

# **Üniversiteler Liginde Oynayan Amerikan Futbolu Oyuncularında Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerin Mevkilere Göre Karşılaştırılması**

**Muhammed Hüseyin Peker**

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsüne Fizyoterapi ve  
Rehabilitasyon Yüksek Lisans Tezi olarak sunulmuştur.

Doğu Akdeniz Üniversitesi  
Eylül 2020  
Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü onayı

---

Prof. Dr. Ali Hakan Ulusoy  
L.E.Ö.A. Enstitüsü Müdürü

Bu tezin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarım.

---

Prof. Dr. Ayşe Nur Tunalı  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm  
Başkanı

Bu tezi okuyup değerlendirdiğimizi, tezin nitelik bakımından Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarız.

---

Prof. Dr. Mehtap Malkoç  
Tez Danışmanı

---

Değerlendirme Komitesi

1. Prof. Dr. Mehtap Malkoç

---

2. Prof. Dr. Ayşe Nur Tunalı

---

3. Doç. Dr. Berkiye Kırmızıgil

---

4. Yrd. Doç. Dr. Özge Çakır

---

5. Yrd. Doç. Dr. Yasin Yurt

---

## ÖZ

Bu araştırmanın amacı üniversiteler liginde oynayan Amerikan Futbolu oyuncularında vücut kompozisyonu, esnekliği, alt ekstremitte anaerobik gücü, diz ekstansiyon/fleksiyon kuvveti, ayak bileği plantar fleksiyon/dorsifleksiyon kuvveti, aerobik kapasite, solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvveti parametrelerini oynadıkları mevkiye göre kıyaslamaktır.

Doğu Akdeniz Üniversitesi Kardiyopulmoner/Sporcu Sağlığı Laboratuvarı ve Yasin Düşüner Stadyumunda gerçekleştirilen bu araştırmaya 17-28 yaş aralığında aktif olarak Amerikan futbolu oynayan 45 sporcu dahil edildi. Çalışmaya katılan tüm sporcuların sosyodemografik bilgileri, spor yaşları, ameliyat geçmişleri, dominant tarafları, sakatlık öyküleri ve oynadıkları mevkileri sorgulandı. Bireyler oynadıkları pozisyona göre çizgi oyuncularını, çizgi arkası oyuncularını ve hız oyuncularını olarak gruplara ayrıldı. Tüm katılımcıların vücut kompozisyonu, esnekliği, diz ekstansiyon/fleksiyon kuvveti, ayak bileği plantar fleksiyon/dorsifleksiyon kuvveti, alt ekstremitte anaerobik gücü, aerobik kapasitesi, solunum kas kuvveti ve pulmoner fonksiyonları değerlendirildi. Vücut kompozisyonu boy uzunluğu (cm), toplam vücut ağırlığı (kg), vücut yağ kütlesi (kg), vücut yağ oranı (%), vücut kas kütlesi (kg), vücut kas kütlesi oranı (%) ve beden kitle indeksi biyoelektrik impedans monitörü ile değerlendirildi. Esneklik otur-uzan testi ile değerlendirildi. Diz ekstansiyon/fleksiyon kuvveti bilgisayar destekli izokinetik dinamometre cihazıyla 300°/sn açışal hızda, ayak bileği plantar fleksiyon/dorsifleksiyon kuvveti ise 120°/sn açışal hızda değerlendirildi. Alt ekstremitte anaerobik gücü dikey sıçrama testi ile değerlendirildi. Aerobik kapasite 1. Seviye Yo-Yo aralıklı toparlanma testi ile değerlendirildi.

Solunum kas kuvveti ağız içi basınç ölçer ile inspiratuar ve ekspiratuar kaslar için değerlendirildi. Pulmoner fonksiyon ölçümü ise spirometre ile değerlendirildi.

Amerikan futbolu oyuncularını mevkilerine göre spor yaşı, boy uzunluğu, diz ekstansiyon kuvveti, diz fleksiyon kuvveti, ayak bileği plantar kuvveti, diz ekstansiyon/fleksiyon kuvveti oranı, solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvveti değerlendirme sonuçları karşılaştırıldığında aralarında istatistik açıdan anlamlı bir fark görülmedi ( $p>0,05$ ). Toplam vücut ağırlığı, beden kitle indeksi, vücut yağ oranı, vücut kas kütlesi parametrelerinde mevkiler büyükten küçüğe çizgi, çizgi arkası ve hız oyuncularını şeklinde sıralandı. Vücut kas oranı parametresinde ise sıralama büyükten küçüğe hız, çizgi arkası ve çizgi oyuncularını şeklinde oldu ( $p<0,05$ ). Ayak bileği dorsifleksiyon kuvveti ve ayak bileği plantar/dorsifleksiyon oranının da ise çizgi ve hız oyuncularını çizgi arkası oyuncularından anlamlı olarak daha iyi sonuçlar aldı. Diz ekstansiyonu, diz fleksiyonu, ayak bileği plantar fleksiyonu ve ayak bileği dorsifleksiyonunun toplam vücut ağırlığına oranlarında ise hız oyuncularını, çizgi ve çizgi arkası oyuncularından anlamlı olarak daha iyi sonuçlar aldı. Aerobik kapasite parametrelerinde gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı olmak üzere büyükten küçüğe hız, çizgi arkası ve çizgi oyuncularını şeklinde sıralandı ( $p<0,05$ ). Esneklik ölçümlerinde hız oyuncularının diğer iki gruptan istatistiksel olarak anlamlı şekilde iyi sonuçlar aldığı görüldü ( $p<0,05$ ). Alt ekstremitte anaerobik güç ölçümlerinde çizgi oyuncularının diğer iki gruptan istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük skorlar aldığı görüldü ( $p<0,05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Amerikan Futbolu, Esneklik, Vücut Kompozisyonu, Aneorobik Güç, Aerobik Kapasite, Kas Kuvveti, Solunum Fonksiyonları, Solunum Kas Kuvveti

## ABSTRACT

The aim of this study is to compare the parameters of body composition, flexibility, lower extremity anaerobic strength, knee extension/flexion strength, ankle plantar flexion/dorsiflexion strength, aerobic capacity, respiratory functions and respiratory muscle strength in American Football players playing in the university league, according to the position they play.

45 athletes actively playing American football between the ages of 17-28 were included in this study which conducted in the Eastern Mediterranean University Cardiopulmonary/Athlete Health Laboratory and Yasin Düşüner Stadium. Sociodemographic information, sports age, surgery history, dominant side, injury history and playing positions of all athletes participating in the study were evaluated. Individuals were divided into groups as linemen, linebackers and speed players according to their playing positions. Body composition, flexibility, knee extension/flexion strength, ankle plantar flexion/dorsiflexion strength, lower extremity anaerobic strength, aerobic capacity, respiratory muscle strength and pulmonary functions of all participants were evaluated. Body composition was evaluated with bioelectric impedance analysis monitor by measuring height (cm), total body mass (kg), body fat mass (kg), body fat ratio (%), body muscle mass (kg), body muscle mass ratio (%) and body mass index. Flexibility was assessed by the sit-and-reach test. Knee extension/flexion strength was evaluated with a computer-assisted isokinetic dynamometer device at an angular velocity of 300°/sec, and plantar flexion/dorsiflexion strength of the ankle at an angular velocity of 120°/sec. Lower extremity anaerobic strength was evaluated by vertical jump test. Aerobic capacity was evaluated with the Level 1 Yo-Yo IR test. Respiratory muscle strength

was evaluated with an intraoral pressure gauge for both inspiratory and expiratory muscles. Pulmonary functions measurement was evaluated by spirometer.

When the results of sports age, height, knee extension strength, knee flexion strength, ankle plantar flexion strength, respiratory functions and respiratory muscle strength were compared according to their positions, there was no statistically significant difference between them ( $p > 0.05$ ). The difference between groups in the parameters of body weight, body mass index, fat ratio, muscle mass, muscle ratio and aerobic capacity is statistically significant ( $p < 0.05$ ). In terms of ankle dorsiflexion strength and ankle plantar / dorsiflexion ratio, line and speed players had significantly better results than linebacker players. In terms of knee extension, knee flexion, ankle plantar flexion, and ankle dorsiflexion ratio to total body weight, speed players achieved significantly better results than line and linebacker players. It was observed that the speed players obtained statistically significant different results from the other two groups in the flexibility measurements ( $p < 0.05$ ). In lower extremity anaerobic power measurements, a statistically significant difference was found between the linemen and the other two groups ( $p < 0.05$ ).

**Keywords:** American Football, Flexibility, Body Composition, Aneorobic Power, Aerobic Capacity, Muscle Strength, Respiratory Function, Respiratory Muscle Strength

## TEŞEKKÜR

Tüm yaşamım boyunca her zaman arkamda duran, sabırları, destekleri ile beni kendilerine her daim hayran bırakan, koşulsuz sevgileriyle her manada yanımda olduklarını hissettiğim, emeklerini asla ödeyemeyeceğim çok kıymetli annem Nurdan Pekerem ve babam Halit Pekerem'e,

Tez çalışmam boyunca bilgisini, deneyimini, sabrını, özverisini benden esirgemeyen, okyanus misali bilgi birikimiyle kendi ekolünü kurmuş ve benim gibi birçok gence ışık olmuş değerli hocam Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakóltesi Dekanı Prof. Dr. Mehtap Malkoç'a,

Araştırma Görevliliđim süresince hem klinik hem de akademik anlamda mesleki gelişimime muazzam katkıları olan Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakóltesi'nin değerli hocalarına,

Bu tezin öznesi olan, parçası olmaktan gurur duyduğum, küçük bir çocuk olarak girip büyük bir adam olarak çıktığım, özlemle andığım takımım Doğu Akdeniz Üniversitesi Kargaları Amerikan futbol takımına

Sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

|   |      |
|---|------|
| ÖZ .....  | iii  |
| ABSTRACT .....  | v    |
| TEŞEKKÜR.....   | vii  |
| KISALTMALAR .....                                     | xi   |
| TABLO LİSTESİ.....                                    | xii  |
| ŞEKİL LİSTESİ.....                                    | xiii |
| 1 GİRİŞ .....   | 1    |
| 1.1 Hipotezler .....                                  | 2    |
| 2 GENEL BİLGİ.....                                    | 3    |
| 2.1 Amerikan Futbolu ve Özellikleri.....              | 4    |
| 2.2 Amerikan Futbolu Tarihi.....                      | 5    |
| 2.3 Amerikan Futbolunu Oluşturan Temel Unsurlar ..... | 6    |
| 2.3.1 Hücum Takımı.....                               | 6    |
| 2.3.1.1 Oyun Kurucu (Quarter Back).....               | 6    |
| 2.3.1.2 Merkez (Center) .....                         | 6    |
| 2.3.1.3 İç Koruyucular (Guard).....                   | 7    |
| 2.3.1.4 Dış Koruyucular (Tackle) .....                | 7    |
| 2.3.1.5 İç Açık (Tight End).....                      | 7    |
| 2.3.1.6 Koşucu (Running Half Back).....               | 7    |
| 2.3.1.7 Dış Açık (Wide Receiver).....                 | 8    |
| 2.3.2 Savunma Takımı.....                             | 8    |
| 2.3.2.1 Savunma Çizgisi .....                         | 8    |
| 2.3.2.2 Çizgi Arkası (Linebacker).....                | 9    |



|  |    |
|--|----|
| 2.3.2.3 Açık Savunma (Cornerback).....                         | 9  |
| 2.3.2.4 Serbest/Güçlü Savunma (Free/Strong Safety) .....       | 9  |
| 2.3.3 Özel Takım .....   | 9  |
| 2.3.3.1 Degajcı .....  | 10 |
| 2.3.3.2 Vurucu.....  | 10 |
| 2.3.3.3 İlerleyici .....                                       | 10 |
| 2.4 Amerikan Futbolunda Fiziksel ve Fizyolojik Özellikler..... | 10 |
| 2.5 Amerikan Futbolu ve Vücut Kompozisyonu .....               | 14 |
| 2.6 Amerikan Futbolu ve Esneklik.....                          | 16 |
| 2.7 Amerikan Futbolu ve Kas Kuvveti.....                       | 17 |
| 2.8 Amerikan Futbolunda Enerji Sistemleri.....                 | 19 |
| 2.8.1 Aerobik Kapasite .....                                   | 19 |
| 2.8.2 Anaerobik Güç.....                                       | 21 |
| 2.9 Amerikan Futbolunda Solunum Fizyolojisi .....              | 22 |
| 2.10 Solunum Kasları ve Soluk Alma.....                        | 24 |
| 3 GEREÇ VE YÖNTEM .....  | 26 |
| 3.1 Araştırmanın Yeri, Evreni ve Örnekleme .....               | 26 |
| 3.2 Bireyler.....  | 26 |
| 3.3 Değerlendirme Yöntemleri.....                              | 27 |
| 3.3.1 Tanımlayıcı Bilgiler.....                                | 27 |
| 3.3.2 Vücut Kompozisyonu .....                                 | 27 |
| 3.3.3 Esneklik Değerlendirmesi.....                            | 28 |
| 3.3.4 Kas Kuvveti .....  | 29 |
| 3.3.5 Anaerobik Güç.....                                       | 30 |
| 3.3.6 Aerobik Kapasitenin Değerlendirilmesi .....              | 31 |

|   |    |
|---|----|
| 3.3.7 Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi.....   | 32 |
| 3.3.8 Solunum Kas Kuvveti Ölçümü.....   | 33 |
| 3.4 İstatistiksel Analiz.....   | 34 |
| 4 BULGULAR.....   | 36 |
| 4.1 Amerikan Futbolcularının Yaş ve Spor Yaşları.....   | 36 |
| 4.2 Fiziksel ve Fizyolojik Parametre Ölçümleri.....   | 38 |
| 4.2.1 Vücut Kompozisyonu.....   | 38 |
| 4.2.2 Esneklik.....   | 40 |
| 4.2.3 Alt Ekstremitte Anaerobik Gücü.....   | 41 |
| 4.2.4 Diz Ekstansiyon/Fleksiyon ve Ayak Bileği Plantar<br>Fleksiyon/Dorsifleksiyon Kuvveti..... | 42 |
| 4.2.5 Aerobik Kapasite.....   | 44 |
| 4.2.6 Solunum Fonksiyonları ve Solunum Kas Kuvveti.....   | 44 |
| 5 TARTIŞMA.....   | 46 |
| 5.1 Limitasyonlar.....  | 64 |
| 6 SONUÇ VE ÖNERİLER.....  | 65 |
| KAYNAKLAR.....  | 69 |
| EKLER.....  | 89 |
| Ek 1: Etik Kurul Onayı.....   | 90 |
| Ek 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu.....  | 91 |
| Ek 3: Değerlendirme Formu.....  | 94 |
| Ek 4: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu (İngilizce).....                                      | 95 |
| Ek 5: Değerlendirme Formu (İngilizce).....  | 98 |

## KISALTMALAR

|                     |  |
|---------------------|--|
| ABD                 | Amerika Birleşik Devletleri                |
| BKİ                 | Beden Kitle İndeksi                        |
| cm                  | Santimetre                                 |
| cmH <sub>2</sub> O  | Santimetre su                              |
| dk                  | Dakika                                     |
| FEV <sub>1</sub>    | Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm |
| FVC                 | Zorlu Vital Kapasite                       |
| kg                  | Kilogram                                   |
| KKTC                | Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti              |
| m                   | Metre                                      |
| MEB                 | Maksimal Ekspiratuar Ağız İçi Basınç       |
| MİB                 | Maksimal İspiratuar Ağız İçi Basınç        |
| mm                  | Milimetre                                  |
| N/m                 | Newton/Metre                               |
| sn                  | Saniye                                     |
| SPSS                | Statistical Package for Social Sciences    |
| VO <sub>2maks</sub> | Maksimum Oksijen Tüketimi                  |

## TABLO LİSTESİ

|  |    |
|--|----|
| Tablo 1: Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine göre yaş ve spor yaşlarının karşılaştırılması (n=45) .....   | 37 |
| Tablo 2: Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine göre vücut kompozisyonu ölçümlerinin karşılaştırılması (n=45).....   | 39 |
| Tablo 3: Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine göre alt ekstremitte esneklik ölçümlerinin karşılaştırılması (n=45).....   | 40 |
| Tablo 4: Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine göre alt ekstremitte anaerobik güç ölçümlerinin karşılaştırılması (n=45).....  | 41 |
| Tablo 5: Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine göre diz ekstansiyon/fleksiyon ve ayakbileği plantar fleksiyon/dorsifleksiyon kuvveti ölçümlerinin karşılaştırılması (n=45)..... | 43 |
| Tablo 6: Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine göre aerobik kapasite ölçümlerinin karşılaştırılması (n=45).....   | 44 |
| Tablo 7: Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine göre solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvveti ölçümlerinin karşılaştırılması (n=45).....                                     | 45 |

## ŞEKİL LİSTESİ

|   |    |
|---|----|
| Şekil 1: Bir Amerikan Futbol Maçı.....                                    | 4  |
| Şekil 2: Vücut Kompozisyonu Ölçümü .....                                  | 28 |
| Şekil 3: Esneklik Ölçümü .....  | 29 |
| Şekil 4: Diz Ekstansiyon/Fleksiyon Kuvveti Ölçümü .....                   | 30 |
| Şekil 5: Ayak bileği Plantar Fleksiyon/Dorsifleksiyon Kuvveti Ölçümü..... | 30 |
| Şekil 6: Dikey Sıçrama Testi .....  | 31 |
| Şekil 7: 1. Seviye Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi.....                   | 32 |
| Şekil 8: Solunum Fonksiyon Testi .....                                    | 33 |

# Bölüm 1

## GİRİŞ

Amerikan futbolu, üst düzey dayanıklılık, kuvvet, esneklik, sürat, çeviklik ve strateji gibi sportif performans ve kontrol gerektiren bir takım ve temas sporudur (1). Amerikan futbolu takımlarında oyuncular mevkilerinin gerekliliklerine göre daha çok fiziksel özellikleri dikkate alınarak seçilir. Bu seçimde oyuncuların kuvvet, hız, strateji, çeviklik ve dayanıklılık gibi sportif özellikleri dikkate alınır (2). Bunun yanı sıra vücut kompozisyonu ve kardiyovasküler uygunlukta göz önünde bulundurulmalıdır. Amerikan futbolu sahada iki takımında 11'er oyuncu ile oynadığı bir takım spordur. Bir futbol takımı 3 alt takımdan oluşur. Bunlar hücum takımı, savunma takımı ve özel takımdır. Bu spesifik pozisyonlar arasında çok fazla farklılık olmasına rağmen (örneğin, bir top tutucu, bir defans oyuncusundan daha fazla top tutar), oyuncuları güç, hız, dayanıklılık, vücut kompozisyonu bakımından 3 gruba ayırmak mümkündür. Bu gruplar çizgi, çizgi arkası ve hız oyuncularıdır. Amerikan futbolu, esasen tekrarlanan maksimum yoğunluklu egzersiz devrelerinden oluşan bir oyundur.

Her pozisyonun kendine özgü sorumlulukları vardır. Ayrıca her oyuncunun ihtiyaç duyduğu fiziksel ve fizyolojik gereklilikler oldukça farklıdır. Özellikle anaerobik enerji sisteminin, bir Amerikan futbolu maçı sırasında vücuda enerji sağlamaktan sorumlu ana enerji sistemi olduğu öne sürülmüştür (3-5).

Literatüre bakıldığında farklı spor dallarında oyuncuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerini değerlendiren çalışmalar olmakla birlikte ülkemizde de

üniversitelerde giderek yaygınlaşan Amerikan futbolunu oynayan sporcularda fiziksel ve fizyolojik özellikleri araştıran çalışma sayısının yeterli sayıda olmadığı görülmektedir. Özellikle farklı pozisyonlarda oynayan sporcularda fiziksel ve fizyolojik parametrelerin ne derece etkilenebileceğini gösteren çalışmanın neredeyse olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle bu çalışmanın amacı KKTC’de ilk ve tek olan üniversitemizin Amerikan futbol takımında farklı pozisyonlarda oynayan sporcuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerini belirleyerek, oynanan mevkinin bu fiziksel ve fizyolojik özellikler üzerine olan etkilerini değerlendirmektir.

