin antrenman programlarına sistematik olarak dahil edilmesi önerilir ( Isnerve ve diğerleri 2013; Vogt ve diğerleri 2014).

Ancak bu çalışmada grubun ilk ve son ölçümlerine ait verilerin analizi sonucunda değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması ve betimleyici değerlerinden EKS kuvvet antrenmanların KON kuvvet antrenmanlara göre (1RM testi) leg extantion değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark görülmedi ( $p > .05$ ). (1RM testi) Bunun nedeni; çalışmadaki katılımcı sayıları takım sporlarında maksimal kuvveti geliştiren yöntemleri değerlendirmede örneklem büyüklüğümüz nispeten küçüktü. Daha büyük bir örneklem boyutu daha kesin sonuç vermiş olabilir. Üniversite futbol takımı yarı zamanlı profesyonel sporculardan oluştuğu için kuvvet antrenmanlarındaki uygulamalarda tekniksel açıdan yetersiz kalmış olabilirler.

Çalışma grubunun ilk ve son ölçümlerine ait verilerin analizi sonucunda değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması ve betimleyici değerlerinden EKS kuvvet antrenmanlarının KON kuvvet antrenmanların göre dikey sıçrama testi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü ( $p < .05$ ). EKS kuvvet antrenman ve KON

kuvvet antrenman gruplarının gruplar içi ilk ve son ölçümlerine ait dikey sıçrama testi değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ( $p < .05$ ). Benzer bir çalışmada eksantrik eğitim, özellikle atlama gibi ribaunt aktivitelerinde de etkili olabilir (Chaabene ve diğerleri, 2018). Bilhassa basketbolcularda gösterildi. 6 hafta boyunca eksantrik eğitime tabi tutulan basketbolcuların % 8 oranında dikey sıçrama özelliklerinde gelişme sergilediği görüldü (Lindstedt ve diğerleri, 2002). 2007-2011 tarihleri arasında Belçika 1. liginde oynamış 144 elit seviyedeki basketbol sporcusu üzerinde yapmış olduğu çalışmada dikey sıçrama testini kullanmış ve ortalama değerlerini  $41,05 \pm 5,2$  cm dikey sıçrama yaptıklarını bulmuştur (Booneve diğerleri 2013;. Jenkins ve diğerleri 2011), tarafından yapılan çalışmada 33 beysbol sporcusunda fonksiyonel kuvvet antrenmanları ile geleneksel kuvvet antrenmanları 3 haftalık sezon öncesi hazırlık döneminde yaptıkları çalışmada geleneksel antrenman grubunda dikey sıçrama 2,08 cm'lik bir artış olurken, fonksiyonel antrenman grubunda ise 0.42 cm 'lik bir artış olduğunu saptamışlardır.

Eksantrik eğitimin futbolcularda dikey sıçrama performansını olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir (Thomas ve diğerleri, 2009). Genç futbolcularda iki haftada bir yapılan eksantrik antrenmanlarının (uyarlanmış engel ve derinlik sıçramaları dahil), standart sezon içi antrenmana göre atletik performansın önemli bileşenlerini iyileştirdiğini göstermiştir Sedano ve diğerleri (2011). Squat egzersizi ile birlikte Olimpik ağırlık egzersizleri içeren bir kuvvet antrenmanı programı kullanan bir grup sporcuda dikey sıçramada önemli bir artış (2. 8 cm) buldu (Tricoli ve diğerleri, 2005). Bu maksimum güç / güç performansı ilişkisi, dikey sıçrama sonuçlarıyla desteklenir (Schmidtbleicher, 1992).

Çalışma grubunun ilk ve son ölçümlerine ait verilerin analizi sonucunda değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması ve betimleyici değerlerinden EKS kuvvet

antrenmanlarının KON kuvvet antrenmanların göre denge testi değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark görüldü ( $p < .05$ ). EKS kuvvet antrenman ve KON kuvvet antrenman gruplarının gruplar içi ilk ve son ölçümlerine ait denge testi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p < .05$ ). Futbol oyunu asimetrik bir spor dalı oluşu sebebiyle teknik becerilerde, taktiksel varyasyonlarda ve motorik özelliklerin oluşumunda dengeye sürekli bir şekilde gereksinim duyulmaktadır. Özellikle topa dripling esnasında destek ayağı ve dripling yapılan bacak arasında koordineli olarak denge açıları oluşmaktadır. Temel futbol antrenmana ek olarak, kuvvet antrenmanının uygulama durumunda genç futbolcularda alt ekstremitte kuvvet dengesinden faydalanacağı vurgulanmıştır Delo Lucano ve diğerleri (2015). Eksantrik kuvvet (diz fleksörleri) ile normalize edilmiş erişim skorları arasında ilişki gözlenmedi. Potansiyel çelişkilerin eklenmesine rağmen, güç ve dinamik denge ilişkisini anlamlı buldu (Booyesen ve diğerleri, 2015). Denge performansındaki değişiklikleri incelemek için seçilen tüm değişkenler protokolden sonra önemli değişiklikler göstermiştir (Khan ve diğerleri, 2016). 13- 16 yaş arası çocuklarda 8 haftalık kuvvet antrenmanlarının bazı motorik yeteneklere etkisinin araştırıldığı çalışmaya 12 erkek, 10 kız çocuğu olmak üzere toplam 22 gönüllü çocuk katılmıştır. Araştırma sonucunda denge testi ön ve son test sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış görüldüğünü rapor etmiştir (Yıldız, 2017). Çalışmamızın denge testi değerlerindeki sonuçların önemi literatürle benzerlik göstermektedir.