## **1.1 Hipotezler**

**H<sub>01</sub>:** Amerikan futbolu oyuncularında vücut kompozisyon ölçümleri oynadıkları pozisyonlara göre benzerdir.

**H<sub>02</sub>:** Amerikan futbolu oyuncularında alt ekstremitte esnekliği oynadıkları pozisyonlara göre benzerdir.

**H<sub>03</sub>:** Amerikan futbolu oyuncularında alt ekstremitte anaerobik gücü oynadıkları pozisyonlara göre benzerdir.

**H<sub>04</sub>:** Amerikan futbolu oyuncularında diz ekstansiyon/fleksiyon kuvveti oynadıkları pozisyonlara göre benzerdir.

**H<sub>05</sub>:** Amerikan futbolu oyuncularında ayak bileği plantar fleksiyon/dorsifleksiyon kuvveti oynadıkları pozisyonlara göre benzerdir.

**H<sub>06</sub>:** Amerikan futbolu oyuncularında aerobik kapasite oynadıkları pozisyonlara göre benzerdir.

**H<sub>07</sub>:** Amerikan futbolu oyuncularında solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvveti oynadıkları pozisyonlara göre benzerdir.

## Bölüm 2

### GENEL BİLGİ

Çağımızda spor, daha geniş bir tanımla ‘insanın sağlık durumunu geliştiren ve gelişmiş sağlık durumunu devam ettiren hareketler’ olarak açıklanmaktadır. Sağlıklı olmak için sporla uğraşmak bir ihtiyaç haline gelmiştir (6). İnsanların hayat kalitelerini ve standartlarını geliştirmek için uygulanmaya başlanan egzersizler sıhhatin muhafaza edilmesi ve toplumlar arası münasebetlerin geliştirilmesi için bir vasıta iken günümüzde insanların arasındaki çekişmenin artmasıyla, spor sadece sıhhatli olmak maksadıyla yapılmaktan sıyrılıp kendi başına bir sektör halini almıştır (7).

Amerikan futbolcuları saha içindeki mevkilerine göre kategorize edilmek istenirse 20’den fazla kategoriye ayrılabilir ancak vücut tipi ve oyun gereklilikleri açısından en pratik sınıflama oyuncularını 3 farklı kategoriye ayırmaktadır. Bunlar çizgi oyuncularını (linemen), hız oyuncularını (speed players), çizgi arkası oyuncularını (linebackers ve tight ends) (8, 9). Çizgi oyuncularını diğer tüm pozisyonlardaki oyuncularından, BKİ, vücut yağ kütlesi, vücut kas kütlesi, güç gibi parametrelerde daha büyük değerler gösteren oyuncularındır. Hız oyuncularını çizgi oyuncularını haricindeki topu atmak, tutmak, sayı yapmak ve tutulmasını engellemekle yükümlü, çizgi oyuncularına nazaran daha zayıf, vücut yağ kütlesi az, enduransı fazla ve hızlı olan oyuncularındır. Çizgi arkası oyuncularını hız, güç, BKİ gibi parametrelerde diğer iki grubun arasında kalan ve sahadaki görevleri açısından diğer iki grubun karışımı sorumlulukları bulunan oyuncularındır (10).



## 2.1 Amerikan Futbolu ve Özellikleri

2012 verilerine göre Amerikan futbolu Amerika Birleşik Devletleri'nde lise düzeyinde yıllık 1.1 milyon üniversite düzeyinde ise yıllık 70.000 sporcunun katıldığı ve sporcu katılımının en yüksek düzeyde olduğu spor branşdır ki bu da Amerikan futbolunu en çok oynanan spor dalı yapmaktadır (11).

Amerikan futbolu oyuncularında bilimsel incelemeler daha çok iki alana odaklanmıştır. Bunlar oyuncu performans özellikleri ve sezon dışı çalışmaları sırasında bu performans özelliklerinin nasıl geliştirileceğidir. Amerikan futbolu, güç, hız, cesaret, takım uyumu ve zeka gerektiren bir spordur. Sporcular genellikle spesifik insanlar olup, başarıları ve verimlilikleri birçok faktöre bağlıdır. Yapılan çalışmalarda kuvvet, hız, güç ve performansın ilk on bir ve yedekler arasında da değişkenlik gösterdiği bildirilmektedir. Bununla birlikte, ilk on bir ve yedek oyuncular açısından performansla ilgili değişkenler arasında ayrılan tek performans değişkeni (nihai Kolej ligi sıralamasına bağlı olarak) güç olduğu gösterilmektedir (8).



Şekil 1: Bir Amerikan Futbol Maçı

## 2.2 Amerikan Futbolu Tarihi

Amerikan futbolu, Amerika Birleşik Devletleri'nde ragbi sporundan esinlenilerek ortaya çıkmış, küresel çapta büyüyen, sadece bedensel niteliklerin değil aynı zamanda teknik ve taktiğin de çok önemli olduğu bir spor dalıdır.

Amerikan futbolu 1800'lerde ortaya çıkıp ilerlemiştir. ABD'deki üniversiteler arası ilk müsabaka 1869'da Princeton Üniversitesi'yle Rutgers College arasında New Jersey eyaletinin New Brunswick şehrinde oynanmıştır (12). Bu müsabaka Amerikan futbolundan ziyade, Futbol gibiydi. İlk zamanlarda bu oyun bugünkünden oldukça farklıydı ve aslında 'Amerikan Ragbi' idi. 1880 ve sonrasındaki üç yıl içerisinde Yale takımı oyuncusu Walter Camp oyunda önemli değişiklikler yapılmasına önyak oldu ve bugünkü vaziyetine yaklaştırmıştır. Bu uğraşlarından ötürü Walter Camp Amerikan futbolunun babası olarak anılır (13). O dönemler kolej futbolu da denen Amerikan futbolu 20. asra doğru kendi içerisindeki takımlarla lig oluşturmak suretiyle gelişmiştir. O tarihlerden sonra takımlar profesyonel kimlik kazanmaya başlamıştır. Daha sonra profesyonel yapı kazanmış kulüpler bir araya gelip NFL (Ulusal Futbol Ligi) olarak da bilinen organizasyonu kurarak ilerleyen zamanlarda oyun kurallarına getirdiği yeniliklerle birlikte bu oyunu Amerika Birleşik Devletleri'nde en favori oyun haline getirmeyi başarmışlardır. Amerikan futbolu daha sonraları bilhassa yurt dışında görev yapan Amerikan askerleri vasıtasıyla diğer kıtalara da yayılmaya başlamış ve giderek dünya genelinde oynanan bir spor halini almıştır (14).

Amerikan futbolu toplamda yüz yılı aşkın bir sürede oynanmasına karşın Türkiye Cumhuriyeti'nde ilk kez 1991 yılında Boğaziçi Üniversitesi'nde oynanmaya başlanmıştır. 2002 yılında ise üniversiteler bünyesinde ilk resmi Amerikan futbol ligi kurulmuştur. Takım oyuncuları maddi kaygı gütmeyen, okul sporcusu mantığıyla

yola çıkan öğrencilerdir. Dolayısıyla yayılmaya devam etmesine rağmen henüz yeterince yaygınlaşmadığı için bu konuda yapılan çalışmalar oldukça azdır (15, 16).

## **2.3 Amerikan Futbolunu Oluşturan Temel Unsurlar**

Amerikan futbolu, birçok etmenin etkin olduğu oldukça karmaşık özelliklere sahip bir temas ve takım sporudur. Bu branşa ait birçok özellik bir karşılaşma içerisinde kolayca farkedilir. Esneklik, çabukluk, azim, disiplin, kuvvet, strateji dayanıklılık ve sürat gibi sportif performans ve kontrol bu özelliklerden bazılarıdır. Tüm bu özellikler bu branşta başarılı olabilmek için gerekli temel özelliklerdir (1).

Takımların maç kadrosu 46 kişiliktir. Ancak maç esnasında sahada 11 oyuncu bulunmaktadır. Bir takım kendi içinde değişik görevler barındıran üç farklı takıma ayrılır. Bunlar Özel takım, hücum takımı ve savunma takımındır (14, 17).

### **2.3.1 Hücum Takımı**

Bu ekip, takım topa sahipken takıma sayı kazandırmak amacıyla oyuna girer (14, 17).

#### **2.3.1.1 Oyun Kurucu (Quarter Back)**

Takımın oyun kurucusudur. Hücum edileceği zaman top genellikle önce bu oyuncuya gelir. Pas yoluyla topu takım arkadaşlarına dağıtan oyuncudur. Güçlü, hızlı, soğukkanlı, zeki ve çevik olmalıdır. Boyun pek önemi olmamasına rağmen uzun boylu oyun kurucuların sahayı daha rahatça görebileceklerinden avantajları olduğu düşünülür. Günümüzde hem topla koşabilen hemde pas atabilen oyun kurucular daha önemli olmaya başlamıştır (14, 17).

#### **2.3.1.2 Merkez (Center)**

Topu yerden kaldırarak oyun kurucuya veren ve böylece hücumu başlatan oyuncudur. Görevi ise arkasında bulunan sayı yapmakla görevli oyuncuları

korumaktır. Genelde sahada bulunan güçlü ve iri oyunculardan seçilirler. Ayrıca reflekslerinin çok güçlü, ellerinin ise çok hızlı olması gerekir (14, 17).

### **2.3.1.3 İç Koruyucular (Guard)**

Merkez oyuncunun iki tarafında bulunan oyunculardır. Genelde sahada bulunan en iri oyunculardandırlar. Arkasındaki oyuncuları rakiplerinden elleriyle bloklayarak korumaya çalışırlar. Verilen oyun planına göre, koşucunun koşması için boşluk açarlar (14, 17).

### **2.3.1.4 Dış Koruyucular (Tackle)**

İç koruyucuların yanında bulunan oyunculardır. Rakip takımın oyuncuları genelde onların arasından geçmek suretiyle oyun kurucu ve diğer oyunculara ulaşmaya çalışacakları için iri ve aynı zamanda hızlı da olmalıdırlar. Merkez ortada olmak üzere iki iç koruyucu ve iki dış koruyucu takımın hücum hattını oluşturur (14, 17).

### **2.3.1.5 İç Açık (Tight End)**

Sol ya da sağ hücum hattının ucunda bulunurlar. Hücum hattı oyuncusu gibi arkasındaki takım arkadaşlarını koruduğu gibi zaman zamanda pas almak üzere ileri çıkabilir ya da topu takım arkadaşlarından almak suretiyle topla koşabilir. Güçlü, hızlı ve uzun boylu oyuncular bu pozisyonda tercih edilebilirler (14, 17).

### **2.3.1.6 Koşucu ( Running\Half Back)**

Hücum takımında oyun kurucu ile birlikte en önemli oyunculardandır. Özellikle Türkiye’de koşu oyunları daha çok tercih sebebi olduğundan bu pozisyon daha da önem kazanmaktadır. Topla birlikte ileri doğru koşarak rakip savunmasını yarmak ve sayı yapmaya çalışmak ilk görevidir. Aynı zamanda gerekli zamanlarda tıpkı bir dış koruyucu oyuncusu gibi oyun kurucuyu koruyabilmeli ve gerekirse

ilerde pas da alabilmelidir. Bir oyuncuda düşünölebilecek tüm iyi özelliklere sahip olmalıdır. Daha çok takımın kısa oyuncularından seçilebilirler (14, 17).

### **2.3.1.7 Dış Açık (Wide Receiver)**

Dış açık oyuncularının ilk görevleri hızlıca savunma takımının arkasına sarkarak ya da bir boşluk yaratarak kendisine atılacak olan pasları yakalamaktır. Bu oyuncuları genelde açık savunma (cornerback) denilen defans oyuncuları adam adama savunur. Dış açık oyuncularının pas alabilmeleri için açık savunma oyuncularını geride bırakabilecekleri kadar çevik ve aynı zamanda güçlü olmaları gerekmektedir. Uzun boylu oyuncular tercihte öncelikli olabilir (14, 17).

### **2.3.2 Savunma Takımı**

Görevi rakip takıma sayı yaptırmamak olan bu ekip, hücum hakkı karşı takımında olduğu zaman oyuna girer. Topun bulunduğu oyuncuyu yere düşürmek, saha dışına atmak ya da topu düşürmesini sağlamak maksadıyla hareket ederler (14, 17).

#### **2.3.2.1 Savunma Çizgisi**

Orta savunma, İç savunma ve Uç savunma denilen oyunculardan oluşur. Bu oyuncular savunma hattı denilen ve hücum hattının karşısına yerleşen hattı oluştururlar. Bu oyuncuların ilk görevi, hücum başlar başlamaz (topun merkez oyuncusu tarafından yerden kaldırılması) bir an önce oyun kurucuya ulaşarak onu ya da topu yere düşürmektir. Eğer top oyun kurucudan başka bir hücum oyuncusuna geçmişse aynı şey o oyuncu için geçerlidir. Bu amaçla hücum hattının arasından geçmeli ya da etrafından dolaşmaları gerekmektedir. Rakip hücum oyuncuları çok iri olacağından dolayı onlarla mücadele edebilecek kadar hızlı ve güçlü olmaları gerekmektedir (14, 17).

### **2.3.2.2 Çizgi Arkası (Linebacker)**

Rakip takımın koşucularını ve oyun kurucularını durdurmakla görevli oyunculardır. Tüm savunma oyuncularında olduğu gibi topa sahip olan oyuncuyu, daha çok koşucuları durdurmakla yükümlüdürler. En az koşucular kadar nitelikli olmalıdırlar. Çoğunlukla savunma takımının kaptanları çizgi arkası oyuncuları arasından çıkar (14, 17).

### **2.3.2.3 Açık Savunma (Cornerback)**

İlk görevleri top yakalayıcıların pas almasını engellemektir. Top kalktıktan sonra tıpkı bir çizgi arkası oyuncusu gibi de hareket edebilirler yahut adam adama top tutucuları da savunabilirler. Takımın en atletik oyuncuları bu pozisyon için tercih edilirler. Çevik, hızlı ve güçlü olmalıdırlar (14, 17).

### **2.3.2.4 Serbest/Güçlü Savunma (Free/Strong Safety)**

Savunma takımının en gerisinde bulunan oyunculardır. Pas oyunu olursa tıpkı bir açık savunma oyuncusu gibi davranırken koşu oyunlarında da tıpkı bir çizgi arkası oyuncusu gibi koşucuyu durdurmakla görevlidirler. Genelde öndeki oyuncular rakibi kaçırdıkları zaman devreye girerler. Savunmanın en gerisinde oldukları için hücumu diğerlerinden daha iyi görür ve diğer savunma oyuncularını yönlendirirler. Savunmadaki son oyuncu olduklarından dolayı çoğunlukla takımın en yetenekli ve tecrübeli oyuncularından seçilirler (14, 17).

### **2.3.3 Özel Takım**

Başlangıç vuruşu, ilerleme takımı, degaj, gol vuruşu ya da ekstra sayı gibi durumlarda sahaya çıkarlar. Sahada karşı karşıya gelen iki takımında özel takımları sahaya karşılıklı dizilir. Özel takımlarda bulunan üç değişik görevde oyuncu vardır. Bu oyuncular genellikle o pozisyonlara özel yetiştirilmez, takımın hücum ve savunma takımı oyuncularından oluşur (14, 17).

### **2.3.3.1 Degajcı**

Degaj ile top rakip takıma geçecekken topa vuran oyuncudur. Esnek ve güçlü bacakları olan oyuncular tercih edilir (14, 17).

### **2.3.3.2 Vurucu**

Başlangıç vuruşları ve alan vuruş denemelerinde topa vuracak oyuncudur. Topa ayağıyla vurarak istediği uzaklığa ve yere isabetli bir şekilde atmaya çalışır. Bacakları güçlü olmalıdır. Amerikan futbolu takımlarında ayağı ile topa en iyi vuran oyuncudur (14, 17).

### **2.3.3.3 İlerleyici**

Degaj ya da vuruş yapan takımın karşısında bulunan özel takımda bir de ilerleyici bulunur. Bu oyuncunun maksadı atılan topu yakalayıp topu rakip takımın bölgesine taşımaktır. Çevik ve hızlı oyuncular ilerleyici görevini üstlenirler (14, 17).

## **2.4 Amerikan Futbolunda Fiziksel ve Fizyolojik Özellikler**

Oyun 20 dakikalık devre arası ve dört adet 15 dakikalık çeyrekte oluşur. Sahada takım başına on bir oyuncu bulunur. Oyuncular hücum veya savunma takımında yer alır. Bir oyuncu nadiren hem hücum hem de savunma takımında yer alır ve bu gerçekleştiğinde genellikle kısa bir süreliğine gerçekleşir ve belirli bir stratejik sebepten dolayıdır. Bazı yazarlar, bir Amerikan futbolu maçı sırasında enerji üretiminin %90'ına kadarının anaerobik enerji sistemlerinin sağlandığını öne sürmüşlerdir. Geri kalan enerji üretimi ise aerobik enerji sisteminin bir sonucudur (3, 4).

Amerikan futbolu oyuncuları, fiziksel ve fizyolojik özelliklerine göre gruplandırmak istenirse en pratik ve en isabetli sıralama oyuncuları 3'e ayırmakla mümkündür. Bu gruplama oyuncuların hücum ya da savunma takımında bulunmasında bağımsız olarak yapılır. Bu gruplar hız, çizgi ve çizgi arkasıdır. Bu

grupların kapsadığı mevkilerdeki oyuncular saha içi görevleri, fiziksel ve fizyolojik özellikleri baz alındığında homojenlerdir. Bunlardan hız oyuncuları, dış açık, açık savunma ve serbest/güçlü savunma pozisyonlarından oluşur. Çizgi oyuncuları, merkez, iç koruyucu, dış koruyucu ve savunma çizgisi pozisyonlarından oluşur. Çizgi arkası oyuncuları ise oyun kurucu, koşucu, iç açık ve çizgi arkası oyuncularından oluşur (8).

Son çalışmalar, Amerikan futbolcularında vücut kompozisyonları, sprint düzeyleri, metabolizmaları ve güç gibi özelliklerin oynanan lig, antrenman geçmişi, oynanan pozisyon gibi faktörlerden etkilenmiş olduğunu gösteriyor. Saha içerisindeki oyuncular için, üst ve alt gövde gücü ve güç üretimi, hızlı ivmelenme (pozitif ve negatif), yön değişikliği, esneklik, yüksek hızda çalışma, yüksek yoğunluklu ve tekrarlayan çarpışmalar ve kas kuvveti dayanıklılığı gibi özelliklerin bir kombinasyonu gerekebilir (18).

Kondisyon açısından bakıldığında, kondisyon aktivitelerinin modaliteleri ve uygulaması takımın oyun taktiklerine ve baş antrenörün tercih ettiği stile dayanmalıdır. Bu, güç ve kondisyon antrenörünün, baş antrenöre danıştıktan sonra, takımın maç esnasında yüksek tempolu, ağır koşu veya teknik ağırlıklı taktikler gibi stratejileri desteklemek üzere her pozisyonda oynayan oyuncu için tipik metabolik ve sprint talepleri analiz etmesi gerektiği anlamına gelir. Örneğin, eğer takım "yüksek tempolu" tarzda bir hücum oynamaya karar verirse ve burada birincil hedef rakip savunmasını bozmaksa, hücum veya savunma oyuncuları için turlar arasında bir araya gelme ve dinlenme olmayacaktır. Bu oyun tarzı aerobik kapasiteye daha yüksek bir talep getireceği için iş-dinlenme oranı 1/1-1/3 arasında değişebilir. Diğer taraftan, eğer takım, birincil hedefin oyunun temposunu kasıtlı olarak yavaşlatmak olduğu bir "ağır koşu" opsiyonuyla hücum etmeye karar verirse, oyun sırasındaki



oyun kurma toplantıları arasında daha uzun bir toparlanmaya izin veren oyun kurma-dinlenme aralıkları verilir. Daha uzun dinlenme, anaerobik sistemlerin daha iyi toparlanmasına fırsat sağladığından, bu oyun tarzı daha güçlü ve daha kuvvetli oyunculara fayda sağlayabilir. Tipik olarak, bu tarz taktikler için iş-dinlenme oranı 1/5-1/7 arasında değişir. Son olarak, teknik ağırlıklı hücum ise yukarıda bahsedilen taktiklerin bir nevi bir karışımdır, ancak oyuncuların teknik yeteneklerinin daha iyi olmasına dayanır, çünkü mevkilerini ve oyun tarzlarını, karşı takımın savunmasına karşı koymak için, pas oyunundan koşu oyununa geçiş veya turlar arası toplanmamak gibi sürekli olarak değiştirirler. Bu oyun tarzı, daha yüksek seviyede uzman oyunculuk gerektirmesi nedeniyle çoğunlukla profesyonel liglerde kullanılmaktadır. Bu oyun tarzında "yoğun koşu" seçeneğine benzer daha uzun dinlenme süreleri yaygındır (19).

Amerikan futbolu yaralanmaları çok sayıda faktöre bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Kuvvet-hareket kalitesi ve önceki yaralanmalar bunlardan bazılarıdır. Seyahat etme, mevsim zamanı, oyuncu pozisyonu, yetersiz hidrasyon, yetersiz beslenme ve antrenman yükü gibi dışsal faktörler de bunda etkili olabilir. Oyun tarzı, rakibin seviyesi ve kilit performans göstergeleri ile ilgili oyun gerekliliklerinin seviyesini belirlemek için gelecekteki kavram çalışmalarının kanıtı gerekmektedir. Ayrıca, toparlanma ve beslenme müdahalelerinin etkinliğini anlamak için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir (20).

Bu oyun, sporcuların fizyolojik sistemlerine ağır şekilde efor sarf ettirir. Amerikan futbolunda oyuncunun fiziksel ve psikolojik yeteneklerinin yanı sıra strateji ve taktikleri de başarı için hayati öneme sahiptir (8). Amerikan futbolcularında özellikle vücut yapısı, kuvvet, güç, hız, çeviklik, dayanıklılık gibi birçok farklı fiziksel parametre, farklı pozisyonlardaki sporcuların görevlerini yerine

getirmelerinde büyük önem taşımaktadır. Örneğin, sahada ilerleme başarısı, daha kuvvetli ve hızlı olmaya, rakibi bloke edebilmeye ve aynı zamanda bunlarla mücadele edebilme becerisine bağlıdır (21, 22).

Litearature bakıldığında sadece bir çalışma, rekabetçi bir futbol maçı boyunca fizyolojik, hormonal ve biyokimyasal değişiklikleri gerçekten incelemiştir (4). Sporcularda oyunun ilk çeyreğinde önemli performans düşüşleri (maksimal kuvvet ve maksimal güç) görülmüştür. Performans düşüşleri daha sonra devre arasında plato evresine geçmiştir. Hem kuvvet hem de güç performansı oyunun sonlarına doğru başlangıç seviyelerine geri dönmüştür. Yazar bunun sebebinin büyük olasılıkla oyunun sonuna yakın zamanda yapılan oyuncu değişikliklerinden dolayı olduğunu belirtmiştir (incelenen oyunun ikinci yarısında koçluk personelinin serbestçe oyuncu değiştirmesine izin verilmekteydi). Yazar, ayrıca daha çekişmeli mücadele edilmiş bir müsabakada bu sonuçların daha farklı olabileceğini bildirmiştir (23).

Amerikan futbolunda bilimsel incelemeler öncelikle iki alana odaklanmıştır: Bunlardan birincisi oyuncunun performans özellikleri, ikincisi ise sezon dışında bu performans özelliklerinin nasıl iyileştirileceğidir (24). Yapılan çalışmalarda, güç, boyut, kuvvet ve hız gibi özelliklerin, oyuncuların hangi ligde oynayıp oynayamayacağı konusunda belirleyici olabileceğini göstermiştir. Bunlardan güç, kuvvet ve hız performanslarının ayrıca oyuncunun ilk 11'de olup olmayacağı konusunda da belirleyici olduğu bildirilmiştir (25, 26).

Profesyonel oyuncular dikkate alındığında güç, hız ve çeviklik oyuncunun seçilebilirlik durumunun geçerli bir etkeni olduğu gösterilmiştir. Son zamanlarda yapılan ilginç bir çalışmada gösterilmiştir ki futbol oyuncuları son 20 yılda daha güçlü, daha hızlı ve daha kuvvetli hale geldi. Bu, güç ve kondisyon koçluğu mesleğinin büyümesi ve futbolun tüm seviyelerinde güç ve kondisyon üzerinde daha

fazla durulması ile açıklanabilir. Ayrıca bu veri bize futbolun tüm seviyelerinde düzenli aralıklarla güç ve diğer fiziksel özelliklerin belirlenmesinin gerekliliğini göstermiştir (4).

## **2.5 Amerikan Futbolu ve Vücut Kompozisyonu**

Spor dallarının birçoğunda sporcunun vücut ağırlığı, vücut kompozisyonu, vücut şekli gibi fiziki bazı özellikleri sporcunun performansı ve başarısı için kilit öneme sahiptir. Vücudumuz; yağsız doku kütlesi (kemik, kas, su vs.) ve yağ dokusu (adipoz doku) olmak üzere iki kısma ayrılır. Vücudumuzu oluşturan bu iki bölümün oranına vücut kompozisyonu adı verilmektedir. Sporcular için vücut kompozisyonu, sırf vücut ağırlığından daha önemli bir parametredir. Bir sporcunun boy uzunluğu ve vücut ağırlığına ait veriler söz konusu vücut kompozisyonu olduğunda yeterli bilgiyi sağlayamamaktadır (27). Bir oyuncuya kilo aldırıp aldırılmamak konusunda süregelen bir tartışma vardır. Genelde kazanılan ya da kaybedilen kütle türü (yağ veya kas) ve değişikliklerin meydana geldiği yer ölçülerek belirlenir. Profesyonel oyuncuların çoğunluğu vücut kitle indeksine göre aşırı kilolu ya da obez olarak düşünülse de, vücut yağ yüzdesi normal ya da zayıf sayılabilecek aralığa yakındır. Çalışmalarda birbirini aynalayan pozisyonların (hücum çizgisi ve savunma çizgisi ya da açık savunma ve dış açık) vücut kompozisyonunun da benzer olduğunu ortaya koymuştur (28). Sporcunun yağlı ve yağsız dokusuna ait fikir edinmek amacıyla yapılan çeşitli ölçüm yöntemleri vardır. Bunlar arasında %100 geçerliliği bulunan tek metod ancak kadavralarda uygulanabilir. Bu nedenden dolayı vücut kompozisyonunu değerlendirmek amacıyla indirekt yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler arasında ucuz ve pratik olması nedeniyle en çok kullanılan yöntemlerden biriside biyoelektrik impedans yöntemidir. Biyoelektrik impedans analizi vücudumuza bağlanabilen iki elektrottan faydalanılarak vücuda verilen düşük düzeylerdeki elektrik akımını

değerlendirerek vücut kompozisyonunun analiz edilmesine denir. Bu teknik vücudumuzun yağsız kütlelerinin elektrik iletkenliğinin yüksek, vücut yağ kütlelerinin ise akıma gösterdiği dirence göre iletkenliğinin düşük olması prensibine dayanır (29).

Amerikan ulusal futbol ligi profesyonel oyuncularında vücut büyüklüğü ve vücut kompozisyon çalışmaları 30 yılı aşkın süredir devam etmektedir. Günümüz oyuncularının güç ve kondisyon programlarındaki iyileştirmelerle birlikte oyuncuların daha önceki yıllara nazaran daha büyük olduğu ortaya çıkmıştır. Benzer bulgular üniversite ligi oyuncularının da zaman içerisinde fiziki olarak büyüdüklerini göstermektedir. Bununla birlikte nicel veriler kullanan az sayıda tanımlayıcı çalışma mevcuttur. Amerikan Ulusal Futbol Ligi oyuncularında vücut yağı ve vücut yağ yüzdesi gibi verilerin analizlerini yaparak bu ligin oyuncularının vücut büyüklüğü ve bileşimlerinin belgelenmesine daha çok ihtiyaç duyulur. Ayrıca Ulusal futbol ligi oyuncuları ve vücut kompozisyonu için tarihsel bir zaman çizgisi oluşturmak için daha yeni takımlarda bu tür araştırmalar vasıtasıyla bir güncelleme yapılması gerekir. Kamuoyu algısı şu anki oyuncuların daha önceki oyunculara göre daha ağır olduğu yönünde, ancak bu bütün pozisyonlar için geçerli olmayabilir. Oyundaki kural değişiklikleri ve pozisyon gereklilikleri ile ilgili faktörler, çizgi oyuncularında daha yüksek vücut kitlesi için aracı faktör olabilir. 1970'lerin ortalarında gerçekleşen bel altı blok yasakları özellikle hücum takımı çizgi oyuncularının bel üstüne yoğunlaşmasına sebep oldu. Bir başka deyişle hücum çizgisi oyuncularının stratejileri üst ekstremiteye ve rakibi geri sürmek için dik pozisyonda savunmaya ve pas koruması yaparken ki pozisyonları esnasında daha fazla dayanmasına neden oldu. Boy ve vücut kütlelerindeki dramatik değişiklikler üniversiteler 1. ligi oyuncularında özellikle çizgi oyuncuları için gösterilmiştir. Ancak buna benzer kıyaslamalar profesyonel oyuncular için güncel literatürde görülmemektedir (30).

## 2.6 Amerikan Futbolu ve Esneklik

Amerikan Futbolu, Avrupa futbolu gibi doğası gereği patlayıcı hareketler ve hızlı yön değişiklikleri gerektirir bu da vücut kaslarının kısa sürede büyük güç üretmesini gerektirir. Bir futbol maçı sırasında, diz ekstansiyonunu ve dokunun uzamasını kontrol etmek ve ayrıca itme için kalça ekstansiyonunu patlatan kasın hızlı bir şekilde kısaltılması için hamstringler gereklidir. Bir işlevden diğerine yapılan bu sürekli değişiklikler hamstringleri yaralanmaya karşı savunmasız bırakır. Ani bir durumda, bir oyuncunun eylemlerinin gerektirdiği yoğunluk ve kuvvet, kas dokusu tarafından tolere edilen anatomik sınırları aşabilir ve yaralanma ortaya çıkarabilir. Kariyerleri sırasında yaralanma yaşayan futbol oyuncularını, bu tür yaralanmaların etkilerinin uzun süre kalabileceğinin ve tekrarlayabileceğinin kanıtıdır (31). Hamstring strainleri, temaslı sporlarda maksimum sprint gibi ani hızlanmalarla karakterize yaygın yaralanmalardır. 2500 emekli Amerikan futbolu oyuncusu üzerinden yapılan bir araştırmada oyuncuların %74'ünün kas ve tendon yaralanmalarına maruz kaldığını en az yarısının da diz eklemi yaralanmasına maruz kaldığı ortaya koymaktadır. Araştırmacılar bu yaralanmaların en önemli nedenlerinden birinin de esnek olmayan kaslar olduğunu belirtmişlerdir (32). Hamstring yaralanması öyküsünün ve yaşın, yeni hamstring strainleri için bağımsız risk faktörleri olduğunu gösteren kanıtlar vardır. Zayıf hamstring kas esnekliği, kas yorgunluğu ve yetersiz ısınma da hamstring strainlerine sebep olabilecek etmenlerdir (33).

Esneklik, kas, tendon, eklem kapsülü ve ligament laksasyonu ile alakalı olup, eklem maksimum normal hareket açıklığını ifade eden bir terimdir (34). Bir başka tanımıyla vücuttaki dokuların intrinsik özelliklerini açıklayan eklem veya eklemlerde

yaralanma olmaksızın gerçekleştirilen normal eklem hareketi olarakta ifade edilebilir (35, 36).

Kimi araştırmacılar son çalışmalarda esneklik ile sakatlanmayı birbirinden ayırarak esnekliğin performansa olan pozitif etkisi üzerine önerilerde bulunmaktadır. Uzuvlarda yapılan germe egzersizleriyle artış sağlayan esneklik, artış gösteren viskoelastisite yardımıyla kaslardaki gerginliği azaltarak uzuvları hareket ettirmede daha az enerji harcanmasını sağlar. Dolayısıyla kastaki kontraksiyon hızında veya kuvvetinde artış sağlayabilir (37, 38).

## **2.7 Amerikan Futbolu ve Kas Kuvveti**

Bir kas ya da kas grubu tarafından oluşturulan ve bir dirence karşı koyabilmek üzere oluşturulan maksimal güce kuvvet denir. Bu hız ve g, sporcularda fırlatma, atma ve sıçrama gibi faaliyetlerde görülür. Bir başka deyişle kuvvet bir cismin biçimini veya uzaydaki konumunu değiştirebilen etkiye yahut bir kasın gevşeme ve kasılma suretiyle herhangi bir dirence karşı durabilme becerisine denir. Bir başka çalışmada kuvvet, insanın temel bir özelliği olup bunun yardımıyla birlikte bir kütlenin yerini değiştirmesi, belli bir dirence karşı koyabilmesi ya da o direnci aşabilmesi olarak açıklanmıştır (39). Kuvvetin sınıflandırılması çeşitlilik gösterir. Teorik olarak özel ya da genel kuvvet olarak ikiye ayrılabilir. Antrenman biliminde ise maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık ya da kas kasılma tiplerine göre izometrik, izokinetik, eksentrik veya konsantrik olarak sınıflandırılabilir. Ayrıca değişik yönlere ani koşu, dikey sıçrama, ikili mücadeleye girme gibi patlayıcı güç gerektiren eylemlerde bulunmaktadır.

İzokinetik egzersizler James Perrine tarafından tarihte ilk olarak 1960'lı yıllarda tanımlanmıştır (40). İzokinetik egzersizlerin ve dolayısıyla izokinetik kontraksiyonun yapılabilmesi için karmaşık cihazlara gereksinim duyulur. İzokinetik

kontraksiyonda, belirlenen eklem hareket açıklığı boyunca değişmeyen bir hızla kontraksiyon olur ve kontraksiyon eklem hareketinin her açısında maksimal düzeydedir (41). İzokinetik kuvvet ise belli bir hızda ortaya çıkan kasılma esnasında oluşan en yüksek tork (döndürme momenti) değeridir. İzokinetik cihazlar ile önceden belirlenmiş sabit bir hızda hareket ve dinamik hareket esnasında kasta maksimum düzeyde yükleme sağlanabilir. İzokinetik dinamometrede bir şahıs ne kadar kuvvet uyguladığından bağımsız olarak hareket eden parçanın hızı, daha önceden belirlenmiş hızın üzerine çıkmamaktadır (42). Birey, belirlenmiş bulunan dinamometre hızının daha da üzerine çıkmaya çalışmadıkça cihaz tarafından bir karşı direnç uygulanmaz. İzokinetik cihazların bu özellikleri sayesinde ligament ve/veya kas yaralanmaları olan hastaların rehabilitasyon evrelerinde kendilerine emniyet sağlar (42, 43). Bu dinamometreler sayesinde kas kuvvetini, dayanıklılığını ve gücünü objektif bir şekilde ölçme imkanımız vardır. Dolayısıyla çağımızda izokinetik dinamometreler kas kuvvetini tespit etmeyle birlikte kasların rehabilitasyonu veya antrenmanı maksadıyla da kullanılmaktadır (43, 44).

Bu ölçüm yöntemi kliniklerde, kasın dayanıklılığı ve kuvvetinin belirlenmesinde, atletik kapasitenin belirlenmesinde, yaralanmış ya da diğer bazı tıbbi durumlara maruz kalmış ve sonrasında iyileşmesini tamamlamış bireylerin değerlendirmesinde ya da sağlığı yerinde ve fiziksel anlamda aktif kişilerin kaslarının mekanik kapasitelerini ölçmek maksadıyla ve egzersize dair birçok alanda büyük ölçüde kullanılmaktadır. Normal verilerle standardize edilmiş test verilerinin birlikte değerlendirilmesi, belli bir süre içerisindeki değişimlerin gözlenmesi ve bu değişikliklerin anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığının yorumlanması maksadı ile geçerli ve güvenilir ve ayrıca altın standart bir yöntem olarak kabul edilmiştir (45).

Kas gücü genellikle atletik performans üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu düşünülen bir başka faktördür. Özellikle patlayıcı kas gücü, anaerobik ve sprint performansının önemli bir bileşeni olarak kabul edilmiştir. Bir çalışmada, dinamik kas kasılmaları sırasında üretilen kuvvetin büyüklüğü, bir sporcunun sprint performansı sırasında üretebileceği hız miktarı ile ilgili olduğu ve buna ek olarak, dinamik bacak gücünün anaerobik gücü açıklayan en önemli faktörlerden biri olduğunu ve patlayıcı bacak gücünün anaerobik performansla önemli ölçüde korele olduğunu belirtmiştir (46).

Araştırmalar ragbi ve Avrupa futbolcularında yüksek derecelerdeki izokinetik diz ekstansiyon ve fleksiyon pik kuvvetlerinin, tek sprint, tekrarlanan sprint yeteneği ve ivmelenme becerileriyle korele olduğunu göstermektedir (47).

## **2.8 Amerikan Futbolunda Enerji Sistemleri**

### **2.8.1 Aerobik Kapasite**

Kasların oksijen kullanım kapasitesi ve maksimal oksijen taşınması aerobik kapasite ya da aerobik güç olarak tanımlanır. Aerobik kapasite ayrıca dolaşım sistemi yani kardiyovasküler sisteminde bir göstergesidir. Endurans sporcularında sportif aktivite esnasında kalp debisi yaklaşık 5 kat kadar artış gösterebilirken, akciğere giren hava miktarı yaklaşık 2 katına kadar çıkabilir (48, 49).

Aerobik kapasite belirli bir egzersiz protokolünü planlayarak, giderek artan bir maksimal yüklemeye ulaşılabilen ve ölçülen oksijen kullanım kapasitesinin en yüksek değeri olarak bilinir (48). Bireyin ya da sporcunun dakikada, beden ağırlığının kilogramı başına düşen mililitre oksijen değeri olarak da tanımlanır. Maksimum oksijen kapasitesi aerobik kapasitenin kolayca uygulanan ve güvenilen bir indeksidir (50, 51).



Aerobik güç, şiddeti yüksek egzersizler sırasında aerobik enerji türünü üretebilme becerisidir ve maksimum oksijen tüketimi ( $VO_{2maks}$ ) ile gösterilir. Kardiyovasküler enduransın değerlendirilmesinde göz önünden bulundurulmuş çok geçerliliği olan bir değişkendir. Uzun süren dayanıklılık idmanlarının etkileri ile alakalı çalışmalarda;  $VO_{2maks}$  parametresi aerobik kapasitenin belirlenmesinde ve idmanların programlanmasında antrenörlerinde sıklıkla kullandığı bir yöntemdir. Takım sporlarında oksijen tüketiminin maksimumunu belirlemek amacıyla hem laboratuvar hem de saha çalışmaları sıklıkla kullanılmaktadır. Doğrudan  $VO_{2maks}$  ölçümü fazlasıyla zahmetli ve pahalı olduğu için bazı korelasyon değerleri yüksek alan testlerinden indirekt olarak elde edilen veriler bazı sporlarda daha kullanışlı bir yöntemdir (52).

Amerikan futbol oynarken oyuncunun performansı için önemli olan fiziksel özellikler arasında, öne çıkan özellikler kas gücü ve sahada hareket etme çevikliğidir ancak oyun sırasında oksijen tüketimi artar, yani aerobik kapasitenin geliştirilmesi de önemlidir, bu da maçın yoğunluğunu ve süresini ve oyun sırasındaki iyileşme oranını tolere etme yeteneğini artırır (53). Örneğin bir Avrupa futbolu maçı sırasında, harcanan enerjinin %90'ından fazlası olan aerobik süreçlerden gelir. Bu enerjinin verimliliği büyük ölçüde  $VO_{2maks}$  ile ölçülebilen oyuncuların aerobik kapasitesine bağlıdır. Yüksek  $VO_{2maks}$  seviyeleri, egzersiz sonrası iyileşmeyi ve bir enerji kaynağı olarak yağ deposunun kullanımını artırır. Bu bir sporcu için iyi bir şeydir, çünkü yağ yakımının çok olması kas glikojen depolarının korunmasına izin verir. Bu nedenle, daha yüksek  $VO_{2maks}$  seviyelerine sahip futbolcular, bir maç sırasında daha uzun mesafeler koşabilir ve daha düşük  $VO_{2maks}$  seviyelerine sahip olanlardan daha fazla sprint yapabilirler. Yeterli aerobik kapasitesi olmayan sporcular ise iyi seviyede aerobik eforun sürdürülmesinde, özellikle bir müsabakanın son dakikalarında,

zamanla tükenmeye yol açarak gereken maksimum performans seviyesine ulaşamazlar. Bu sebeple  $VO_{2maks}$ 'ın tespit edilmesi profesyonel sporlarda önemli bir parametredir (54).