Bu çalışma grubunun ilk ve son ölçümlerine ait verilerin analizi sonucunda değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması ve betimleyici değerlerinden EKS kuvvet antrenmanlarının, KON kuvvet antrenmanların göre sürat (20m) koşu değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ( $p > .05$ ). Sürat (20m) performans testlerinde gruplar içi istatistiksel açıdan anlamlı fark görülmedi ( $p > .05$ ). Thomas ve diğerleri, (2009)

tarafından yapılan benzer çalışmada (EKS) egzersizlerin çeviklik performansını geliştirdiği görülürken, sürat performansında olumlu yönde bir değişiklik görülmemiştir. Performans artırıcı etkisinin olmadığını bildirmiştir Buchheit ve diğerleri (2010). Low ve diğerleri (2015) yapmış oldukları çalışmaya göre, ağırlık egzersizleri sonrasında tekrarlı sürat ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür ( $p < .05$ ). Ancak (Matthews ve diğerleri, 2004) yapmış oldukları çalışmaya göre EKS özellikle kısa sürat yeteneğini geliştirmede başarılı olduğu belirtmiştir.

Seçilen sürat mesafesi ve protokoller arasındaki kuvvet antrenmanındaki farklılıklar, mevcut ve önceki çalışma bulguları arasındaki gözlenen değişiklikleri açıklayabilir. Ayrıca bu, çalışma döneminde spesifik sürat eğitiminin olmaması ile ilgili olabilir.

Ancak bu bulguların EKS eğitimin, özellikle sürat performansını arttırmada ve dikey sıçramadaki ribaunt aktivitelerinde de etkili olduğunu belirtmiştir (Franchi ve diğerleri 2017; Chaabene ve diğerleri 2018 ). Konsantrik ve eksantrik egzersizler maksimum koşu hızı üzerinde olumlu bir etki yaptığını bulmuştur (Askling ve diğerleri, 2003). Kuvvet antrenmanları, kısa sürat mesafeleri  $\leq 10$  m için daha faydalı olduğunu belirtmiştir (Rumpf ve diğerleri, 2016). Aslında, kuvvet antrenmanının nihai amacı kas kuvvetini arttırmaktır. Böylece dönüş, sürat ve yön değiştirme gibi futbola özgü becerilerdeki hızlanma ve hız artırılabilir (Bangsbo ve diğerleri, 1991). Bangsbo ve diğerleri, (1994) tarafından yapılan benzer çalışmada kas kasılmalarının kuvvetindeki bir artışın, bu kritik fiziksel becerilerde ivme ve hızı artırabileceği öne sürülmüştür. Maksimum güçte bir artış genellikle göreceli güçte bir iyileşme ile bağlantılıdır ve dolayısıyla güç yeteneklerinin geliştirilmesi ile. 1RM ile ivme ve hareket hızı arasında anlamlı bir ilişki gözlenmiştir (Bürhle ve diğerleri, 1977).

Bu çalışma grubunun ilk ve son ölçümlerine ait verilerin analizi sonucunda değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması ve betimleyici değerlerinden EKS kuvvet antrenmanlarının KON kuvvet antrenmanların göre reaksiyon zamanı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ( $p > .05$ ). Reaksiyon (basit reaksiyon zamanı ve seçili reaksiyon zamanı) performans testlerinde gruplar içi istatistiksel açıdan anlamlı fark görülmedi ( $p > .05$ ). Bildiğimiz kadarıyla, EKS ve KON kuvvet antrenmanların reaksiyon zamanı üzerindeki etkilerini değerlendiren daha önce yapılmış bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışma grubunun ilk ve son ölçümlerine ait verilerin analizi sonucunda değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması ve betimleyici değerlerinden EKS kuvvet antrenmanlarının KON kuvvet antrenmanların göre kalp atım hızı değişkenliği değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ( $p > .05$ ). Kalp atım hızı değişkenliği SDNN (ms), RMSSD (ms) ve Mean HR (beats per min) performans testlerinde gruplar içi istatistiksel açıdan anlamlı fark görülmedi ( $p > .05$ ).

Diğer taraftan KON kontraksiyonuna kardiyovasküler yanıtın, EKS kontraksiyonu sırasında ölçülenden önemli ölçüde daha yüksek olduğu gözlemini içermektedir. EKS kontraksiyonu sırasında, bu çalışmada KON kontraksiyonuna kıyasla daha küçük kardiyovasküler yanıt, bu iki kas kontraksiyon modunda kullanılan aktif kas kütlesi farkından kaynaklanabilir. İskelet kası alımının EKS kontraksiyonu sırasında dinamik izometrik egzersiz sırasında KON kontraksiyonuna göre daha az olduğu bilinmektedir (Komi ve diğerleri 2000; Kimnomo ve diğerleri 2003).