### **2.8.2 Anaerobik Güç**

Organizma oksijen ihtiyacının devam etmesine rağmen oksijen alamadığı zamanlardaki çalışma kapasitesine anaerobik güç denir (55). Anaerobik güç, olabilecek en kısa zamanda belli bir mesafe boyunca gücün üretilebilme çabası olarak da adlandırılabilir (56). Anaerobik iş patlayıcı gücün ortaya çıkışı olarak da ifade edilen anaerobik eşiğinin üzerinde bir iş yükü olup yorgunlukla sona eren bir fiziksel aktivitedir. Anaerobik iş uzun süre devam edilmesi mümkün olmayan bir aktivitedir. Anaerobik güç birçok spor dalında aşırı patlayıcı güç gerektiren yaklaşık olarak bir saniyeden beş saniyeye kadar süren hareketlerdir (57). Hareket esnasında enerji olarak kreatin fosfat kaynakları ani olarak kullanılır ve glikolitik kaynaklardan kayda değer bir katkı gelmez. İskelet kaslarının normalde olması gereken oksijen metabolizmasının çok üzerinde bir metabolik çaba ile çalışması bunun sebebi olarak gösterilmektedir. Böyle durumlarda kan ve kastaki laktat seviyeleri artar ve birikmiş olan laktat karbondioksidin akciğerlerden atılımını artırır ardından pH seviyesinin düşmesi nedeniyle kaslarda yorgunluk ortaya çıkar (58, 59).

Fiziksel egzersizler sırasında oksijen edinimi tam gerçekleştirilemiyorsa ya da çalışma sonunda alınmış oksijen seviyesiyle alınması gereken oksijen arasında %6'dan fazla seviyede bir eksiklik ortaya çıkıyorsa bu tür çalışmalara anaerobik aktiviteler denir (60). Anaerobik performansları yüksek olan sporcularda kasların hızlı kasılan liflerinin ve kaslarının hacimlerinin de yüksek olduğu ayrıca kesit alanı açısından da kesit alanlarının daha büyük olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte yaş, cinsiyet, idman, gibi faktörlerde anaerobik güç ve performans için önemli kriterlerdir

(1). Kas kuvvetinin de kas lifi tipiyle birlikte anaerobik performansı belirleyen önemli etkenlerden olduğu kabul edilmiştir. Bilhassa dize ekstansiyon yaptıran kasların ortaya çıkardığı patlayıcı nitelikteki kas kasılmalarının sporcuların saha içi hareketlerinden sprint performanslarında çok etkili olduğu saptanmıştır. Güç ve kapasiteden oluşan bu tür sporlarda anaerobik performans çok önemlidir (52).

Oyunu oluşturan sprint, atlama ve çarpışmalarda hız ve patlayıcılıkla karakterize spor branşlarından çok azının sporcularının Amerikan futbolu oyuncularından daha yüksek kas gücü üretme yeteneğine sahip olması gerektiği söylenebilir. Amerikan futbolu, birçok spor dalı gibi, en güçlü sporcular tarafından domine edilir. Şaşırtıcı olmayan bir şekilde, bir bireyin maksimum güç çıktısını nicel olarak ölçmek ve aynı zamanda bir spor becerisini yüksek bir seviyede yapma yeteneğini niteliksel olarak tahmin etmek amacıyla çok sayıda test geliştirilmiştir. Daha önceki birçok çalışma kısa sprintler, ayakta uzun sıçrama ve dikey sıçrama gibi testleri kullanmıştır (59). Yapılan araştırmalar Amerikan futbolu oyuncularında dikey sıçrama testinde başarılı olan oyuncuların aynı zamanda sprint testlerinde de başarılı olduğu, alt ekstremitte anaerobik gücün kısa mesafeli koşularda da bir başarı ölçütü olarak kabul edildiği anlaşılmıştır. Alt ekstremitte anaerobik gücünün belirlenmesinde uygulanan dikey sıçrama testinin özellikle futbolcuların maksimum hızının tahmin edilmesinde çok önemli bir parametre olduğu görülmüştür (61).

## **2.9 Amerikan Futbolunda Solunum Fizyolojisi**

Çok iyi derecede olan elit sporcularda Solunum sistemi kapasitesinin, yüksek yoğunluklu egzersiz sırasında ventilasyon ve gaz değişimi sağlamak için yeterince iyi olduğu konusunda genel bir fikir birliği vardır. Sedanter bireyler için ise deniz seviyesinde egzersiz performansını sınırlayan faktör genellikle çalışan kasa taşınan maksimum oksijen kapasitesidir. Fakat egzersiz eğitimi ile birlikte kardiyovasküler

ve kas-iskelet sistemlerinde yapısal ve işlevsel adaptasyonlar meydana gelir ve bu sorunun üstesinden gelinir. Şiddetli egzersizle göğüs duvarı, hava yolları ve gaz değişim mekanizmalarının maruz kaldığı baskılar, talebin arzı aştığı ortamlarda yeterli havalandırma ve gaz değişimi sağlama sınırlarını zorlar. Bu durumlarda ise genellikle solunum sistemi sınırlayıcı faktördür. Arteriyel hipoksemi ortaya çıkar ve  $V_{O_{2max}}$  ve performans etkilenir (62, 63).

Fiziksel performans, kalp, akciğerler ve iskelet kasını içeren karmaşık, entegre bir dizi fizyolojik sistemler zincirine bağlıdır. Oksijen ve enerji üretiminin kas metabolizmasına taşınması gelişkin bir ventilasyon ve vasküler sistem gerektirir. Sistematik bir şekilde uygulanan tekrarlı egzersizler, tüm gerekli sistemlerde egzersiz performansını artıran değişikliklerle sonuçlanır. Egzersiz eğitiminin bir sonucu olarak kardiyovasküler, hematolojik ve kas sistemlerinde çeşitli adaptasyonlar meydana gelir (64, 65)

Solunum fonksiyon testleri (SFT) akciğerlerin ne kadar iyi çalıştığını gösteren invaziv olmayan, altın standart testlerdir. Testler akciğer hacmini, kapasitesini, akış hızlarını ve gaz değişimini ölçer. Dolayısıyla birçok hastalığın teşhisinde, çeşitli solunum yetersizliklerinin önlenmesinde ve değerlendirilmesinde bu bilgiler sağlık profesyonelinin klinik karar vermesine yardımcı olur. Akciğer fonksiyon parametreleri, düzenli egzersiz yapma veya yapmama gibi bireyin yaşam tarzı ile ilişkilidir (66). Düzenli egzersiz nedeniyle sporcular ve egzersiz yapmayan bireyler karşılaştırıldığında pulmoner kapasite sporcu bireylerde artış eğilimindedir. Birçok araştırmacı, solunum sisteminin aktif sporcularda gücü ve egzersiz performansını etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Bu nedenle solunum fonksiyonları genellikle solunum kaslarının gücü, göğüs boşluğunun uyumu, hava yolu direnci, akciğerlerin direnci ve elastisitesi ile belirlenir (67). Akciğer fonksiyon testleri, obstrüktif ve

restriktif akciğer hastalıkları olan bireylerde solunum fonksiyonlarının kalitatif ve kantitatif değerlendirilmesini sağlar. Akciğer fonksiyonunu tanımlamak için kullanılan parametreler akciğer hacimleri ve akciğer kapasiteleridir. Solunum fonksiyonlarının yaş, boy, vücut ağırlığı ve rakım gibi fiziksel özelliklere göre değişebileceği iyi bilinmektedir. Sporcuların yaptığı gibi düzenli egzersiz, akciğer kapasitesini artırarak ve böylece akciğer fonksiyonlarını geliştirerek akciğer üzerinde olumlu bir etki yaratır. Şiddetli egzersizler orta derece formda olan bireylerde oksijen tüketiminin %10'unu yüksek derece formda olan bireylerde ise oksijen tüketiminin %15'ini kullanabilir (68).

## **2.10 Solunum Kasları ve Soluk Alma**

Akciğerler temel olarak kan ile hava arasındaki oksijen ve karbondioksit değişimini sağlamakla görevlidir. Akciğerde ki havalanmanın sağlanması için dokunun kas dokusu gibi kasılması gerekir ancak akciğerin böyle bir yeteneği olmadığı için bu görevi bir takım basınç değişim mekanizmalarıyla gerçekleştirmektedir. Dinlenme halinde veya düşük seviye fiziksel aktivite esnasında nefes almak ilk önce akciğerlerin altından bulunan kubbemsi bir yapısı olan diyaframın kasının kasılmasıyla başlar. Diyafram abdominal bölgeyle torakal bölgeyi birbirinden ayırır nervus frenicus ve tarafından inerve edilir. Diyafram kası stimüle edilip aşağı yönde hareket ettiğinde intraplevral basıncın 2-3 mmHg azalmasına, akciğerlerin ve dolayısıyla toraksın genişlemesine sebep olur. Böylelikle vücudun dışındaki yüksek basınçtan dolayı havanın vücuda girmesini sağlar. Egzersiz yoğunluğu arttığında ise kasılmaların yoğunluğu da artar. Bu da torakal bölgenin daha da genişlemesine sebep olur. Bu solunum frekansı ve tidal hacmin derinliğinde artışa yol açar. Böylece egzersiz esnasında gereken oksijen miktarı bir dakikada akciğerlere gelen hava miktarındaki artışla karşılanır (68).

Solunum kaslarının güçsüzlüğü, nöromusküler veya kardiyopulmoner problemlerden doğabilecek sorunlardan dolayı, oksijenin vücut dokularına iletilmesinde ya da gaz alış-verişinde birtakım sorunlar ortaya çıkabilir. Bunun tespiti için hasta ya da sağlıklı bireylere uygulanacak solunum kas kuvveti testi hem basit bir uygulama olması hem de hızlıca sonuç vermesi sebebiyle klinisyenler ve araştırmacılarca sıklıkla kullanılmaktadır (69).

Bazı araştırmalar solunum kaslarının antrenmanlarla birlikte daha güçlü olabildiklerini göstermektedir. Solunum kaslarının eğitimi, kasların daha dayanıklı ve kuvvetli olmasını sağlayarak sporcuların karşılaşma esnasındaki yorgunluk kapasitelerini artırır. Temaslı sporlarda ise oyuncuların diğer branşlara nazaran maksimum inspiratuar basınç (MİB) değerlerinin daha fazla olduğu görülmüştür. Bunun sebebinin inspirasyonun en önemli kası olan diyaframın, sporcuların teması sırasında inspirasyonu sağlayarak kor stabilizasyonunu artırması ve yaralanmaların önüne geçmesidir. Bunun bazı temas sporu oyuncularının daha yüksek MİB değerlerine sahip olmasının sebeplerinden biri olduğu bildirilmiştir (54).

## **Bölüm 3**

### **GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1 Araştırmanın Yeri, Evreni ve Örneklemi**

Bu çalışma Doğu Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Kardiyopulmoner/Sporcu Sağlığı laboratuvarlarında ve Doğu Akdeniz Üniversitesi Yasin Düşüner Stadyumu'nda 16.11.2018 – 09.12.2018 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

#### **3.2 Bireyler**

Bu çalışma kesitsel ve analitik bir çalışmadır. Örneklem 17-28 yaşları arasında olup Kıbrıs adasındaki tek Amerikan futbol popülasyonu olan Doğu Akdeniz Üniversitesi Amerikan futbol takımı oyuncularından oluştu. Bu nedenle güç analizi yapılmadı tüm evrene ulaşmak hedeflendi.

Çalışma, Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu (21.05.2018 tarih ve 2018/59-53 sayılı karar) tarafından onaylandı. Çalışmaya katılan tüm bireylere değerlendirme öncesinde çalışmanın içeriği hakkında bilgi verilerek aydınlatılmış onam formunu imzalatıldı. Yabancı menşeli oyuncular için kullanılan aydınlatılmış onam formları İngilizce olarak hazırlandı.

Dahil edilme ve dışlama kriterleri aşağıda yer almaktadır;

#### **Dahil Edilme Kriterleri:**

- 17-28 yaş aralığında olmak
- Antrenmanlara düzenli katılım göstermek

**Dahil Edilmeme Kriterleri:**

- Son 6 ay içerisinde alt ekstremite yaralanması geçirmiş olmak
- Son 2 yıl içerisinde alt ekstremite ameliyatı geçirmiş olmak
- Çalışmaya katılmasına engel herhangi bir üst ekstremite yaralanması olmak

Örnekleme 17-28 yaşları arasında olup Kıbrıs adasındaki tek Amerikan futbol popülasyonu olan Doğu Akdeniz Üniversitesi Kargaları Amerikan futbol takımı oyuncularından oluşmuştur. Bireyler pozisyonlarına göre 3 farklı gruba ayrıldıktan sonra fiziksel ve fizyolojik özellikleri üzerine bir değerlendirme yapıldı. Gruplar çizgi oyuncuları, çizgi arkası oyuncuları ve hız oyuncuları olarak belirlendi. Tüm ölçümler bilateral olarak yapılmış olup sadece kuvvet ölçümleri dominant alt ekstremiteden yapıldı. Tüm değerlendirmeler aynı fizyoterapist tarafından uygulandı.

**3.3 Değerlendirme Yöntemleri****3.3.1 Tanımlayıcı Bilgiler**

Çalışmaya katılan bireylerin sosyodemografik verileri (yaş, spor yaşı, dominant taraf, mevki ve özgeçmiş) toplandı.

**3.3.2 Vücut Kompozisyonu**

Boy uzunluğu ölçümü için katılımcıdan ayakları çıplak ve topukları bitişik olmak üzere, tüm vücudunu dik olarak durması istendi ve 1 mm'ye kadar hassas ölçüm yapabilen bir mezura yardımıyla cm cinsinden kaydedildi. Katılımcıların toplam vücut ağırlığı (kg), vücut yağ oranı (%) ve yağsız vücut kütlesi (kg) ise aç karnına 0,1 kg'a kadar hassas dijital bir cihaz (MC-780MA, Tanita Corporation, Japonya) yardımıyla ölçüldü. Bireylerden cihazın üzerindeki platforma çıkmaları istendi. Gereken bireysel veriler (boy, cinsiyet, yaş) girildikten sonra cihazda



bulunan elektrotları kavramaları istendi. Daha sonra vücut analiz monitörüyle toplam vücut ağırlığı (kg), vücut yağ kütlesi (kg), vücut yağ (%) oranı, toplam vücut kas kütlesi (kg), vücut kas kütle (%) oranı ve BKİ analizi cihaz tarafından otomatik olarak hesaplandı (70).



Şekil 2: Vücut Kompozisyonu Ölçümü

### 3.3.3 Esneklik Değerlendirmesi

Test için otur-uzan sehpası kullanıldı ve bireylerin kaymasını engellemek için otur-uzan sehpası duvara karşı yerleştirildi. Test sehpasının ölçülerinin standart ölçülerde olmasına dikkat edildi (uzunluk, 35 cm, genişlik, 45 cm, yükseklik ise 32 cm). Bireylerden bacakları düz olacak şekilde otur-uzan test sehpasının altında oturmaları, iki eli üst üste avuç içleri aşağı bakacak şekilde dizlerini bükmeden öne doğru kolları ile uzanmaları ve birkaç saniye bekleyip ardından geri başlangıç pozisyonuna dönmeleri istendi. Test 3 kez tekrar edildi ve uzanmalar sonrası ulaşılan mesafelerin ortalaması değerlendirme formuna kaydedildi (71).



Şekil 3: Esneklik Ölçümü

### 3.3.4 Kas Kuvveti

Amerikan futbolcularının diz eklemi ekstansiyon/fleksiyon kasları ile ayak bileği plantar fleksiyon/dorsifleksiyon kaslarının konsantrik kas kuvvetini değerlendirmek amacı ile izokinetik dinamometre (Humac Norm Isocynetic Dynanometre, CSMi, USA) kullanıldı. Ölçümler gerçekleştirilmeden önce rezistansız olarak bisiklet ergometresinde 5 dk ısınma programı uygulandı. Diz ekstansör/fleksiyon kuvvetinin ölçülmesi için bireyler kalça eklemi ve diz eklemi 90° fleksiyon pozisyonunda olacak şekilde oturtuldu. Gövde ve uyluğu stabilize etmek için göğüs ve uyluk bantları kullanıldı. Ayak bileği plantar fleksiyon/dorsifleksiyon ölçümleri için ise katılımcılar sırtüstü yatırıldı. Test yapılacak taraftaki kalça ve diz katılımcının rahat edeceği şekilde fleksiyona getirildi. Katılımcıların gövde ve dizleri de bantlar yardımıyla stabilize edildi ve ayakları da ölçüm için ayak platformuna bantlar yardımıyla sabitlendi. Bireyler değerlendirme öncesi test protokolü hakkında bilgilendirildi. Testler sırasında motivasyonu artırmak amacıyla sözel emirler

kullanıldı. Her test öncesi 3 deneme yapılarak, denemeler sonunda 10 saniyelik dinlenme süresi verildi. Daha sonra diz için ekstansiyon/fleksiyon yönlerinde ve 300°/sn açısal hızda 10 tekrar, ayak bileği için plantar fleksiyon/dorsifleksiyon yönlerinde 120°/sn açısal hızda 10 tekrar olmak üzere asıl test yapıldı. Sonuçların pik tork değerleri 'N/m' cinsinden kaydedildi (72-74).



Şekil 4: Diz Ekstansiyon Kuvveti



Şekil 5: Ayak bileği Plantar Kuvveti

### 3.3.5 Anaerobik Güç

Alt ekstremitte anaerobik gücü dikey sıçrama testiyle değerlendirildi. Bireylerden duvar tarafında bulunan kollarını uzatabildikleri kadar yukarı doğru uzatmaları istendi ve en uzun parmağın ulaştığı nokta işaretlenerek başlangıç noktası (sıfır noktası) olarak kaydedildi. Ardından bireylerden kollarını gövde yanına alarak buldukları başlangıç pozisyonundan, kalça ve dizlerini fleksiyona getirerek kollar salınımında olmak üzere sıçrayabildikleri kadar yükseğe sıçramalarını ve en yüksek noktada mezura üzerine dokunmaları istendi. Bireylerin sıçradığı yüksekliği

işaretleyebilmeleri için en uzun parmak renkli kalemlerle boyandı. Ölçüm sonucu, bireylerin durarak işaretlediği başlangıç noktası ile sıçrayarak işaretlediği nokta arasındaki vertikal mesafe olarak kabul edildi. Toplamda 3 ölçüm yapıldı. Her ölçüm arasında 30 sn mola verildi ve bu 3 ölçümden en iyi olan değer cm cinsinden değerlendirme formuna kaydedildi (75).

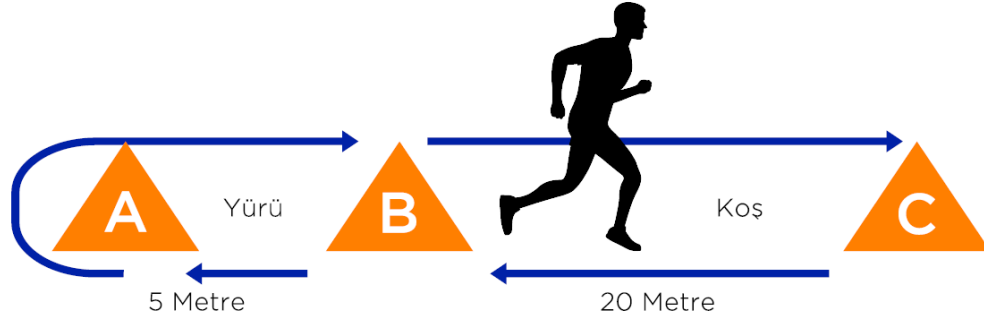


Şekil 6: Dikey Sıçrama Testi

### 3.3.6 Aerobik Kapasitenin Değerlendirilmesi

Aerobik kapasite 1. seviye yo-yo aralıklı toparlanma testiyle ölçüldü. Test düzeneği birbirine 20 m uzaklıkta bulunan 2 huni ve 2. İşaretten 5 m uzaklıkta yer alan 3. bir huni şeklindedir. Test sırasında test protokolüne göre hızlanarak uyarı veren ve katılımcıların protokole uygun hızda koşmalarını sağlayan bir ses düzeneği kullanıldı. Katılımcılar teste ortada bulunan huni hizasından başladı. 20 m mesafedeki huniye ses düzeneğinden gelen uyarının verdiği tempoda gel-git suretiyle koştuktan sonra 10 sn içinde 5 m mesafedeki 3. huninin çevresinden dolaşarak gelip başlangıç noktasında diğer uyarıyı bekledi. Bu döngü test protokolünün belirlediği

şekilde tekrar edildi. Test, katılımcı testi bırakana kadar veya üst üste 3 uyarını kaçıran kadar devam ettirildi. Test kamerayla daha sonra değerlendirmek üzere kayıt altına alındı. Sonuçlar metre olarak kaydedilerek  $VO_{2maks} = 36.4 + (0.0084 * \text{Koşu Mesafesi})$  formülüyle hesaplandı (76).