Sonuç olarak; 12 haftalık EKS ve KON kuvvet antrenman programlarında, EKS kuvvet antrenman grubunun futbolcuların (alt ekstremitelerinin) bazı fiziksel uygunluk özelliklerinden (1RM testi) lying leg curl, machine abduction, machine adduction, denge ve dikey sıçrama üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür. Bu çalışmadan elde

edilen bulgulara göre, yıllık futbol antrenmanın bir parçası olarak kuvvet antrenmanlarının (eksantrik kuvvet antrenmanı) spor performansının sürdürülebilirliği ve sürdürülmesi konusunda sahip olduğu eşsiz güç vurgulanmaktadır. Özellikle elit futbolcuların antrenman programı ve fiziksel performansın kontrolü sırasında antrenörler için önemli bilgilere ulaşılabilir..

Çalışmanın birçok benzersiz yönü olmasına rağmen, dikkat edilmesi gereken bazı sınırlamalar var. Bu çalışmadaki katılımcı sayıları takım sporlarında güçlendirme yöntemlerini değerlendiren diğer çalışmalara benzese de, örneklem büyüklüğümüz nispeten küçüktü. Daha büyük bir örneklem boyutu daha kesin sonuç vermiş olabilir.

Üniversite futbol takımı yarı zamanlı profesyonel sporculardan oluştuğu için, çalışmaya tam zamanlı profesyonellerle yürütmenin de daha etkili olabileceği tahmin edilebilir.

Benzer çalışma süper ligde futbol oynayan sporcularla antrenman periyotlarının hazırlık ve müsabaka dönemini kapsayacak şekilde yürütmenin de daha etkili olabileceği tahmin edilebilir.

Sporcuların günlük enerji harcamaları, beslenme düzeyleri ve etki edebilecek diğer çevresel faktörler çalışmaya dâhil edilmemiştir.

## KAYNAKLAR

Acar, M.F. (1994). Türkiye’de Futbolun İlk Yılları. *Hacettepe Üniversitesi Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1(1), 3-4.

Ardern, CL, Taylor, NF., Feller. JA., & Webster. KE. (2013). Psychological interventions are important in returning to pre-sports loss after training. cruciate ligament rekonstruction surgery. *J Spor Med*, 41: 1549-1558

Ardern, CL, Webster., KE, Taylor, NF., & Feller, JA. (2011). Return to the preinjury level of competitive sport after anterior cruciate ligament rekonstruction surgery: two-thirds of patients have not returned by 12 months after surgery. *Am J Sports Med*, 39.538-43.

Argus, C., Gill, N., Keogh, J., McGuigan, M., & Hopkins, W. (2012). Effects of Two Kontrast Training Programs on Jump Performance in Rugby Union Players during a Competition Phase. *International journal of sports physiology and performance*, 7.68-75.

Arslanoğlu, K. (2005). *Futbolun psikiyatrisi*. İstanbul: İthaki Yayınları

Askling, C., Karlsson, J., & Thorstensson, A. (2003). Hamstring injury occurrence in elite soccer players after strength training with Eksentric overload. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 13. 244-50.

Bahdur, R.. & Pruna, A, (2017). Theimpact of homesickness on elite footballers. *J Nov Physiother*, 7 pp. 331

Baldi, M., DA Silva, JF., Buzachera, CF., Castagna, C., & Guglielmo, LG. (2016). Repeated sürat ability in soccer players: associations with physiological and neuromuscular factors. *TheJournal of sportsmedicine and physical fitness*. [Publishedahead of print], March

Balsom, P. (1994). *Sürat Performance in soccer*, Science and Football.

Bangsbo, J. (1994). Fitness straining in football: a scientific approach. August KroghInst., University of Copenhagen.

Bangsbo, J. (1994). *Physiological demands. In: Football (Soccer)*. B. Ekblom (Ed.). London: Blackwell Scientific, , pp. 43-59.

Bangsbo, J. (1996). Oxygen deficit: a measure of the anaerobic energy production during intense exercise? *Canadian Journal of Applied Physiology*, 21: 350-363.

Bangsbo, J., Norregaard, L., & Thorso, F. (1991). Activity profile of competition soccer. *Can J Sport Sci*, 16(2):110–116.

Baroni, BM., Rodrigues, R., Franke, RA., Geremia, JM., Rassier, DE, & Vaz, MA. (2013). Time course of neuromuscular adaptations to knee extensor Eksentric training. *Int J Sports Med*, 34( 10): 904– 911.

Bertovic, DA., Waddell, TK., Gatzka, CD., Cameron, JD., Dart, AM., & Kingwell, BA. (1999). Muscular strength training is associated with low arterial compliance and high pulse pressure. *Hypertension*, 33: 1385– 1391.,

Bigland-Ritchie, B., and Woods, J. J. (1976). Integrated electromyogram and oxygen uptake during positive and negative work. *J. Physiol.* 260, 267–277. doi: 10.1113/jphysiol.1976.sp011515

Bizati, Ö. (2016). Physical and Physiological Characteristics of an Elite Soccer Team's Players According to Playing Positions. *The Anthropologist*, 26. 175-180.

Blazevich, AJ., Cannavan, D., Coleman, DR., & Horne, S. (2007). Influence of Koncentric and Eksentric resistance training on architectural adaptation in human quadriceps muscles. *J Appl Physiol*, 103: 1565– 1575.



Bloomfield, J., Polman, R., & O'Donoghue, P. (2007). Physical demands of different positions in FA PremierLeague soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6,63-70.