Şekil 7: 1. Seviye Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi

### 3.3.7 Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi

Solunum fonksiyonları *Futuremed's discovery-2* spirometre kullanılarak yapıldı. Test yapılan birey öncelikle yapılacak işlem hakkında sözel olarak bilgilendirildi daha sonra yaş, boy, kilo, cinsiyet, ırk bilgileri kaydedildi. Test, basınç ve sıcaklık değişiminin olmadığı bir laboratuvar ortamında bireyler sırtı destekli bir sandalyede dik pozisyonda oturtularak yapıldı. Bireyden spirometre ağızlığını hiç hava kaçırmayacak şekilde ağızına alması söylendi ve burundan hava kaçmaması için burun bir mandal yardımı ile kapatıldı. Daha sonra katılımcıdan önce normal nefes almasını daha sonra hazır olduğunda en fazla 2 sn süren akciğerleri dolduracak şekilde derin bir nefes alması istendi. Testin devamında katılımcıdan dolu akciğerlerini olabildiğince hızlı şekilde içerde hava kalmayana kadar nefes vermesi istendi. Bu işlemin en az 6 sn sürmesine katılımcının 6 sn den önce tekrar nefes

almamasına özen gösterildi. Test 3 kere tekrar edildi ve en iyi sonuçlar kaydedildi. Solunum fonksiyon parametrelerinden FVC, FEV<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>/FVC değerlendirildi (77).



Şekil 8: Solunum Fonksiyon Testi

### 3.3.8 Solunum Kas Kuvveti Ölçümü

Solunum kas kuvveti Amerikan Toraks Derneği (ATS) ve Avrupa Solunum Derneği (ERS) ölçütlerine göre MİB (maksimal inspiratuar basınç) ve MEB (maksimum ekspiratuar basınç) ölçen elektronik ağız basınç ölçüm cihazı (Micro Medical, Kent, İngiltere) ile değerlendirildi. Kişi dik pozisyonda otururken en az 10 dk dinlendirildikten sonra 3 en az kere ölçüm yapıldı. Hem MİB hem de MEB ölçümleri için cihazdaki sayıda değişimin olmadığı veya kişinin nefes alıp-vermeyi durduğu değer kaydedildi. İki değer arasında %90 benzerlik veya 10 cmH<sub>2</sub>O dan fazla fark oluşmadığında 3.ölçüm yapılmadı. MİB rezidüel hacime kadar yapılan

ekspirasyon sonrası derin inspirasyon sırasında ölçüldü. Katılımcılardan sandalyede dik bir pozisyonda otururken burundan tüm havayı boşaltması istenerek klips yardımı ile nazal solunum engellendi ve maksimum inspiratuar eforla en az 1.5 sn boyunca şiddetli nefes alması istendi. En az üç ölçüm yapıldı ve en yüksek değer kaydedildi. MEB ise, total akciğer kapasitesine kadar yapılan derin inspirasyon sonrası güçlü ekspirasyon sırasında ölçüldü. Burundan olabildiğince derin hava alması sağlandıktan sonra nazal solunum bir mandal yardımıyla engellenerek kişiden maksimum eforla nefes vermesi istendi. En az üç ölçüm yapıldı ve en yüksek değer kaydedildi. Değerler Black ve Haytt'ın referans eşikleri kullanılarak, yaş ve cinsiyet değişkenlerine göre hesaplanıp beklenen değerlerin yüzdesi olarak kaydedildi. (78, 79)

### **3.4 İstatistiksel Analiz**

Bu araştırmada, araştırmaya katılan Amerikan futbolu oyuncularından elde edilen verilerin istatistiksel açıında analizi edilmesi için Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 24 programı kullanıldı.

Araştırmaya katılan Amerikan futbolu oyuncularının yaş, spor yaşı, vücut kompozisyonu, alt ekstremite esnekliği, alt ekstremite anaerobik gücü, diz ekstansiyon kuvveti, ayak bileği plantar fleksiyon kuvveti, aerobik kapasite, solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvveti değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler verildi.

Araştırma hipotezlerinin test edilmesi için oyuncuların mevkilerine göre alt ekstremite esnekliği, alt ekstremite anaerobik gücü, diz ekstansiyon kuvveti, ayak bileği plantar fleksiyon kuvveti, aerobik kapasite, solunum fonksiyon ve solunum kas kuvveti değerlerinin normal dağılıma uyumu Shapiro-Wilk testiyle incelendi ve normal dağılım göstermediği saptandı. Bu sebeple araştırmada non-parametrik

hipotez testleri kullanılmış olup, oyuncuların mevkilerine göre alt ekstremite esnekliği, alt ekstremite anaerobik gücü, diz ekstansiyon kuvveti, ayak bileği plantar fleksiyon kuvveti, aerobik kapasite, solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvveti değerleri Kruskal-Wallis H testiyle test edilmiştir. Yapılan Kruskal-Wallis H testi sonucunda gruplar arası fark çıkması durumunda, farkın hangi gruplardan kaynaklandığının belirlenmesi için Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney U testi uygulandı.

Bu çalışmada kesikli ve sürekli değişkenleri tanımlamak için kullanılan istatistikler, ortalama  $\pm$  standart sapma, yüzde, sayı şeklinde gösterildi. İstatistiksel açıdan anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak belirlendi. Aritmetik ortalamalar %95 GA (Güven Aralığı) alt ve üst limit değerleriyle birlikte verildi. Gruplar arasındaki farkı yorumlamak için "p" değerlerinin yanında %95 GA değerleri de dikkate alındı:

- $p < 0,05$  ve iki grubun %95 GA alt ve üst limitleri arasında çakışma yok ise grupların ortalama değerleri istatistiksel açıdan birbirinden farklı olarak kabul edildi.
- İki grubun ortalama değerleri arasındaki farkın %95 GA alt ve üst limitleri "0"ı içermiyor ise gruplar arası ortalama değerleri birbirinden istatistiksel olarak farklı kabul edildi (80).



## Bölüm 4

### BULGULAR

#### 4.1 Amerikan Futbolcularının Yaş ve Spor Yaşları

Çalışmaya gönüllü olarak 45 Amerikan futbolcusu (14 çizgi, 15 çizgi arkası, 16 hız) katılmıştır. Tablo 1 incelendiğinde araştırmaya dahil edilen çizgi mevkinde oynayan Amerikan futbolu oyuncularının yaşının  $\bar{x}=21,71\pm2,95$  yıl, çizgi arkası mevkinde oynayanların  $\bar{x}=22,00\pm2,20$  yıl ve hız mevkinde oynayanların  $\bar{x}=21,54\pm2,99$  yıl olduğu ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı. Amerikan futbolu oyuncularının spor yaşlarına bakıldığında çizgi mevkinde oynayan Amerikan futbolu oyuncularının spor yaşının  $3,29\pm2,33$  yıl, çizgi arkası mevkinde oynayanların  $3,07\pm1,75$  yıl ve hız mevkinde oynayanların  $2,56\pm1,31$  yıl olduğu görülmektedir. Yapılan analizler sonucunda Amerikan futbolu oyuncularının oynadıkları mevkiye göre spor yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır ( $p>0,05$ ).

Tablo 1: Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine göre yaş ve spor yaşlarının karşılaştırılması (n=45)

|                       | <b>Çizgi (n=14)</b>           | <b>Çizgi Arkası (n=15)</b>    | <b>Hız (n=16)</b>             |          |          |
|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------|----------|
|                       | $\bar{x}\pm s$ (%95 GA)       | $\bar{x}\pm s$ (%95 GA)       | $\bar{x}\pm s$ (%95 GA)       | $\chi^2$ | <b>p</b> |
| <b>Yaş(yıl)</b>       | 21,71 ± 2,95<br>(20,0 -23,41) | 22,00 ± 2,20<br>(20,77-23,22) | 21,54 ± 2,99<br>(19,73-23,34) | 0,429    | 0,807    |
| <b>Spor yaşı(yıl)</b> | 3,29 ± 2,33<br>(1,94-4,63)    | 3,07 ± 1,75<br>(2,1-4,04)     | 2,56 ± 1,31<br>(1,78-3,28)    | 0,607    | 0,738    |

*Kruskal-Wallis H Testi*

## 4.2 Fiziksel ve Fizyolojik Parametre Ölçümleri

### 4.2.1 Vücut Kompozisyonu

Araştırmaya dahil edilen Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine göre vücut ağırlığı, boy uzunluğu, BKİ, vücut yağ oranı, vücut kas kütlesi ve vücut kas oranı Tablo 2’de gösterilmiştir.

Yapılan araştırmaya dahil olan Amerikan futbolu oyuncularının oynadıkları mevkilerle boy uzunluğu değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ( $p<0,05$ ), vücut ağırlığı, BKİ, vücut yağ oranı, vücut kas kütlesi ve vücut kas oranı değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Çizgi mevkinde oynayan futbolcuların vücut ağırlığı, BKİ, vücut yağ oranı ve vücut kas kütlesi miktarları çizgi Arkası ve hız mevkilerinde oynayanlardan yüksek, kas oranının ise düşük olduğu görülmüştür. Yine çizgi arkası mevkinde oynayanların vücut ağırlığı, BKİ, vücut yağ oranı ve vücut kas kütlesi miktarları hız mevkinde oynayanlardan yüksek, kas oranı ise anlamlı derecede düşüktür ( $p<0,05$ ).

Tablo 2: Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine göre vücut kompozisyonu ölçümlerinin karşılaştırılması (n=45)

|                               | Çizgi (n=14)                     | Çizgi Arkası (n=15)              | Hız (n=16)                       | $\chi^2$ | p      | Fark           |
|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------|--------|----------------|
|                               | $\bar{x} \pm s$ (%95 GA)         | $\bar{x} \pm s$ (%95 GA)         | $\bar{x} \pm s$ (%95 GA)         |          |        |                |
| <b>Vücut ağırlığı (kg)</b>    | 110,03 ± 13,81<br>(102,06-118)   | 89,15 ± 8,67<br>(84,35-93,95)    | 75,85 ± 8,30<br>(71,22-80,72)    | 31,564   | 0,000* | 1-2,1-3<br>2-3 |
| <b>Boy uzunluğu (cm)</b>      | 183,43 ± 6,51<br>(179,67-187,19) | 181,60 ± 6,28<br>(178,12-185,08) | 178,75 ± 6,03<br>(176,15-182,52) | 3,586    | 0,166  |                |
| <b>BKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b> | 32,76 ± 6,01<br>(29,3-36,23)     | 26,88 ± 2,37<br>(25,56-28,19)    | 23,75 ± 2,04<br>(22,49-24,76)    | 25,692   | 0,000* | 1-2,1-3<br>2-3 |
| <b>Vücut Yağ oranı (%)</b>    | 27,93 ± 5,79<br>(24,58-31,27)    | 20,93 ± 4,69<br>(18,33-23,53)    | 14,81 ± 3,62<br>(12,8-16,94)     | 26,629   | 0,000* | 1-2,1-3<br>2-3 |
| <b>Vücut Kas kütlesi (kg)</b> | 74,71 ± 5,00<br>(71,82-77,6)     | 66,82 ± 4,75<br>(64,19-69,45)    | 61,36 ± 9,01<br>(56,28-66,61)    | 21,001   | 0,000* | 1-2,1-3<br>2-3 |
| <b>Vücut Kas Oranı (%)</b>    | 68,83 ± 5,62<br>(65,58-72,08)    | 75,43 ± 4,57<br>(72,89-77,96)    | 78,78 ± 6,55<br>(74,85-82,3)     | 17,000   | 0,000* | 1-2,1-3<br>2-3 |

\* $p < 0,05$  Kruskal-Wallis H Testi BKİ: Beden Kitle İndeksi

#### 4.2.2 Esneklik

Araştırma kapsamına alınan Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine göre otur-uzan testi sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. incelendiğinde araştırmaya dahil edilen çizgi mevkinde oynayan Amerikan futbolu oyuncularının alt ekstremite esneklik değerlerinin  $2,06 \pm 10,76$  cm, çizgi arkası mevkinde oynayanların  $2,71 \pm 7,64$  cm ve hız mevkinde oynayanların  $10,42 \pm 5,91$  cm olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan Amerikan futbolu oyuncularının oynadıkları mevkiye göre alt ekstremite esneklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu saptanmıştır ( $p < 0,05$ ). Hız mevkinde oynayan Amerikan futbolu oyuncularının alt ekstremite esneklik değerleri çizgi ve çizgi arkası mevkinde oynayanlara göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

Tablo 3: Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine göre alt ekstremite esneklik ölçümlerinin karşılaştırılması (n=45)

|                 | Çizgi (n=14)             | Çizgi Arkası (n=15)      | Hız (n=16)               | $\chi^2$ | p      | Fark |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|--------|------|
|                 | $\bar{x} \pm s$ (%95 GA) | $\bar{x} \pm s$ (%95 GA) | $\bar{x} \pm s$ (%95 GA) |          |        |      |
| Alt Ekstremitte | $2,06 \pm 10,76$         | $2,71 \pm 7,64$          | $10,42 \pm 5,91$         | 8,607    | 0,014* | 1-3  |
| Esnekliği (cm)  | (-4,15-8,28)             | (-1,52-6,94)             | (7,45-14,05)             |          |        |      |

\* $p < 0,05$  Kruskal-Wallis H testi

### 4.2.3 Alt Ekstremitte Anaerobik Gücü

Araştırmaya katılan Oyuncuların mevkilerine göre dikey sıçrama testinin karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. incelendiğinde, çizgi mevkinde oynayan Amerikan futbolu oyuncularının alt ekstremitte anaerobik gücü ölçümlerinin  $34,88 \pm 7,07$  cm, çizgi arkası mevki oyuncularının  $43,41 \pm 5,09$  ve hız mevkinde oynayan oyuncuların alt ekstremitte anaerobik gücü ölçümlerinin  $46,81 \pm 7,15$  cm olduğu belirlenmiştir. Amerikan futbolu oyuncularının oynadıkları mevkiye göre alt ekstremitte anaerobik gücü ölçümleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmış olup, çizgi mevkinde oynayan oyuncuların alt ekstremitte anaerobik gücü ölçümleri çizgi arkası ve hız mevkilerinde oynayan oyunculara göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ).

Tablo 4: Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine göre alt ekstremitte anaerobik güç ölçümlerinin karşılaştırılması (n=45)

|                     | Çizgi (n=14)             | Çizgi Arkası (n=15)      | Hız (n=16)               | $\chi^2$ | p      | Fark |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|--------|------|
|                     | $\bar{x} \pm s$ (%95 GA) | $\bar{x} \pm s$ (%95 GA) | $\bar{x} \pm s$ (%95 GA) |          |        |      |
| <b>Dikey</b>        | $34,88 \pm 7,07$         | $43,41 \pm 5,09$         | $46,81 \pm 7,15$         | 17,558   | 0,000* | 1-2  |
| <b>Sıçrama (cm)</b> | (30,8-38,96)             | (40,59-46,23)            | (42,44-50,49)            |          |        | 1-3  |

\* $p < 0,05$  Kruskal-Wallis H testi

#### 4.2.4 Diz Ekstansiyon/Fleksiyon ve Ayak Bileği Plantar

##### Fleksiyon/Dorsifleksiyon Kuvveti

Araştırmaya katılan Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine göre diz ekstansiyon tepe kuvveti, diz fleksiyon tepe kuvveti, ayak bileği plantar fleksiyon tepe kuvveti, ayak bileği dorsifleksiyon tepe kuvveti, diz ekstansiyon/fleksiyon oranı, ayak bileği plantar fleksiyon/dorsifleksiyon oranı, diz ekstansiyonu, diz fleksiyonu, ayak bileği plantar fleksiyonu, ayak bileği dorsifleksiyonu tepe kuvvetlerinin toplam vct ağırlıklarına oranı değerlerinin karşılaştırılmasına dair yapılan analiz sonuçları Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5'te verilen Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine göre diz ekstansiyon kuvveti gücü ölçümlerinin karşılaştırılmasına ilişkin yapılan Kruskal-Wallis H testi sonuçları incelendiğinde, çizgi, çizgi arkası ve hız mevkilerinde oynayan oyuncuların diz ekstansiyonu tepe kuvveti, diz fleksiyonu tepe kuvveti, ayak bileği plantar fleksiyonu tepe kuvveti ve diz ekstansiyon/fleksiyon oranı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır ( $p>0,05$ ). Dorsifleksiyon tepe kuvveti ve ayak bileği plantar fleksiyon/dorsifleksiyon oranında ise çizgi arkası oyuncularının diğer iki gruptan anlamlı şekilde düşük sonuçlar almıştır ( $p<0,05$ ). Diz ekstansiyonu, diz fleksiyonu, ayak bileği plantar fleksiyonu, ayak bileği dorsifleksiyonu tepe kuvvetlerinin toplam vct ağırlıklarına oranı değerlerinin karşılaştırılması sonuçlarına göre hız oyuncuları diğer iki gruptan istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksek sonuçlar almıştır ( $p<0,05$ ).

Tablo 5: Amerikan futbolu oyuncularının kuvvet ölçümlerinin ölçümlerinin karşılaştırılması

|   | Çizgi (n=14)<br>$\bar{x} \pm s$ (%95 GA) | Çizgi Arkası (n=15)<br>$\bar{x} \pm s$ (%95 GA) | Hız (n=16)<br>$\bar{x} \pm s$ (%95 GA) | $\chi^2$ | p      | Fark |
|---|--|---|--|----------|--------|------|
| <b>Diz Ekstansiyon Tepe Kuvveti</b>     | 121,5 ± 24,02<br>(107,63-135,37)         | 120,13 ± 25,3<br>(106,12-134,14)                | 109,25 ± 26,27<br>(94,72-124,75)       | 2,569    | 0,277  |      |
| <b>Diz Fleksiyon Tepe Kuvveti</b>       | 86±13,14<br>(78,41-93,59)                | 86,67±19,63<br>(75,8-97,54)                     | 84,06±14,05<br>(76,58-91,55)           | 1,682    | 0,431  |      |
| <b>Plantar Fleksiyon Tepe Kuvveti</b>   | 54,50 ± 8,40<br>(49,65-59,35)            | 50,93 ± 12,08<br>(44,24-57,62)                  | 49,5 ± 11,05<br>(43,01-55,65)          | 2,101    | 0,350  |      |
| <b>Dorsifleksiyon Tepe Kuvveti</b>      | 40,36±16,02<br>(31,11-49,61)             | 30,8±10,72<br>(24,86-36,74)                     | 43,69±16,09<br>(35,11-52,26)           | 6,071    | 0,048* | 2-3  |
| <b>Diz Ekstansiyon/ Fleksiyon Oranı</b> | 72,5±15,97<br>(63,28-81,72)              | 74,27±20,98<br>(62,65-85,88)                    | 79,25±13,82<br>(71,89-86,61)           | 1,396    | 0,497  |      |
| <b>Plantar/ Dorsifleksiyon Oranı</b>    | 73,71±26,78<br>(58,25-89,17)             | 62,07±20,4<br>(50,77-73,37)                     | 89,56±29,78<br>(73,69-105,43)          | 6,584    | 0,037* | 2-3  |
| <b>Diz Ekstansiyonu Ağırlık Oranı</b>   | 111,71±21,75<br>(99,16-124,27)           | 134,2±24,49<br>(120,64-147,76)                  | 140,19±25,4<br>(126,65-153,72)         | 9,528    | 0,009* | 1-3  |
| <b>Diz Fleksiyonu Ağırlık Oranı</b>     | 79,79±16,68<br>(70,16-89,42)             | 96,53±20,37<br>(85,25-107,81)                   | 108,13±13,23<br>(101,07-115,18)        | 16,825   | 0,000* | 1-3  |
| <b>Plantar Fleksiyon Ağırlık Oranı</b>  | 50,36±8,34<br>(45,54-55,17)              | 57,33±13,85<br>(49,66-65,01)                    | 64,5±14,89<br>(56,57-72,43)            | 8,045    | 0,018* | 1-3  |
| <b>Dorsifleksiyon Ağırlık Oranı</b>     | 37,5±16,04<br>(28,24-46,76)              | 35±14,33<br>(27,07-42,93)                       | 57,94±22,44<br>(45,98-69,9)            | 10,315   | 0,006* | 1-3  |

\* $p < 0,05$ , *Kruskal Wallis H Testi*



#### 4.2.5 Aerobik Kapasite

Araştırmaya katılan oyuncuların mevkilerine göre aerobik kapasite ölçümü sonuçlarının karşılaştırılmasına ilişkin yapılan analiz bulguları Tablo 6’de verilmiştir.

Tablo 6’ye göre araştırmaya dahil edilen çizgi mevkinde oynayan Amerikan futbolu oyuncularının  $VO_{2maks}$  değerleri  $48,26 \pm 1,79$  ml/dk/kg, çizgi arkası mevki oyuncularının  $50,08 \pm 0,87$  ml/dk/kg ve hız mevki oyuncularının  $51,31 \pm 0,46$  ml/dk/kg olduğu saptanmıştır. Amerikan futbolu oyuncularının oynadıkları mevkilere göre  $VO_{2maks}$  değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Hız mevkinde oynayan oyuncuların  $VO_{2maks}$  değerleri çizgi ve çizgi arkası mevki oyuncularından yüksek bulunmuştur. Bunun yanı sıra çizgi arkası mevkinde oynayanların  $VO_{2maks}$  değerleri çizgi oyuncularına göre daha yüksektir.

Tablo 6: Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine göre aerobik kapasite ölçümlerinin karşılaştırılması (n=45)

|                            | Çizgi(n=14)                              | Çizgi Arkası(n=15)                        | Hız(n=16)                                | $\chi^2$ | p      | Fark           |
|----------------------------|--|---|--|----------|--------|----------------|
|                            | $\bar{x} \pm s$ (%95 GA)                 | $\bar{x} \pm s$ (%95 GA)                  | $\bar{x} \pm s$ (%95 GA)                 |          |        |                |
| Yo-Yo (m)                  | $1411,43 \pm 212,63$<br>(1288,66-1534,2) | $1628,00 \pm 103,04$<br>(1570,94-1685,06) | $1775,00 \pm 54,41$<br>(1742,38-1804,28) | 29,072   | 0,000* | 1-2,1-3<br>2-3 |
| $VO_{2maks}$<br>(ml/dk/kg) | $48,26 \pm 1,79$<br>(47,22-49,29)        | $50,08 \pm 0,87$<br>(49,6-50,55)          | $51,31 \pm 0,46$<br>(51,04-51,56)        | 29,053   | 0,000* | 1-2,1-3<br>2-3 |

\* $p < 0,05$  Kruskal-Wallis H Testi  $VO_{2max}$ : Maksimum Oksijen Tüketimi

#### 4.2.6 Solunum Fonksiyonları ve Solunum Kas Kuvveti

Araştırmaya katılan oyuncuların mevkilerine göre solunum fonksiyonları (FEV<sub>1</sub>, FVC ve FEV<sub>1</sub>/FVC) ve solunum kas kuvveti (MİB, MEB) değerlerinin karşılaştırılması Tablo 7’de verildi.

Araştırma kapsamına alınan Amerikan futbolu oyuncularının oynadıkları mevkilere göre MİB (cmH<sub>2</sub>O), MEB (cmH<sub>2</sub>O), FEV<sub>1</sub> (l/dk), FEV<sub>1</sub> (%), FVC (l), FVC (%) ve FEV<sub>1</sub>/FVC (%) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05). Çizgi, çizgi arkası ve hız mevkilerinde oynayan Amerikan futbolu oyuncularının MİB (cmH<sub>2</sub>O), MEB (cmH<sub>2</sub>O), FEV<sub>1</sub>(l/dk), FEV<sub>1</sub> (%), FVC (l), FVC (%), FEV<sub>1</sub>/FVC (%) değerleri benzerdir.

Tablo 7: Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine göre solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvveti ölçümlerinin karşılaştırılması (n=45)

|                                     | Çizgi (n=14)                      | Çizgi Arkası (n=15)               | Hız (n=16)                        | $\chi^2$ | p     |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------|-------|
|                                     | $\bar{x} \pm s$ (%95 GA)          | $\bar{x} \pm s$ (%95 GA)          | $\bar{x} \pm s$ (%95 GA)          |          |       |
| <b>MİB</b><br>(cm/H <sub>2</sub> O) | 138,36 ± 27,05<br>(122,74-153,97) | 128,93 ± 30,02<br>(112,31-145,56) | 122,87 ± 19,88<br>(111,86-133,87) | 2,114    | 0,348 |
| <b>MEB</b><br>(cm/H <sub>2</sub> O) | 168,71 ± 29,01<br>(151,97-185,46) | 168,27 ± 30,98<br>(151,11-185,42) | 162,13 ± 33,8<br>(143,41-180,85)  | 0,517    | 0,772 |
| <b>FEV<sub>1</sub> (l/dk)</b>       | 4,41 ± 0,52<br>(4,11-4,71)        | 4,29 ± 0,95<br>(3,76-4,81)        | 4,41 ± 0,5<br>(4,14-4,68)         | 0,132    | 0,936 |
| <b>FEV<sub>1</sub> (%)</b>          | 91,79 ± 12,22<br>(84,73-98,84)    | 88 ± 17,2<br>(78,47-97,53)        | 92,47 ± 13,15<br>(85,18-99,75)    | 0,011    | 0,995 |
| <b>FVC (l)</b>                      | 5,19 ± 0,49<br>(4,91-5,47)        | 5,07 ± 1,05<br>(4,49-5,65)        | 5,08 ± 0,57<br>(4,77-5,4)         | 0,906    | 0,636 |
| <b>FVC (%)</b>                      | 88,71 ± 12,12<br>(81,72-95,71)    | 85,60 ± 15,90<br>(76,80-94,40)    | 87,87 ± 12,23<br>(81,09-94,64)    | 0,078    | 0,962 |
| <b>FEV<sub>1</sub>/FVC</b><br>(%)   | 84,71 ± 7,92<br>(80,14-89,29)     | 83,73 ± 5,22<br>(80,84-86,62)     | 81,93 ± 22,32<br>(69,57-94,30)    | 1,037    | 0,595 |

*Kruskal Wallis H Testi* MİB: Maksimal İspiratuar Ağız İçi Basınç, MEB: Maksimal Ekspiratuar Ağız İçi Basınç, FEV<sub>1</sub>: Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm, FVC: Zorlu Vital Kapasite

## Bölüm 5

### TARTIŞMA

Amerikan futbolunun ülkemizde henüz yayılmaya ve oynanmaya başlaması nedeniyle literatürde çok sınırlı sayıda araştırmanın olduğu görülmektedir. Özellikle oyuncuların fiziksel ve fizyolojik özellikleri ile solunum profillerini oynadıkları mevkiye göre birlikte değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı üniversiteler liginde oynayan Amerikan futbolu oyuncularında vücut kompozisyonlarının, alt ekstremitte esnekliğinin, alt ekstremitte anaerobik gücünün, diz ekstansiyon kuvvetinin, ayak bileği plantar fleksiyon kuvvetinin, aerobik kapasitenin, solunum fonksiyonunun ve solunum kas kuvvetinin oynanan mevkilere göre karşılaştırılmasıdır. Yaş, spor yaşı ve boy uzunluğu parametrelerinde anlamlı bir fark olmayan katılımcıların ölçüm sonuçlarına bakıldığında, diz ekstansiyon kuvveti, ayak bileği plantar fleksiyon kuvveti, solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvveti parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Vücut ağırlığı, beden kitle indeksi, vücut yağ oranı, vücut kas kütlesi parametrelerinde sıralama büyükten küçüğe çizgi, çizgi arkası ve hız oyuncuları şeklinde sıralandı. Vücut kas oranı parametresinde ise sıralama büyükten küçüğe hız, çizgi arkası ve çizgi oyuncuları şeklinde oldu. Aerobik kapasite parametrelerinde gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı olmak üzere büyükten küçüğe hız, çizgi arkası ve çizgi oyuncuları şeklinde sıralandı. Esneklik ölçümlerinde hız oyuncularının diğer iki gruptan istatistiksel olarak anlamlı şekilde iyi sonuçlar aldığı görüldü. Alt ekstremitte

anaerobik güç ölçümlerinde çizgi oyuncularının diğer iki gruptan istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük skorlar aldığı görüldü.

Amerikan futbolu mevkilerinin gerekliliklerinin, oyuncuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerine olan etkileri bilinmektedir bu gibi pozisyona özgü beceri gereksinimlerinin varlığı önceki araştırmalarla desteklenmektedir (81-84). Amerikan futbolcularında vücut kompozisyonu üzerine yapılan çalışmalar yıllar içerisinde süreklilik göstermektedir. Literatüre bakıldığında Amerikan futbolu oynayan sporcularda hem performans değerlendirmelerinde ve hem de sağlık risklerinin belirlenmesinde vücut kompozisyonunun oldukça önemli olduğu hususuna değinilmektedir. Özellikle son yıllarda sporcuların beden imajında ‘ne kadar büyük, o kadar iyi’ anlayışının giderek artması da çok önemli bir tehdittir. Nitekim bu anlayışın sonucunda ortaya çıkan ve çoğunlukla yağdan kazanılmış beden büyüklüğünün sporcular arasında oluşturacağı riskler de göz ardı edilemez.

Amerikan futbolcuları üzerinde yapılmış birçok çalışmada hem üniversiteler düzeyinde hem de profesyonel düzeyde oyuncuların mevkileri arasında boy uzunluğu anlamında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır (35, 85, 86).

Yaptığımız çalışmada üniversiteler liginde oynayan Amerikan futbolu oyuncularının boy uzunluğunda mevkilere göre fark bulunmaması durumunun literatür ile uyumlu olmasını oyuncu seçimlerinde boy uzunluğundan daha çok güç, beceri ve teknik gibi parametrelerin ön planda tutulmasından dolayı olabilir.

Vücut kompozisyonu ölçümleri çok çeşitli yollarla yapılabilir. Bel çevresi ölçümü, tartı ile vücut ağırlığı ölçümü, kaliper ölçümleri, çift enerjili X-ışını absorpsiyometri ölçümleri, hidrostatik tartı ve biyoelektrik impedans analizi bunlardan en bilinenleridir. Biyoelektrik impedans yöntemi birçok parametreyi aynı anda ölçebilmesi, çok donanımlı laboratuvarlar gerektirmemesi ve sonuçları hızlı ve

isabetli verebilmesinden dolayı en çok kullanılan ölçüm yöntemlerinden biri olmuştur (86-88).

Amerikan futbolcularında vücut kompozisyonu hakkında yapılan çalışmalardan Kraemer ve arkadaşlarının çalışmasında mevkilere göre toplam vücut ağırlığı sıralaması büyükten küçüğe doğru çizgi oyuncularını, çizgi arkası oyuncularını, hız oyuncularını şeklinde olmuştur. Aynı çalışmada vücut yağ oranı dikkate alındığında ortaya çıkan sıralama ise büyükten küçüğe doğru çizgi oyuncularını, çizgi arkası oyuncularını, hız oyuncularını şeklinde olmuştur (30).

Matthews'ın yaptığı bir çalışmada kilo, beden kitle indeksi ve vücut yağ oranı parametrelerinde çizgi oyuncularının diğer pozisyonlarda oynayan oyuncularından daha fazla olduğu ve bunu, çizgi arkası oyuncularının izlediği görülmüştür (89).

Snow ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ise 1976 yılı verileriyle 1997 verileri karşılaştırılmış ve bu karşılaştırmanın vücut yağ kütlesi, yağsız vücut kütlesi ve vücut yağ oranı parametrelerinde hücum çizgisi oyuncularını, iç açık oyuncularını, dış açık oyuncularını ve savunma çizgisi oyuncularını 21 yıl öncesine göre anlamlı şekilde bir artış göstermiş ancak çizgi arkası ve savunma gerisi oyuncularında yağ yüzdesi bakımından bir fark görülmemiştir. Bu çalışmadaki hem 20 yıl önceki değerlerde, hem de 20 yıl sonraki değerlerde kilo, vücut yağ oranı, vücut yağ kütlesi gibi parametrelerde yine çizgi oyuncularını, çizgi arkası oyuncularını ve hız oyuncularını sıralaması değişmemiştir (90).

Bizim yaptığımız çalışmada mevkilere göre ayrılmış Amerikan futbolu oyuncularının vücut kompozisyonlarının literatürle benzeştiği görülmüştür. Bunun sebebinin çizgi mevkinde oynayan oyuncuların rakiple birebir temas sağlayarak mücadele etmesi, rakibin üstün gelmesini önlemenin ise yüksek vücut ağırlığıyla sağlanmaya çalışılması olabilir. Hız oyuncularının ise diğer mevkilerden düşük vücut

yağ oranı ve toplam vücut ağırlığına sahip olduğu anlaşılmıştır. Bu sonuçlar, bu mevkideki oyuncuların görevlerinin topu yakalamak veya yakalayan oyuncuyu savunmak olması ve bu görevlerin düşük vücut ağırlığı ve düşük yağ oranıyla daha iyi yerine getirilebilmesini düşündürmektedir.

Esneklik ölçümleri iskelet kasının ve tendonun uzama yeteneğini değerlendirmek için yapılır. Esneklik hem statik hem de dinamik olabilir. Statik esneklik normal eklem hareket (NEH) aralığı olarak da tanımlanır ve bir veya birden fazla eklem için kullanılabilir. Statik esneklik bir dizi farklı testle ölçülebilir. Bunlardan biri dizler bükülmeden parmak uçlarına dokunma testi ya da yerçekimsiz muadili olan otur-uzan testidir. Bu testler geçerli ve güvenilir testlerdir (91, 92).

Gleim ve arkadaşları birçok branşı konu alan araştırmalarında esnekliğin yaş, branş, pozisyon, profesyonellik, dominant taraf gibi birçok faktöre bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Egzersiz sırasında kastaki elastik potansiyel enerjinin önemi iyi bilinmektedir. Cavagna koşu esnasındaki ortaya çıkan gücün %50 ile 70'inin, kasın elastik yapılarında depolanan mekanik enerjiden geldiğini belirtmiştir. Örneğin dikey sıçrama sırasında, atlamadan hemen önce vücut alçaltılır. Bu eylem, bu kas gruplarının patlayıcı konsantrik kasılmalarından hemen önce diz ekstansörlerinin ve plantar fleksörlerin eksantrik yüklenmesi demektir. Yapılan çalışmalar özellikle ani yer değiştirmelerin ve sıçramaların olduğu branşlarda esnekliğin performansı artırmak için kaslara yapılan eksantrik yüklemelerle ilişkili olduğunu göstermektedir (93, 94).

Kanada üniversiteler liginde oynayan bir Amerikan Futbol takımıyla yapılmış ve sporcuların çizgi oyuncusu ve çizgi oyuncusu olmayanlar olarak ayrıldığı bir çalışmada, otur-uzan testi sonuçlarında beklenmeyen şekilde çizgi oyuncularının daha iyi skorlar aldığı, bunun sebebinin de oyuncular tarafından esnekliğin gerekli

önemi görmemesi olduğu bildirilmiştir. Tipik bir Amerikan Futbolu sezonunda görülen majör ve minör sakatlıklar göz önüne alındığında esnekliğin daha çok göz önünde bulundurulması tavsiye edilmiştir (95).

Başka bir çalışmada ise üniversiteler liginde oynayan bir Amerikan futbol takımı oyuncularına yapılan otur-uzan testinde yine çizgi oyuncularının, çizgi arkası ve hız oyuncularından daha iyi sonuçlar elde ettiği görülmektedir (96).

Uğraş ve arkadaşlarının üniversiteler liginde oynayan Amerikan futbolcuları üzerinde yaptıkları bir araştırmada otur-uzan testi uygulanan katılımcıların esneklik ortalamasının cm cinsinden 26.70 olduğu görülmüştür. Bu çalışmada oyuncuların pozisyonlarından bahsedilmemiştir (15). Yaptığımız bu çalışmada ortaya çıkan sonuçların literatürle benzeşmediği anlaşılmıştır. Bunun nedeni oyuncuların ve koçların germe egzersizlerine önem vermeyişi ya da oyuncuların doğru germe egzersizlerini yapmamasından kaynaklanabilir. Bu tür durumlarda takım oyuncularının doğru germe egzersizlerini önemsemeleri ve yapmaları bu durumu ortadan kaldırabilir.

Amerikan futbolunda da diğer tüm temas sporlarında olduğu gibi güç ve kuvvet bileşenleri çok önemlidir. Bir oyuncunun çeşitli direnç antrenman yüklerine tepki olarak güç ve kuvvet seviyelerinin nasıl bir gelişim gösterdiğini anlamak, oyuncun ve takımın başarısını anlamak için gereklidir. Anaerobik performans gerektiren spor dallarının birçoğunda diz ekstansörlerinin ortaya çıkardığı patlayıcı nitelikteki kas kontraksiyonlarının oyuncularında kısa süreli sürat koşusu performansı açısından üretilebilecek kuvvetin miktarı ile ilişkili olduğu belirlenmiştir (97-99).

Bir Amerikan futbolcusunun Alt ekstremite patlayıcı gücünün belirlenmesinde ise dikey sıçrama testi uygulanabilirlik açısından çok kolay uygulanan bir testtir (100).

Japonya’da yapılan bir araştırmada üniversiteler liginde farklı pozisyonlarda oynayan oyunculara dikey sıçrama testi ile yapılan anaerobik güç değerlendirmesinde elde edilen veriler, ABD’de aynı klasmanda oynayan farklı pozisyonlardaki oyuncularla karşılaştırılmıştır. Elde edilen verilere göre Amerika Birleşik Devletleri’nde oynayan oyuncular arasında hız oyuncularını en iyi dereceye sahipken hız oyuncularını çizgi arkası oyuncularını ardından da çizgi oyuncularını takip ettiği görülmüştür. Japon oyuncularında ortaya çıkan sonuçlarda ise hız oyuncularını ile çizgi arkası oyuncularının aralarında anlamlı bir fark bulunmadığı rapor edilmiştir. Çizgi oyuncularının ise hız ve çizgi arkası oyuncularından istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha kötü sonuçlar aldığı görülmüştür. Yazar bunun sebebinin ABD’deki sporcuların takıma teknik ve oyun bilgisi anlamında yetkin bir şekilde geldiğini fakat Japonya’daki oyuncuların yetkin olmadıklarını, takıma geldikten sonra teknik ve oyun bilgisini öğrenmek durumunda kaldıklarını belirtilmiştir. Böylece pozisyonlara özel güç ve kondisyon antrenmanlarına ayrılan vaktin yeterli olamayabileceğini bildirmiştir (101).

Schneider ve arkadaşlarının yaptığı araştırmada ise sporcular sadece çizgi oyuncularını ve çizgi oyuncusu olmayanlar olarak ikiye ayrılmış ve ortaya çıkan verilerde, dikey sıçrama testinde, çizgi oyuncusu olmayanların çizgi oyuncularına nazaran daha iyi sonuçlar aldıkları görülmüştür (95).

Schmidt ise yaptığı çalışmasında pozisyonlarına göre 3’e ayırdığı Amerikan futbolcularında hız oyuncularının çizgi oyuncularına kıyasla dikey sıçrama testinde anlamlı derecede daha iyi sonuçlar elde ettiği belirtilmiştir. Çizgi arkası oyuncularıyla hız oyuncularını arasında ise dikey sıçrama testinde istatistiksel olarak bir farkın olmadığı rapor edilmiştir (96).



2002 yılında yapılan bir araştırmada Ankara üniversitesi ve Hacettepe üniversitesi Avrupa futbolu oyuncularının dikey sıçrama değerlerinin ise sırasıyla 57.7cm ve 58.4 cm olduğu bildirilmiştir (102). Müniroğlu ve arkadaşlarının yaptığı bir diğer araştırmada ise Avrupa futbolu oyuncuları forvet, orta saha ve defans olmak üzere üç grup ayrılmış ve çıkan sonuçların sırasıyla  $58.9 \pm 4.13$ ,  $57.57 \pm 3.74$ ,  $60.08 \pm 3.68$  olduğu bildirilmiştir (103).