Bompa, TO., & Haff, G. (2009). Periodization: *Theory and methodology of training*. Human Kinetics,

Boone, J., & Bourgois, J. (2013) Morphological and physiological profile of elite basketballplayers in Belgian. *Int J Sports PhysiolPerform*, 8 (6), 630-638

Booyesen, M., Gradidge, P., & Watson, E. (2015). The relationships of EKScentric strength and power with dynamic balance in male footballers. *Journal of sports sciences*. 33. 1-9.

Brito, J.,VasKONcellos, F., Oliveira, J., & Krustrup, P., & Rebelo, A. (2014). Short-Term Performance Effects of Three Different Low-Volume Strength-Training Programmes in College Male Soccer Players. *Journal of Human Kinetics* 40(1):121-128

Brzycki, M. (1993). Strength testing-predicting a one-rep max fromrepsto fatigue. *J Phys Educ RecreationDance*, 64, 88– 90.

Buchheit, M., Chivot, A., Parouty, J., Mercier, D., Al Haddad, H., Laursen, P., & Ahmaidi, S. (2010). Monitoring endurance running performance using cardiac parasympathetic function. *European journal of applied physiology*, 108. 1153-67.

Bürhle, M., & schmidtbleicher, D. (1997). Einfluss von maximal ktrafttraining gaufdiebe wegungsshn elligkeit (Effect of maximum strength training on maximal speed). *Leistungs sport*, 7,3-10.

Carrasco DI., Delp MD., & Ray, CA. (1999). Effect of Koncentric and EKScentric muscle actions on muscle sympathetic nerve activity. *J Appl Physioloji*, 86: 558– 563.

Chaabene, H., Prieske, O., Negra, Y., & Granacher, U. (2018). Change of Direction Speed: Toward a Strength Training Approach with Accentuated EKSentric Muscle Actions. *Sports Medicine*, 48. 10.1007/s40279-018-0907-3.

Cometti, G., Maffiulletti., NA., Ppousson, M., Chatart, JC., & Maffulli, N. (2001). Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *Int J Sports Med*, 22.45-51.

Coratella, G., & Schena, F. (2016). Eksentric resistance training increases and retains maximal strength, muscle endurance and hypertrophy in trained men. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41. 10.1139/apnm-2016-0321.

Croisier, J., Foidart-Dessalle, M., Tinant, F., Crielaard, J., & Forthomme, B. (2007). An isokinetic EKSentric programme for the management of chronic lateral epikondylart endinopathy . *British journal of sports medicine*, 41. 269-75.

Cronin, J. (2005). Challenges in anderstanding theinflunce of maximal power trainin on improving ethletic performance. *Sport medicine*, 35,213-34.

Delo, LA., Padulo, J., Ayalon, M., (2015) Core Stability Training on Lower Limb Balance Strength. *J. Sports*,15,1-8.

Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon,Montero., FJ, Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristic saccor ding to playing position in elite soccer. *International journal of sports medicine*, 28(3): 222.

Duchateau, J., and Enoka, R. M. (2008). Neural Kontrol of shortening and lengthening Kontractions: influence of task Konstraints. *J. Physiol.* 586, 5853–5864. doi: 10.1113/j. Physiol 160747

Duchateau, J., and Enoka, R. M. (2016). Neural Kontrol of lengthening Kontractions. *J. Exp. Biol.* 219, 197–204. doi: 10.1242/ jeb.123158

Eniseler, N. (2010). *Bilimin Işığında Futbol Antrenmanı*. 1.baskı, İzmir, Birleşik Matbaacılık, 67-71,334-391

Enoka, RM. (1996). EKSEntric kontractions require unique activation strategies by the nervous system. *J Appl Physiol*,81: 2339– 2346

Franks, I. M., Goodman, D. (1986). Systematic Approach to Analysing Sports Performance. *Journal of Sport Sciences*, 4,49 -59.

Farthing, JP., & Chilibeck, PD. (2003). The effects of EKSEntric and EKSEntric training on muscle hypertrophy at different rates. *Eur J ApplPhysiol* 89: 578-586

Faude, o., Roth, R., Di Giovineç, & D, Zahner, L. (2013) Combined strength and power training in high-leve lamateur football during the competiti ve season: a randomised-Kontrolled trial. *J. Sports Sci*, ;31(13):1460-7

Franchi, M. V., Reeves, N. D., & Narici., M. V. (2017). Skeletal muscle remodeling in response to EKSEntric vs. KONcentric loading: morphological, molecular, and metabolic adaptations. *Front. Physiol*.8.447.

González, M., Cadore, EL, & Izquierdo, M. (2013). Muscle konduction velocity, surface electromyography variables, and echo intensity during koncentric and EKSEntric fatigue. *Muscle Nerve*. doi : 10,1002/mus.23926.

Greg, G. ( 2009). *Futboliçin Tam Koşullandırma*. 19: 45–51.

Guilhem, G., Cornu, C., Maffiuletti, NA., & Guével, A. (2013). Neuromuscular adaptations to isoload versus isokinetic EKSEntric resistance training. *Med Sci Sports Exerc*, 45: 326– 335.

Günay, M., Tamer, K., & Cicioğlu, Ğ. (2010). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*. Gazi Kitabevi, Ankara,

Haff, GG., & Nimphius, S. (2012). Training principles for power. *Strength & Konditioning Journal*,34: 2-12.

Haugen, TA., Tønnessen, E., & Seiler, S. (2010). Anaerobic performance testing of professional soccer players. *International journal of sports physiology and performance*, 8: 148-156.

Helgerud, J., Engen, LC., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 33: 1925-1931.

Herzog, W., Leonard, T. R., Joumaa, V., and Mehta, A. (2008). Mysteries of muscle Kontraction. *J. Appl. Biomech.* 24, 1–13. doi: 10,1123 /jab.24.1.1

Hessel, A. L., Lindstedt, S. L., and Nishikawa, K. C. (2017). Physiological mechanisms of EKSentric Kontraction and its applications: a role for the giant titin protein. *Front. Physiol.* 8.70. doi: 10,3389/fphys.,00070

Hoff, J. (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. *J Sports Sci*, 23(6):573–582.

Hoff , J., & Helgerud, J.( 2004). Endurance and strength training for soccer players: physiological Konsiderations. *Sports Med.* ;34(3):165-80. doi: 10.2165/00007256-200.434.030-00003.

Hoppeler, H. (2016). Molecular networks in skeletal muscle plasticity. *Journal of Experimental Biology*, 219. 205-213.

Hortobagyi, T., Hill, JP., Houmard, JA., Fraser, DD., Lambert, NJ., & Israel, RG. (1996). Adaptive responses to muscle lengthening and shortening in humans. *J Appl Physiol* 80: 765– 772.

Hoshikawa, Y., Iida, T., Muramatsu, M., Nakajima, Y., Fukunaga, T., & Kanehisa, H. (2009). Differences in tight muscularity and dynamic torque between junior and senior soccer players. *Journal of Sports Medicine*, 27(2), 129-138

Huxley, A. F., and Simmons, R. M. (1971). Proposed mechanism of force generation in striated muscle. *Nature* 233, 533–538. doi: 10,1038/233533a0

Irrgang, JJ., Whitney, SL., & Cox, ED. (2010). Balance and proprioceptive training for rehabilitation of the lower extremity. *JSR*, 3(1).

Isner-Horobeti, ME., Dufour, SP., Vautravers, P., Geny, B., Coudeyre, E. & Richard, R. (2013). Eksantrik egzersiz eğitimi: yöntemler, uygulamalar ve perspektifler. *Sports Med*, 43, 483-512.

İnal, A.N. (2004). *Futbolda eğitim öğretim*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Jenkins, N.D., & Kieffer, H.S. (2011). The effects of a functional vs. traditional pre-season resistance training program on athletic performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43 (5), 835.

Jones, D. A., Round, J. M., and de Haan, A. (2004). *Skeletal Muscle from Molecules to Movement: A Textbook of Muscle Physiotherapy for Sport, Exercise and Physiotherapy*. Churchill Livingstone.

Jovanovic, M., Sporis, G., Omrcen, D., & Fiorentini, F. (2010). Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1-8 22.

Julian, V., Thivel, D., Costes, F., Touron, J., Boirie, Y., Pereira, B., Perrault, H., Duclos, M., & Richard, R. (2018). EKScentric Training Improves Body Composition by Inducing Mechanical and Metabolic Adaptations: A Promising Approach for Overweight and Obese Individuals. *Frontiers in Physiology*, 9. 1013.

Kaplan, Y. (2004). Bir Futbol Arkeolojisi ve Felsefesi: Neo-Pagan Popüler Kültür Olarak Futbol. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*. 5(57), 18-25.

Karadeniz, Ç. (1998). *Yarışmacı erkek voleybolcularda polimetrik çalışma programının dikey sıçrama ve belirlenmiş model çalışma süresine etkisinin araştırılması*. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Yüksek Lisans Bitirme Tezi.

Katz, B. (1939). The relation between force and speed in muscular contraction. *J. Physiol*, 45–64. doi: 10,1113/jphysiol.1939.sp003756

Kaux, J., Drion, P., Libertiaux, V., Colige, A., Hoffmann, A., Nusgens, B., Forthomme, B., Le Goff, C., Franzen, R., Rickert, M., Crielaard, J., & Croisier, JI. (2014). Eksentrik training improves tendon biomechanical properties: a rat model. *British journal of sports medicine*, 48. 617.

Khan, A., Moiz, J., Raza, S., Verma, S., Shareef, M., Anwer, S., & Alghadir, Ahmad. (2016). Physical and balance performance following exercise induced muscle damage in male soccer players. *Journal of Physical Therapy Science*, 28. 2942-2949.

Komi, PV., Linnamo, V., Silventoinen, P., & Sillanpaa, M. (2000). Force and EMG power spectrum during eksentrik and koncentrik actions. *Med Sci Sports Exerc*, 32: 1757– 1762.

Konow, N., & Roberts, T. J. (2015). The series elastic shock absorber: tendon elasticity modulates energy dissipation by muscle during burst deceleration. *Proc. Biol. Sci*. 282:20142800. doi: 10,1098/rspb.2800

Lastayo, P., Reich, T., Urquhart, M., Hoppeler, H., & Lindstedt, Stan. (1999). Chronic Eksentrik exercise: Improvements in muscle strength can occur with little demand for oxygen. *The American journal of physiology*, 276. R611-5. 10,1152/ajpregu.1999.276.2.R611

LaStayo, P., Woolf, J., Lewek, M., Snyder-Mackler, L., Reich, T., & Lindstedt, S. (2003). Eksentrik Muscle Kontractions: Their Kontribution to Injury, Prevention,

Rehabilitation, and Sport. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 33:557-71.