Yaptığımız çalışmanın sonuçlarının literatürle kısmen benzerlik gösterdiği görölmüştür. Literatürde, dikey sıçrama testi sonuçlarında genellikle hız oyuncularının daha iyi sonuçlar aldığı görölmüştür. Bunun sebebinin hız mevkinde oynayan oyuncuların vücut ağırlıklarının az olması, vücut kas oranlarının ise diğer mevki oyuncularına yüksek olması olabilir. Bir diğer etkenin ise anaerobik güç ölçümlerinde çok önemli olan diz ekstansiyonlarının ortaya çıkardığı patlayıcı kuvvetinin esneklikle korele olması olabilir. Çizgi oyuncularının alt ekstremitte esnekliğinin az oluşunun sebebinin diz ekstansörlerinin dikey sıçrama testinde yeterli gücü ortaya çıkaramamış olması olabilir.

Kas kuvvetini değerlendiren farklı teknikler olduğu bilinmektedir. Fizyoterapistlerin yaygın olarak kullandığı manuel kas testi, el dinamometresi ve izokinetik dinamometre bunlardan bazılarıdır. Bu teknikler bazı avantajlar ve dezavantajlar ile birbirinden ayrılırlar. İzokinetik dinamometre ise sporcularda kullanımı, birçok farklı eklem hareketini ölçebilmesi ve güç ölçümlerinde net, nicel veriler sunmasından dolayı altın standart kabul edilir. Bir hareketin gerçekten izokinetik olarak kabul edilebilmesi için, katılımcılar tüm normal eklem hareket aralığı boyunca maksimum çaba göstermelidir. İzokinetik dinamometrelerin kullanımı güvenlidir ve mevcut eklem hareket açıklığı boyunca uygulanan mukavemetin çok isabetli olarak değerlendirilmesine olanak sağlar. Sporcularda

izokinetik dinamometre ile yüksek açısal hızda yapılan diz ekstansiyon kuvveti sonuçlarının sprint ve ivmelenme ile güçlü bir korelasyonu olduğu bilinmektedir (47, 104).

İzokinetik testler, quadriceps gibi izole bir kas grubunu test ederken, bir eklem için tüm hareket açıklığı boyunca sarfedilen eforu en üst düzeye çıkararak pik tork, iş ve güç için güvenilir veriler üretir. İzokinetik testler aynı zamanda sakatlık değerlendirmesi, sakatlığı önleme ve spora dönüş faaliyetlerinin değerlendirilmesi için kullanılır. Amerikan futbolcularında diz fleksörleri oyun esnasında koşma, atlama, kesme, dikey atlama, sprint, yön değiştirme gibi görevlerde diz eklemi stabilize etmekten sorumludur (105).

Literatüre bakıldığında Amerikan futbolcularının quadriceps ve hamstring kas kuvvetlerini pozisyonlara göre ölçen çalışmaların çok kısıtlı sayıda olduğu görülmüştür. 2014 yılında Zvijac ve arkadaşlarının Amerikan profesyonel futbol ligi seçmelerine girmiş oyunculara yaptıkları çalışmalarında sporcuların dominant tarafta ki quadriceps ve hamstring kas kuvvetleri ölçülmüş ve mevkilere karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar çalışmanın sonucunda quadriceps tepe kuvveti, hamstring tepe kuvveti çizgi oyuncularının en iyi olduğu bunu çizgi arkası oyuncularının takip ettiği hız oyuncularının ise en düşük değerlere sahip olduğunu bildirmişlerdir. Toplam vücut ağırlığı ile oranla tepe kuvveti ölçümleri sonuçlarının sıralaması ise hem diz ekstansiyonu hem de diz fleksiyonu parametrelerinde hız oyuncuları, çizgi arkası oyuncuları ve çizgi oyuncuları şeklinde olmuştur. Quadriceps hamstring oranlarında ise gruplar arası bir fark görülmemiştir (106).

Tatlıcıoğlu 2019 yılında KKTC' de yaptığı çalışmada, üniversiteler liginde oynayan Amerikan futbolcularında diz ekstansiyon ve diz fleksiyon kuvvetlerini ölçmek üzere katılımcıları üç gruba ayırmıştır. İzokinetik dinamometre ile yapılan

quadriceps ve hamstring kas kuvveti ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel açıdan bir fark olmadığını rapor etmiştir. Aynı zamanda mevkiler arasında toplam vücut ağırlığı ile oranla quadriceps ve hamstring tepe kuvvetleri açısından da mevkiler arasında anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir (107).

Yaptığımız çalışmada, diz ekstansiyon ve diz fleksiyon tepe kuvvetlerinin karşılaştırmalarında mevkiler arası anlamlı fark ortaya çıkmamasının sebebine, Türkiye ve KKTC’de Amerikan futbolunun yeni yaygınlaşmaya başlaması ve bu spor dalı için üniversite öncesi gerekli altyapının henüz yeterli olmaması böylece mevkilere özgü yetiştirilmiş oyuncu havuzunun çok kısıtlı neden olarak gösterilebilir. Dolayısıyla mevkilere özel yetiştirilmiş oyuncuların bulunamaması ve takıma ilk katılan oyuncuların bu branşa yabancı olması çalışmamızda ortaya çıkan sonuçların sebebi olması mümkündür. Çalışmamızın diğer bulgularından quadriceps ve hamstring tepe kuvveti vücut ağırlığı oranlarında hız oyuncularının diğer mevkilere göre anlamlı olarak iyi sonuçlar almasının sebebi ise hız oyuncularının toplam vücut ağırlıklarının ve yağ oranlarının diğer mevkilerden az olması olabilir. Çizgi ve çizgi arkası oyuncularının arasında fark olmayışı ise takım antrenmanlarında ve maç esnasında zaman zaman diğer mevkide de oynamaları ihtimalini düşündürmektedir.

Ayak bileği, insanın kinetik zincirinin ayrılmaz bir parçasıdır ve denge ile yürüyüşte önemli bir rol oynar. Ayak bileği kas gücünün zayıflığı ayak bileği yaralanmaları, yaşlanma ve diyabetik nöropati gibi hastalık süreçlerinde yaygındır ve birçok fonksiyonel görevin performansını olumsuz yönde etkileyebilir. Ayak bileği kuvveti, aynı zamanda sporcular içinde önemli bir parametredir. Ayak bileği kuvveti birçok spor branşında gerek duyulan koşma, sıçrama, ani yön değiştirme ve dengede kalma gibi birçok görevde primer rol oynar (108).

Literatüre bakıldığında Amerikan futbolcularında ayak bileği plantar kuvvetini ölçen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Diğer temaslı spor branşı oyuncularında da yapılan çalışmalar ise oldukça kısıtlıdır. Çolak'ın 2017 yılında Avrupa futbolu oyuncularında yaptığı bir çalışmada hücum ve savunma oyuncuları ayak bileği plantar kuvvetleri açısından karşılaştırılmış ve iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır. Çolak bu çalışmada, gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark olmamasına rağmen üst düzey sporcular arasındaki küçük kuvvet farklılıklarının performans anlamında yine de belirleyici olabileceğini belirtmiştir (72).

Güney Kore'de farklı seviyelerdeki Avrupa futbolu oyuncularında yapılan bir çalışmada oyuncuların klasmanlarına göre plantar fleksiyon kuvvetleri karşılaştırılmıştır. Ortaya çıkan verilere göre amatör Avrupa futbolu oyuncularının, profesyonel ve üniversiteler seviyelerinde oynayan oyunculara göre plantar fleksiyon kuvvetinde anlamlı olarak daha iyi skorlar elde ettiği rapor edilmiştir (109).

Profesyonel ve üniversiteler liginde oynayan Avrupa futbolu oyuncularının plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon kuvvetlerini karşılaştıran bir diğer çalışmada, plantar fleksiyon kuvvetinin profesyonel futbolcularda anlamlı derecede yüksek değerlere sahip olduğu, dorsifleksiyon kuvvetlerinin ise üniversiteler liginde oynayan oyuncular, profesyonel ve amatör oyunculardan anlamlı olarak düşük olduğu rapor edilmiştir (110).

Yaptığımız çalışmada üniversiteler liginde oynayan Amerikan futbolu oyuncularının mevkilerine kıyasla ayak bileği plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon kuvvetleri karşılaştırılmıştır. Sonuçlara bakıldığında plantar fleksiyon tepe kuvvetinde mevkiler arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmadığı görülmüştür. Bunun sebebi Amerikan futbolunun doğası gereği tüm mevkilerde oynayan sporcuların,

saha içi görevlerini icra ederken ayak bileği plantar fleksiyonunu etkin bir şekilde kullanmasından kaynaklanabileceğini düşündürmekte ve özellikle koşma, zıplama, yön değiştirme gibi tüm gerekli manevralarda ayak bileği plantar fleksiyon kaslarının etkin bir şekilde kullanılmasından kaynaklanabileceğini akla getirmektedir. Dorsifleksiyon tepe kuvvetinde ve plantar fleksiyon/dorsifleksiyon tepe kuvvetleri oranında ise çizgi arkası oyuncularını diğer iki gruptan anlamlı olarak daha düşük sonuçlar almıştır. Buna sebep olarak hız oyuncularının topu yakalamak veya yakalanmasını önlemek amacıyla maç esnasında sık sık sıçrama aktivitesini gerçekleştirmesi ve özellikle savunma takımı çizgi oyuncularının, hücum takımı oyun kurucusunun görüş açısını kısıtlamak için maç sırasında sık sık sıçraması gösterilebilir. Çizgi arkası oyuncularını ise maç esnasında sıçrama aktivitesine diğer mevkilerden daha az ihtiyaç duyarlar. Plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon vücut ağırlığı oranlarına bakıldığında hız oyuncularının diğer mevkilere göre anlamlı derecede iyi sonuçlar almasının sebebi ise hız oyuncularının toplam vücut ağırlıklarının ve yağ oranlarının diğer mevkilerden az olması olabilir. Çizgi ve çizgi arkası oyuncularının arasında fark olmayışının sebebinin ise takım antrenmanlarında ve maç esnasında zaman zaman diğer mevkide de oynamaları da bu sonuçlara etki edebilir. Amerikan futbolu oyuncularında ayak bileği plantar fleksiyon/dorsifleksiyon kuvvetlerine yönelik yapılmış bir çalışmaya rastlanamaması ve parametrelere ait bir referans değerine ulaşamaması bu sonuçların yorumlanmasını zorlaştırmıştır. Amerikan futbolcularında daha büyük bir örnekleme ileri çalışmalar ihtiyaç duyulduğunu düşünmekteyiz.

Aerobik kapasite ölçümleri sporcularda, kısıtlı kardiyovasküler hastalığı olanlarda veya sağlık durumu iyi olan sedanter bireylerde kullanabilecek direkt veya indirekt birçok protokol ve ölçüm tekniği içermektedir. Hangi yöntem seçilirse

seçilsin uygulanacak testin seviyeli bir artışa tabi tutulması ve katılımcıların maksimal efora 8 ile 12 dakikada ulaştırılması temel ilkelerdir. Bireylerin o anki fiziksel uygunluk durumuna uygun testler seçilmelidir (68). Yo-yo testleri de uygulanabilirliği, ucuzluğu (sadece hoparlör ve huni gerektiriyor), test edilen kişinin tekrarlı egzersiz yapma kapasitesini yüksek doğrulukla tahmin edebilmesi, bir saha testi olması ve çok sayıda oyuncuyu aynı anda test edebilmesi nedeniyle sporcularda yaygın şekilde kullanılmaktadır. Aynı zamanda gittikçe şiddetlenen aralıklı bir test olması ve aktif dinlenme aralıklarının da olması sebebiyle aerobik kapasite ölçümünde birçok temaslı sporda kullanılacak en uygun testtir (111, 112).

J. Koliyas Amerikan futbolcuları üzerinde yapmış olduğu çalışmasında hız, güç ve çeviklik gibi parametrelerin iyi bir Amerikan futbolcusu için gerekli fiziksel özellikler olduğunu belirtirken, Amerikan futbolu oyuncularında özellikle aerobik kapasite ve kassal enduransın da performansın yansıtılmasında önem taşıdığını, ancak gereken ilgiyi görmediğini rapor etmiştir. Özellikle başlama vuruşu, uzun pas oyunları ve uzun koşu oyunları gibi tekrarlanan uzun koşular, endurans konusunun da Amerikan futbolu oyuncuları için göz önünde bulundurulması gereken bir parametre olduğunu rapor etmiştir. (113).

Dobbin bir çalışmasında 1. Seviye Yo-Yo testinin ragbi oyuncularında maç esnasında maruz kaldıkları şiddetli koşu, yorgunluğa karşı koyma ve iki oyun arasında dinlenme periyotlarını iyi simüle ettiğini ve bu testin ragbi oyuncularının performans ölçütlerinden biri olabileceğini bildirmiştir (114). Ragbi oyunun Amerikan futbolu ile olan benzerlikleri dikkate alındığında Yo-Yo testinin, Amerikan futbolcularının aerobik kapasitelerinin ölçümünde etkili bir enstrüman olabilir.

Literatüre bakıldığında Amerikan futbolcularında aerobik kapasiteyi değerlendiren çalışmaların kısıtlı olduğunu, ulaşılan çalışmalarda da farklı yöntemlerin kullanıldığını görmekteyiz. Amerikan futbolcularında Yo-Yo aralıklı toparlanma testlerinin kullanımına ise rastlanmamıştır.

Mindy Millard-Stafford'ın Amerikan futbolcularında yaptığı çalışmasında pozisyonlara göre ayrılmış oyuncuların aerobik kapasitesi Cooper'ın tanımladığı (115) 12 dk'lık koşu testiyle ölçülmüş, çıkan sonuçlara göre iç ve dış açık oyuncularında VO<sub>2</sub>maks değerinin 53.4 (ml/dk/kg), açık savunma ve güçlü/serbest savunma oyuncularında ise VO<sub>2</sub>maks değerinin 51.8 (ml/dk/kg) olduğu ve bu değerlerin savunma çizgisi oyuncularında 46.3 (ml/dk/kg), hücum çizgisi oyuncularında da 43.5 (ml/dk/kg) olduğu rapor etmiştir (116).

Yaptığımız çalışmada çizgi oyuncularının aerobik kapasite değerlendirilmesinde daha kötü sonuçlar almasının sebebi literatürde belirtildiği gibi (117) oynadıkları mevkinin doğası gereği oyuncuların fazla koşmamasından kaynaklanabilir. Hız oyuncularının ise saha içi görevlerinin daha çok koşu gerektirmesi en iyi skorları bu oyuncuların almasının nedeni olabilir. Çizgi arkası oyuncularının görevlerinin de bu iki mevkideki oyuncuların görevlerinin birleşimi olması, aerobik kapasite değerlendirmesinde ikinci sırada bulunması durumunu açıklayabilir.

Yo-Yo testleri aerobik kapasitenin değerlendirilmesinde Avrupa futbolu, basketbol, ragbi gibi birçok spor dalında hem kadın hem de erkek sporcularda yaygın olarak kullanılmaktadır. Literatüre bakıldığında Yo-Yo testlerinin en yaygın kullanıldığı branşın Avrupa futbolu olduğu görülmektedir. Bunun sebebinin de Avrupa futbolu maçlarında oyuncuların efor sarf ettikten sonra dinlenme olanağı buluyor olması gösterilmiştir (118).

Teplan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalara göre 16 yaş altı Avrupa futbolu takımı oyuncularının  $VO_{2maks}$  değeri  $49.4 \pm 2.7$  (ml/dk/kg) 17 yaş altı Avrupa futbolu oyuncularının  $VO_{2maks}$  değeri  $52.8 \pm 3.2$  (ml/dk/kg) olarak bulunmuştur (119). Çalışmamıza katılan çizgi ve çizgi arkası oyuncularının değerleri 16 yaş altı Avrupa futbolu oyuncularıyla örtüşürken, hız oyuncularımızın değerleri ise 17 yaş altı Avrupa futbolu oyuncularının değerleriyle örtüşmektedir.

Ragbi sporunda ise pozisyonlar kabaca ileri ve geri oyuncular olarak ikiye ayrılabilir. İleri oyuncuları Amerikan futbolundaki çizgi oyuncularına denk görevler üstlenirken geri pozisyonundaki oyuncular ise Amerikan futbolu pozisyonlarından hız oyuncularıyla benzerlik göstermektedir. İngiltere’de 21 yaş altı ragbi oyuncularında yapılan bir araştırmada ileri oyuncularının yo-yo testinde mesafe olarak ortalama skorları  $1,142.9m \pm 353.9m$  iken, geri oyuncularının yo-yo testinde mesafe olarak ortalama olarak skorları  $1,384m \pm 249.2m$  olduğu görülmüştür. İleri oyuncularının ortalama olarak daha iyi skorlar elde ettiği görülürken, katılımcı sayısının yetersizliği sebebiyle istatistiksel olarak bir fark olmadığı belirtilmiştir (120). Bizim yaptığımız çalışmaya katılan tüm mevkilerdeki sporcular 21 yaş altı ragbi oyuncularından daha iyi sonuçlar elde etmiştir.

Atkins tarafından İngiltere’de ki yarı profesyonel ve profesyonel ragbi oyuncularıyla birlikte yapılan bir çalışma da profesyonel oyuncuların ( $1,656m \pm 403$  m) yarı profesyonellerden ( $1,564 m \pm 415m$ ) daha iyi sonuçlar elde ettiklerini ama bu sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur (121).

Aerobik kapasiteyi belirlemek üzere 1. seviye yo-yo aralıklı toparlanma testi kullandığımız çalışmamızda hız oyuncularında hem performans olarak hem de aerobik kapasite değerleri açısından yüksek sonuçlar verdiği görülmektedir. Bunu çizgi arkası oyuncuları ve çizgi oyuncularının takip etmesi hız oyuncularının



oynadıkları mevkinin gereklerine göre daha uzun koşular yapması nedeniyle enduranslarının daha iyi durumda olmasına aynı zamanda toplam vücut ağırlıkları ile vücut yağ oranlarının da daha düşük olmasından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Verilerimize göre aerobik kapasitesi diğer gruplara göre en yüksek olan hız oyuncularının değerleri bile Avrupa futbolu oyuncularının test sonuçlarına göre oldukça düşüktür. Bunun sebebi Amerikan futbolu antrenörlerinin oyuncuların aerobik kapasite eğitimine gereken önemi vermemesi ve ayrıca Avrupa futbolunun literatürde (33) de belirtildiği gibi saha içerisinde gereken enerjinin %90'ının aerobik süreçlerden gelmesi şeklinde yorumlanabilir.

Sağlıklı solunum fonksiyonları ve güçlü solunum kasları hem sağlıklı bireyler hem de sporcular için büyük öneme sahiptir. Egzersiz sırasında, sporcular binlerce kez nefes alır ve nefes verir ve bu arada solunum kasları yoğun bir şekilde çalışır. Araştırmalar, solunum fonksiyonları ve solunum kas gücündeki yüksek değerlerin sporcuların performansı üzerinde olumlu akut ve kronik bir etkiye sahip olduğunu açıkça göstermektedir. Günümüzde, solunum fonksiyonları ve solunum kas gücü objektif olarak, sağlıklı bireyler, hastalar veya sporcuların fizyolojik özelliklerini belirlemek için ölçülebilir ve branşlar için ortalama değerler hesaplanabilir (122).

Nicks ve arkadaşlarının üniversiteler liginde oynayan Avrupa futbolu oyuncularında yaptığı bir çalışmada oyuncuların MİB değerleri ölçülmüş ve takım ortalaması  $138.1 \text{ cmH}_2\text{O} \pm 19.6 \text{ cmH}_2\text{O}$  bulunmuştur. (123).

Guy ve arkadaşlarının rekreasyonel olarak Avrupa futbolu oynayan bireylerde yaptığı çalışmada ortaya çıkan MİB verilerinin  $134 \text{ cmH}_2\text{O} \pm 24 \text{ cmH}_2\text{O}$  olduğu bildirilmiştir (124).

Tong ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ragbi veya Avrupa futbolu oynayan bireylerde MİB değerlerinin  $145.1 \text{ cmH}_2\text{O} \pm 19.6 \text{ cmH}_2\text{O}$  olarak belirtilmiştir (125).