Linnamo, V., Moritani, T., Nicol, C., & Komi, PV. (2003). Motor unit activation patterns during isometric, Koncentric and Eksentric actions at different force levels. *J Electromyogr Kinesiol*, 13: 93– 101.

Little, T., & Williams, A. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer athletes. *Journal of Strength and Konditioning Research*, 19 (1), 76-78.

Little, T., & Williams, A. (2006). Suitability of soccer training drills for endurance training. *Journal of Strength and Konditioning Research*, 20(2), 316.

Low, D., Harsley, P., Shaw, M., & Pear.t D. (2015). The effect of heavy resistance exercise on repeated sürat performance in youth athletes. *Journal of sportssciences*, 33(10):1028-34.

Madeleine, P., Bajaj, P., Sogaard, K., & Arendt-Nielsen, L. (2001). Mechanomyography and electromyography force relationships during koncentric, isometric and EKSEntric kontractions. *J Electromyogr Kinesiol*, 11: 113– 121.

Markovic, G., & Mikulic, P. (2010). Neuro-musculo skeletal and performance adaptation to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine*; 40(10):859–895.

Martino, F., Neil, d., Marko, R. (2017). Skeletal Muscle Remodeling in Response to EKSEntric vs. koncentric Loading: Morphological, Molecular, and Metabolic Adaptations *Front. Physio*, 04 July | <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00447>

Matthews, M., Matthews., H., & Snook, B. (2004). Bir direniş eğitimi ısınmasının sürat performansı üzerindeki akut etkileri. *Research Sports Med* 12: 151-160,

Mayhew, JL, Johnson, BD., Lamonte, MJ., Lauber, D., & Kemmler, W. Accuracy of prediction equations for determining one repetition maximum bench press in women before and after resistance training. *J. Strength Kond. Res*, 22: 1570-1577.

Meyer, K., Steiner, R., & Lastayo, P. (2003). EKSentric exercise in coronary patients: centralhemo dynamic and metabolic responses. *MedSci Sports Exerc*, 35: 1076– 1082.

Meyer, P., Prodromou, C., Hu, B., Vaughan, C., Roe, SM, Panaretou, B., Piper, PW., & Pearl, LH. (2007). Structural and functional analysis of the middle segment of hsp 90: implications for ATP hydrolysis and client protein and coch aperone interactions. *Mol Cell*, 11: 647-658.

Miller, K. D., Pentland, B. T. & Choi, S. (2012). Dynamics of performing and remembering organizational routines. *Journal of Management Studies*, 49, 1536– 1558.

Miller, M.G., Cheatham , C.C., Porter, A.R., Ricard, M.D., Hennigar, D., & Berry, D.C. (2007). Chest- and waist-deep aquatic plyometric training and average force, power, and vertical-jump performance. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 1, 145-155.

Mitchell, JH , Payne, FC., Saltin, B ., & Schibye, B. ( 1980 ). The role of muscle mass in the cardiovascular response to static KONtractions. *J Physiol*, 309: 45– 54.

Mjolsnes, R., Arnason, A., Osthagen, T., Raastad, T., & Bahr, R. A. (2004). 10-week randomized trial comparing EKSentric vs. koncentric hamstring strength training in well-trained soccer players. *Scand J Med Sci Sports*, 14: 311– 317.

Mohr, M., Krustrup,P., & Bangsbo, J. (2003). performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci*, 1(7):519– 528.



Monroy, J. A., Powers, K. L., Gilmore, L. A., Uyeno, T. A., Lindstedt, S. L., and Nishikawa, K. C. (2012). What is the role of titin in active muscle? *Exerc. Sport Sci. Rev.* 40, 73–78. doi: 10.1097/JES.0b013e31824580c6

Mont, MA., Cohen, DB., Campbell, KR., Gravare, K., & Mathur, SK. (1994). Isokinetic koncentric versus EKSEntric training of shoulder rotators with functional evaluation of performance enhancement in elite tennis players. *Am J Sports Med*, 22: 513– 517.

Morgan, D. L., and Talbot, J. A. (2002). The addition of sarcomeres in series is the main protective mechanism following EKSEntric exercise. *J. Mech. Med. Biol.* 2, 421–431. doi: 10.1142/S0219519402000423

Nieman, D. (2011). Moderate exercise improve simmunity and decreases illnessrates. *American Journal Lifestyl Medicine*, 5: 338–345.

Nieman, D. C. (2011). *Exercise testing and prescription*. Boston, MA: McGraw-Hill.

Nishikawa, K. C., Monroy, J. A., Uyeno, T. E., Yeo, S. H., Pai, D. K., and Lindstedt, S. L. (2012). Is titin a “winding filament”? A new twist on muscle kontraction. *Proc. Biol. Sci.* 279, 981–990. doi: 10.1098/rspb.1304

Paschalis, V., Nikolaidis, M., Giakas, G., Theodorou, A., Sakellariou, G., Fatouros, I., Koutedakis, Y., & Jamurtas, T. (2010). Beneficial changes in energy expenditure and lipid profile after EKSEntric exercise in overweight and lean women. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20. e103 - e111.

PerryS., Betik A., Candau J., Rouillon JD., & Hughson RL. (2001). Comparison of oxygen uptake kinetics during koncentric and eksentric cycleexercise. *J Appl Physiol*, 91: 2135–42.

Psotta, R., Bunc, V., Hendl, J., Tenney, D., & Heller, J. (2011). Is repeated sürat ability of soccer players predictable from field-based or laboratory physiological tests? *J Sports Med Phys Fitness*, 51.18–25.

Polat, Y., Çınar V., Savucu, Y., & Polat., M. (2009). 16 Yaş Gençlerin Fiziksel Uygunluk Düzeylerinin İncelenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy*,; 4(1): 1–9.

Roig, M., O'Brien, K., Kirk G., Murray, R., McKinnon, P., Shadgan, B., & Reid, WD. (2009). The effects of koncentric and koncentric resistance training on healthy adults in musculature: meta-analysis and systematic review. *Br J Sports Med*. August, 43 (8): 556-68.

Rome, L. C., Cook, C., Syme, D. A., KONnaughton, M. A., Ashley-Ross, M., Klimov, A., et al. (1999). Trading force for speed: why superfast crossbridge kinetics leads to superlow forces. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 96, 5826–5831. doi: 10.1073/pnas.96.10.5826

Rumpf, M., Lockie, R., Cronin, J., & Jalilvand, F. (2015). The effect of different sürat training methods on sürat performance over various distances. *Journal of strength and Konditioning research. National Strength & Konditioning Association*, 30. 10,1519.

Schmidtbleicher, D. (1992). Training for power events. In: *Strength and Power in Sport*. P. Komi (Ed.). London: Blackwell Scientific. pp. 381-395.

Schoenfeld, BJ., Wilson, JM., Lowery, RP., & Krieger, JW. (2016). Muscle adaptations in low and high load resistance training: a meta-analysis. *Eur J Sport Sci*, 16: 1--10

Sedano, S., Matheu, A., Redondo, JC., & Cuadrado, (2011). G. Youth, the explosive power of speedometric training in football players, the effect of acceleration capacity and impact rate. *J Spor Med Phys Fitness*, 51 (1): 50-58.

Seger, JY., Arvidsson, B., & Thorstensson, A. (1998). Specific effects of EK Sentric and koncentric training on muscle strength and morphology in humans. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 79: 49–57.

Shephard, RJ., Bouchlel, E., Vandewalle, H., & Monod, H. (1988). Muscle mass as a factor limiting physical work. *J Appl Physiol*, 64(4), 1472-1479.

Silva, JR., Nassis, GP., & Rebelo, A. (2015). Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players. *Sports medicine-open*, 1,1.

Staron, RS., Hagerman, FC., Hikida, RS., Murray, TF., Hostler, DP., & Crill, MT. (2000). Fiber Type composition of the vastus lateralis muscle of young men and women. *J Histochem Cytochem*. 48(5), 623-629.

Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., and Wisloff, U. (2005). *Physiology of Soccer Sports Medicine*, 35(6):501-36

Stone, MH., Moir, G., Glaister, M., & Sanders, (2002). *R. How much strength is necessary?* Physical Therapy in Sport 3: 88-96.

Stone, MH., Stone, M., & Sands, WA. (2007). *Principles and practice of resistance training*. Human Kinetics, 38: 285.

Stoppani, J. (2015). *Stoppani's encyclopedia of muscle & strength*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 256-298.

Stubbe, JH., Beijsterveldt, AM., van der Knaap, S., Stege, J., Verhagen, EA., Van Mechelen W., & Backx FJ. (2015). Injuries in professional male soccer players in the Netherlands: a prospective cohort study. *Journal of athletic training*, 50: 211-6.

Thomas, K., French, D., & Hayes, PR. (2009). The effect of two plyometric training techniques on muscle strength on young footballers. *J Strength*, 23 (1): 332-335.

Tomberlin, JP., Basford, JR., Schwen, EE., Orte, PA., Scott, SG., Laughman, RK., & Ilstrup, DM. (1991). Comparative study of isokinetic eksentric and koncentric quadriceps training. *J Orthop Sports PhysTher*, 14: 31–36.

Tricoli, V., Lamas, L., Carnevale, R., & U, grinowitsch, C. (2005). Short-term effects on lower body functional strength development: Weightlifting and vertical jumping training programs. *J Strength KONdRes*, 19: 433-437

Türkiye Futbol Federasyonu, (2018). *Türkiye’de futbolun tarihi*. <http://www.tff.org/default.aspx?PageID=293>

VanBuren, P., Waller, G. S., Harris, D. E., Trybus, K. M., Warshaw, D. M., and Lowey, S. (1994). The essential light chain is required for full force production by skeletal muscle myosin. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 91, 12403–12407. doi: 10.1073/pnas.91.26.12403

Vogt, M., & Hoppeler, H. (2014). EKsentric exercise: Mechanisms and effects when used as training regime or training adjunct. *Journal of applied physiology*, 116. 10.1152/japplphysiol.00146.2013.

Westing, S. H., Cresswell, A. G., and Thorstensson, A. (1991). Muscle activation during maximal voluntary Eksentric and Koncentric knee extension. *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.* 62, 104–108. doi: 10.1007/BF00626764

Wisloeff, UL., Helgerud, J., & Hoff, J. (1998). Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine and science in sports and exercise*, 30: 462-467.

Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sürat performance and vertical jump height in elite soccer players. *British journal of sportsmedicine*, 38: 285-288.