Üniversiteler liginde oynayan Amerikan futbolu oyuncularında inspirasyon kas kuvvetinin mevkiler arasında karşılaştırıldığı çalışmamızda ki verilerin, Literatürdeki Avrupa futbolu oyuncularının MİB değerleriyle benzeştiği görüldü. Buna rağmen verilerimizin Tong ve arkadaşlarının verileriyle benzeşmediği saptandı. Bunun sebebi Tong ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada bireylerin hem ragbi hem de Avrupa futbolcularından oluşması olabilir.

Özmen ve arkadaşlarının futbol oyuncularında yaptıkları çalışmada Avrupa futbolcularının MEB değerlerinin  $148.22 \text{ cmH}_2\text{O} \pm 46.58 \text{ cmH}_2\text{O}$  olduğu bildirilmiştir (126).

Junior ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise Brezilyada üniversiteler liginde oynayan ragbi oyuncularının MEB ölçüm verilerinin  $160 \text{ cmH}_2\text{O} \pm 4 \text{ cmH}_2\text{O}$  olduğu rapor edilmiştir (127).

Yaptığımız çalışmada ortaya çıkan veriler literatürle karşılaştırıldığında üniversiteler liginde oynayan Amerikan futbolcularının MEB değerlerinin ragbi oyuncularının verileriyle benzeştiği ancak Avrupa futbolu oyuncularıyla benzeşmediği görülmektedir. Bunun sebebinin Amerikan futbolcularının saha içi ve ağırlık antrenmanlarının Avrupa futbolu oyuncularınki ile benzeşmemesi olduğunu düşünüyoruz. Bunun yanı sıra bir Amerikan futbolu takımında yer alan oyuncuların birçok mevkide farklı görevler üstlenmesi de bu sonuçların sebeplerinden biri olması mümkündür. Ayrıca Avrupa futbolcuları daha çok aerobik kapasiteyi geliştirmek üzere antrenman yaparken, Amerikan futbolcularının anaerobik odaklı egzersizler yapması bu sonucun bir nedeni olabilir.

Akciğer fonksiyon testleri, solunum fonksiyonunun niteliksel ve niceliksel değerlendirmesini sağlar ve bir bireyin fizyolojik açıdan uygunluğunu tahmin etmede büyük öneme sahiptir. Spirometri, bir bireyin akciğerin bir fonksiyonu olarak hava

hacmini nasıl soluduğunu ölçen fizyolojik bir testtir. Objektif değerlendirmede en sık kullanılan solunum fonksiyon testlerindedir. Solunum sistemi fonksiyonunun değerlendirilmesi, boy, kilo, yaş, cinsiyet, ırk, beslenme, vücut yüzey alanı ve çevresel faktörlerden büyük ölçüde etkilenir ancak herhangi bir düzenli fiziksel egzersiz yapmayan sedanter bireylere kıyasla sporcularda öngörülenden daha büyük akciğer hacimleri birçok kez gözlenmiştir. Sporcuların neden daha yüksek akciğer hacimlerine sahip olduğuna dair bazı fizyolojik açıklamalar vardır. Literatürde ise özellikle Amerikan futbolcularına yönelik çalışmalar çok kısıtlıdır. Oyuncuları pozisyonlarına göre kıyaslayan bir çalışmaya ise rastlanmamıştır (128-133).

Neogi ve arkadaşları 2018 yılında Avrupa futbolu oyuncularından yaptıkları çalışmada forvet, orta saha ve defans oyuncularını arasında FEV<sub>1</sub> (l/dk), FVC (l) ve FEV<sub>1</sub>/FVC (%) parametrelerinde bir fark olmadığını bildirmiştir. Bu pozisyonlar arasında fark olmayışının yetersiz örneklem büyüklüğü olabileceğini ayrıca beden büyüklüğünün ve boyun bu parametrelerde etkisinin olduğunu ancak vücut yağ kütlesinin bu parametrelerle negatif korelasyonunun olduğunu ve yağsız vücut kütlesinin ise pozitif korelasyonu olduğunu bildirmişlerdir. FEV<sub>1</sub> (l/dk), FVC (l) ve FEV<sub>1</sub>/FVC (%) parametreleri kıyaslanırken vücut yağ kütlesi ve yağsız vücut kütlesinin göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmişlerdir (57, 134).

Temoçin ve arkadaşlarının amatör liglerde oynayan 66 Avrupa futbolcusu üzerinde yaptıkları çalışmada katılımcıların ortalama FVC değeri 4.72 (l) ± 1.03 (l) bulunmuştur. Profesyonel 2. Lig oyuncularında yapılan başka çalışmalarda ise FVC değerleri 5.44 ± 0.53 ve 5.48 ± 0.58 olarak bulunmuştur (135-137).

Coast ve arkadaşlarının yaptığı bir araştırmada üniversiteler liginde oynayan Amerikan futbolcularının FEV<sub>1</sub> (l/dk) ve FVC (l) değerlerinin ekipmanlı ve ekipmansız ölçümler arasındaki farkı araştırılmış ve oyuncuların ekipmanlı

ölçümlerinin ekipmansız ölçümlerine göre anlamlı derecede düşük olduğu bildirilmiştir. Katılımcıların ekipmansız FVC ölçüm değerleri 5.2 (l), FEV<sub>1</sub> değerleri ise 4.3 (l/dk) olarak saptanmıştır (138).

Çam yaptığı çalışmada üniversite liginde oynayan Amerikan futbolcularının spirometrik değerlerini ölçmüş ve oyuncuların FVC değerlerinin 5.87 (l) ± 0.64 (l), FEV<sub>1</sub> değerlerinin 4.76 (l/dk) ± 0.52 (l/dk) ve FEV<sub>1</sub>/FVC değerlerinin ise %81.54 ± %6.77 olduğunu saptamıştır (54).

Birçok branştan pek çok sporcuyla yapılan bir başka çalışmada ise Amerikan futbolu oyuncularının spirometrik değerleri FVC değeri 4.9 (l) ± 1.04 (l) ve FEV<sub>1</sub> değeri 4.4 (l/dk) ± 0.8 (l/dk) ve FEV<sub>1</sub>/FVC değeri ise %84.6 ± %7.2 olarak bulunmuştur. Pozisyonlar arasında anlamlı bir fark olmayan çalışmamızın verilerine ve bu değerlere bakıldığında çıkan sonuçların literatürle uyumlu olduğu görülmektedir (139).

Literatür göz önünde bulundurulduğunda yaptığımız çalışmada yer alan Amerikan futbolcularının solunum fonksiyon değerlerinin literatürde bulunan diğer çalışmalarla benzeştiği görülmektedir. Profesyonel Avrupa futbolcularının üniversiteler liginde oynayan Amerikan futbolcularından daha iyi sonuçlar elde ettiği saptanmıştır. Bunun sebebi profesyonel ligde oynayan Avrupa futbolcularıyla üniversiteler liginde oynayan Amerikan futbolcuları arasındaki klasman farkı olabilir. Bir diğer sebep literatürde belirtildiği gibi (128) yağsız vücut kütlelerinin solunum fonksiyonları üzerindeki pozitif etkileri olabilir.

Bu çalışma KKTC' de üniversiteler liginde oynayan Amerikan futbolcularında fiziksel ve fizyolojik özellikleri ile solunum profilini oynadıkları mevkiye göre karşılaştırarak yapılan ilk çalışma olma özelliğini taşımaktadır.

Araştırmamızın bu alanlarda yapılacak yeni çalışmalara ışık tutacağı ve özellikle Amerikan futbolcuları ile çalışan fizyoterapistlere yol göstereceği düşünülmektedir.

### **5.1 Limitasyonlar**

- Bu çalışmadaki en önemli limitasyon, çalışmaya dahil edilen Amerikan futbol oyuncularının ölçümlerinin sezon başında yapılmış olmasıdır. Bu yüzden sporcuların sezon boyunca antrenmanlar ve maçlarla kazanacağı beceriler bu araştırmaya yansıtılamamış olabilir. Dolayısıyla yapılmış olan bazı değerlendirmelerde oynanan mevkiler arasında istatistiksel açıdan anlamlı sonuçlar alınamamış olması mümkündür.

## Bölüm 6

# SONUÇ VE ÖNERİLER

### Sonuçlar

Üniversiteler liginde mücadele eden yaş, spor yaşı veya boy açısından aralarında bir fark bulunmayan Amerikan futbolu oyuncularının fizyolojik parametrelerinin oynadıkları mevkilere göre değerlendirildiği bu araştırmadan çıkardığımız sonuçlar ve öneriler aşağıdaki gibidir.

1. Amerikan futbolu oyuncularının oynadıkları pozisyonlara göre vücut kompozisyonu (vücut ağırlığı, beden kitle endeksi, vücut yağ oranı, vücut kas kütlesi,) değerlendirme sonuçlarına göre sıralama büyükten küçüğe çizgi, çizgi arkası ve hız oyuncuları şeklinde olduğu görülmüştür. Sadece kas oranı parametresinde sıralama hız, çizgi arkası, çizgi oyuncuları şeklinde olmuştur. Böylece oluşturduğumuz ‘Amerikan futbolu oyuncularında vücut kompozisyon ölçümleri oynadıkları pozisyonlara göre benzerdir’ olan hipotezimiz reddedilmiştir.
2. Amerikan futbolu oyuncularının oynadıkları pozisyonlara göre alt ekstremitte esneklik değerlendirmeleri sonuçlarına göre hız oyuncularının çizgi arkası ve çizgi oyuncularından anlamlı derecede daha iyi sonuçlar aldığı görülmüştür. Çizgi ve çizgi arkası oyuncuları arasında istatistiksel bir fark saptanmamıştır. Böylece oluşturduğumuz ‘Amerikan futbolu oyuncularında alt ekstremitte esnekliği oynadıkları pozisyonlara göre benzerdir’ hipotezi reddedilmiştir.

3. Amerikan futbolu oyuncularının oynadıkları pozisyonlara göre alt ekstremite anaerobik güç değerlendirmeleri sonuçlarına baktığımızda hız ve çizgi arkası oyuncularının istatistiksel olarak çizgi oyuncularından daha iyi sonuçlar aldığı görülmüştür. Hız ve çizgi arkası oyuncularının kendi aralarında ise istatistiksel olarak bir fark olmadığı saptanmıştır. Böylece oluşturduğumuz ‘Amerikan futbolu oyuncularında alt ekstremite anaerobik gücü oynadıkları pozisyonlara göre benzerdir’ hipotezi reddedilmiştir.
4. Amerikan futbolu oyuncularının oynadıkları pozisyonlara göre diz ekstansiyon/fleksiyon kuvveti ölçümlerine göre sporcuların diz ekstansiyon/fleksiyon kuvvetleri oynadıkları pozisyona göre benzerdir. Böylece oluşturduğumuz ‘Amerikan futbolu oyuncularında diz ekstansiyon/fleksiyon kuvveti oynadıkları pozisyonlara göre benzerdir’ hipotezi kabul edilmiştir.
5. Amerikan futbolu oyuncularının oynadıkları pozisyonlara göre ayak bileği plantar fleksiyon kuvveti ölçüm sonuçları birbirine benzerdir. Ayak bileği dorsifleksiyon kuvveti ölçüm sonuçlarında ise çizgi arkası oyuncuları diğer iki gruptan da istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük sonuçlar almıştır. Böylece oluşturduğumuz ‘Amerikan futbolu oyuncularında ayak bileği plantar fleksiyon/dorsifleksiyon kuvveti oynadıkları pozisyonlara göre benzerdir’ hipotezi kısmen kabul edilmiştir.
6. Amerikan futbolu oyuncularının oynadıkları pozisyonlara göre aerobik kapasite değerlendirme sonuçlarına baktığımızda hız oyuncularının çizgi ve çizgi arkası oyuncularından, çizgi arkası oyuncularının ise çizgi oyuncularından istatistiksel olarak daha iyi sonuçlar aldığı görülmüştür.

Böylece oluşturduğumuz ‘Amerikan futbolu oyuncularında aerobik kapasite oynadıkları pozisyonlara göre benzerdir’ hipotezi reddedilmiştir.

7. Amerikan futbolu oyuncularının oynadıkları pozisyonlara göre solunum fonksiyonları (FEV<sub>1</sub>, FVC, FEV<sub>1</sub>/FVC) ve solunum kas kuvveti (MİB, MEB) değerlendirme sonuçları birbirine benzerdir. Böylece oluşturduğumuz ‘Amerikan futbolu oyuncularında solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvveti oynadıkları pozisyonlara göre benzerdir’ hipotezi kabul edilmiştir.

## Öneriler

- Amerikan futbolu oyuncusu havuzunu genişletmek ve üniversiteler liginde oynayacak sporcuların bu branşa ve gerekli performans düzeylerine uyum sağlayabilmeleri için Amerikan futbolunun diğer birçok spor dalı gibi ortaokul ve lisede yaygınlaştırılması faydalı olabilir.
- Amerikan futbolu oyuncularının antrenman ve ısınma programlarında esneklik egzersizlerinin uygulanışının koçlar, terapistler ve oyuncular tarafından daha ciddiye alınması daha iyi bir performans düzeyi bakımından yararlı olabilir.
- Amerikan futbolu anaerobik enerji edinim süreçlerinin daha etkin olduğu bir spor dalıdır. Gelecekte ki çalışmalarda yeterli örneklem sayısı ile birlikte yapılacak olan anaerobik kapasitenin direkt yöntemlerle belirlenmesi bu sporun oyuncularının performans düzeylerinin değerlendirilmesinde faydalı olabilir.

Sonuç olarak, üniversiteler liginde oynayan Amerikan futbolcularının, bu branşın gerektirdiği rekabetçi ortama uyum sağlaması, bu branşın mevkilerinde oynayan sporcuların mevkilerin gerekliliklerini tam olarak yerine getirebilmesi ve



performans düzeylerinin takip edilebilmesi için bu tür kesitsel çalışmaların Amerikan futbolu oyuncularında periyodik olarak yapılmasının gerekli olduğunu düşünüyoruz.

## KAYNAKLAR

- [1] Özkan A, (2005), *Ankara'daki Amerikan Futbolu Oyuncularının Bazı Fiziksel ve Somatotip Özelliklerinin İncelenmesi*, Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 10(2), 35-42.
- [2] T. Miller, (2002), *The Effects of Training History, Player Position, and Body Composition on Exercise Performance in Collegiate Football Players*, Journal of Strength and Conditioning Research, 16(1), 44-9.
- [3] Gleim G.W. Witman P.A. Nicholas J.A. (1981), *Indirect Assesment of Cardiovascular Demands Using Telemetry on Professional Football Players*, American Journal of Sports Medicine, 9, 178-83.
- [4] Hoffman J. (2008), *The Applied Physiology of American Football*, International Journal of Sports Physiology and Performance, 3, 387-392.
- [5] Gleim, Gw (1984), *The profiling of professional football players*. Clin Sports Med, 3(I), 185-97.
- [6] Taka Ö. (2012), *Futbol Oyuncularında Fiziksel Uygunluk Düzeylerinin Oynadıkları Pozisyona Göre Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi.
- [7] Fried T. Lloyd G. F. (1992), *An Overview of Common Soccer Injuries Management and Prevention*, Sports Medicine 14(4), 269-275.

- [8] Pincivero D. Bompá T. (1997), *A physiological review of American football*, Sports Medicine, 23(4), 247-260.
- [9] Brown B. (1990), *Assessing Anaerobic Power in Collegiate Football Players*, Journal of Applied Sport Science Research, 4(1), 9-15.
- [10] Hurley J. Odd J. (2016), *The Science of Strength: Reflections on The National Strength and Conditioning Association and the Emergence of Research-Based Strength and Conditioning*, Journal of Strength And Conditioning Research, 31(2), 517-530.
- [11] Aydoğan E. 2015, *Koç Üniversitesi Amerikan futbolu sporcularında kafa travmasına bağlı BPPV değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Turgut Özal Üniversitesi.
- [12] Ken Rappoport, (2010), *The Little League That Could: A History of the American Football League*, USA, Taylor Trade Publishing.
- [13] Alparslan T. (2005), *Olimpik Olmayan ve Federasyonu Bulunmayan Amerikan Futbolu Spor Branşının Türkiye’de Yapılma Nedenleri ve Yapan Kişilerin Psiko- Sosyal Özellikleri*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi.
- [14] Özaydın K. (2006), *Amerikan Futbolu Tarihçesi*, <http://nfltr.com/2006/09/amerikan-futbolunun-tarihcesi/>, (13.12.2019)

- [15] Uğraş A. (2005), *Bilkent Üniversitesi Amerikan Futbol Takımının Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri*, Gazi Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi, 6(1), 77-86.
- [16] Murat Erdem (2008), *Amerikan Futbolu Sporcularında Sporda Güdülenme Ölçeği'nin Geliştirilmesi*, Yüksek Lisan Tezi, Ankara Üniversitesi.
- [17] Türkiye Ragbi Federasyonu, (2017), *Takımı Oluşturan Birimler*,  
<http://www.korumalifutbol.gov.tr/korumali-futbol-takimi-olusturan-birimler>,  
(18.08.2020).
- [18] Fullagar, H.H.K., Mccunn, R., & Murray, A. (2017) Updated Review of the applied physiology of american college football: physical demands, strength and conditioning, nutrition, and injury characteristics of America's favorite game. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 12, 1396-1403.
- [19] Jalilvand F. (2019), *Strength and Conditioning Considerations for Collegiate American Football*, *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 27(02), 72-85.
- [20] Tatlıcıoğlu E. Atalağ O. Kirmizigil B. Kurt. C. Acar MF, (2019), *Side-to-Side Asymmetry in Lower Limb Strength and Hamstring-Quadriceps Strength Ratio Among Collegiate American Football Players* the *Journal of Physical Therapy Science*, 31, 884–888.

- [21] Elam R.P. (1986) *The relationship between tibial nerve conduction velocity and selected strength and power variables in college football linemen*. J Sports Med; 26, 398-405.
- [22] Reid P. Elam (1985), *The Relationship Between Tibial Nerve Conduction Velocity and Selected Strength and Power Variables in College Football Linemen*, Doktora Tezi, Oregon Eyalet Üniversitesi.
- [23] Jay R. Hoffman, (2002), *Performance, biochemical, and endocrine changes during a competitive football game*, Official Journal of the American College of Sports Medicine, 34(11), 1845-1853.
- [24] Black W, Roundy E. (1994) *Comparisons of size, strength, speed and power in NCAA division I-A football players*. J Strength Cond Res, 8(2), 80–85.
- [25] Fry AC, Kraemer WJ. (1991) *Physical performance characteristics of American collegiate football players* J. Appl. Sport Sci. Res, 5(3), 126–138.
- [26] Garstecki MA, Latin RW, Cuppett MM. (2004), *Comparison of selected physical fitness and performance variables between NCAA division I and II football players*. J Strength Cond Res, 18(2), 292–297.
- [27] J. LUKE PRYOR, (2014), *A Profile of a National Football League Team*, Journal of Strength and Conditioning Research. 28(1), 7–13.

- [28] Bosch T, (2014), *Abdominal Body Composition Differences in NFL Football Players*, Journal of Strength and Conditioning Research. 28(12), 3313–3319.
- [29] KÖSE B. (2017), *Farklı Liglerdeki Futbolcuların Vücut Kompozisyonu, Beslenme ve Hidrasyon Durumlarının Sezon İçi Dönemde Değerlendirilmesi*, Doktora tezi, Başkent Üniversitesi.
- [30] William J. Kraemer, 2005, *Body Size and Composition of National Football League Players*, Journal of Strength and Conditioning Research, 19(3), 485-489.
- [31] Hagel BE, Fick GH, Meeuwisse WH. (2003), *Injury risk in men's Canada West University football*. Am J Epidemiol. 157(9), 825–833.
- [32] Kyle B. Kiesel, (2014), *Prediction of Injury by Limited and Asymmetrical Fundamental Movement Patterns in American Football Players*, Journal of Sport Rehabilitation, 23, 88-94.
- [33] Chinnavan E, (2015), *Effectiveness of Pilates Training in Improving Hamstring Flexibility of Football Players*, Bangladesh Journal of Medical Science, 14(3), 265-269
- [34] Haskell W. (2007), *Physical Activity and Public Health: Updated Recommendations for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association*, Journal of Medicine and Science in Sports and Exercise 39(8), 1423-1434.

- [35] Favero, JP. (2009