Withers, RT. (1982). Matchanalysis of Australian Professional soccer players. *Journal of Human Movement*, 8.158-176

Young, W., Mclean, B., & Ardagna, J. (1995). Relationship between strength qualities and starting performance. *J Sports Med Phys Fitness*, 35(1), 13-19.

## 1-Etik Kurul Onay

Ek 1

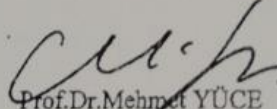
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULLARI  
(Sağlık Bilimleri Araştırma ve Yayın Etik Kurulu)  
TOPLANTI TUTANAĞI

OTURUM TARİHİ  
14 Eylül 2018

OTURUM SAYISI  
2018-05

**KARAR NO 1:** Üniversitemiz Spor Bilimleri Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Ramiz ARABACI'dan alınan "Eksantrik ve Konsantrik Antrenmanların, Futbolcuların Bazı Motorik Özelliklerine ve Kardiyak Aktivitelerine Etkisi" başlıklı çalışmasına ilişkin araştırma sorularının değerlendirilmesine geçildi.

Yapılan görüşmeler sonunda; Üniversitemiz Spor Bilimleri Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Ramiz ARABACI'nın "Eksantrik ve Konsantrik Antrenmanların, Futbolcuların Bazı Motorik Özelliklerine ve Kardiyak Aktivitelerine Etkisi" başlıklı çalışmasına ilişkin araştırma sorularının, fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğu başvurucuya ait olmak üzere uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.

  
Prof. Dr. Mehmet YÜCE  
Kurul Başkanı

Ek 2

**Yayınlanan Çalışmalar:**

Arabacı R., Çankaya C., Erol S., Korkmaz ., F & Topçu H., (2017). Relationship Between Certain Motor Abilities and Body Composition in Elite Young Soccer Players Bangkok / Thailand 101

Korkmaz ., F Arabacı R., Erol S., Çankaya C., Topçu H., & Erol F. (2017). Investigation in Some Anthropometric Characteristics of Young Elite Soccer Players Bangkok / Thailand 3

Erol S., Arabacı R., Korkmaz F., Çankaya C., Topçu H., & Erol, F., (2017). Investigation on Some Motor Skills (Abilities, Capabilities) of Young Elite Soccer Players Bangkok / Thailand 187 2017. PB448

Korkmaz, F., Arabacı, R., Erol, S., Erol, F., & Korkmaz, C. (2017). Fıvıb 2016 voleybol dünya kadınlar grand prixi takım-sporcu ve libero performanslarının Uluslararası Balkan Spor Bilimleri Kongresi. 21 – 23 Mayıs, Bursa. PB448

Erol, S., Emre ÇOKAL., Arabacı, R., Erol, F., & Korkmaz, F. (2017). Balkan Spor Bilimleri Kongresi. 21 – 23 Mayıs .,Bursa.

Erol, S., Arabacı, R.,Acar A., Erden, S., Topçu, H., Doğan, M., Gürak, N., & Erol, F. (2018). Yıldız ve Genç Milli Takım Eskrim Sporcuların Bazı Fizyolojik ve Biyomotorik Özelliklerinin Belirlenmesi I. International KONGress Of Physical Education, Sport, Recreation And Dance, April 26th- 28th,

Çankay, C., Arabacı, R.,Kurt, E., Doğan, S., Erol, S., Gürak, N., & Korkmaz, F. (2018). Bayan Voleybolcularda Pliometrik (Jump Squat) Egzersizin Dikey Sıçrama Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. I. International KONGress Of Physical Education, Sport, Recreation And Dance, April 26th- 28th,

Gürak, N., Doğan, M., Erol, S., & Doğan, A. (2018). Antrenörlerin Motivasyonlarını Etkileyen Faktörler Üzerine Bir İnceleme I. International KONGress Of Physical Education, Sport, Recreation And Dance, April 26th- 28th,

Gürak, N., Ero,l S., & Doğan, M. (2018). Halk Oyunları Aktivitelerine Katılan Sporcuların Depresyon Durumlarının İ ncelenmesi I.International KONGress Of Physical Education, Sport, Recreation And Dance, April 26th- 28th, 100

Arabac, R., Erol, S., Recep, G., (2018). Ekzantrik ve Konsantrik Antrenmanlarının Kuvvet, Anaerobik Güç ve Denge Özelliklerine Etkieri İncelenmesi

I.International KONGress Of Physical Education, Sport, Recreation And Dance, April  
26th- 28th, 152



## Tez oğaltma ve Elektronik Yayımllama İzin Formu

### BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

#### TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLANA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Sadettin Erol
Tez Adı	Futbolcularda Uygulanan Eksantrik ve Konsantrik antrenmanların Bazı Motorik Özellikler ve Kardiyak Aktivite Üzerine etkilerinin İncelenmesi.
Enstitü	Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Ana Bilim Dalı	Beden Eğitimi ve Spor
Bilim Dalı	-
Tez Türü	Doktora tezi
Tez Danışman(lar)ı	Prof. Dr. Ramiz ARABACI
Çoğaltma (Fotokopi ekim) İzni	<input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama İzni	<input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasının ertelenmesini

	<p>istiyorum</p> <p>1 yıl. <input type="checkbox"/></p> <p>2 yıl. <input type="checkbox"/></p> <p>3 yıl. <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin vermiyorum</p>
--	---

Hazırlamış olduğum tezimin yukarıda belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikrî mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Bursa Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih:

İmza:

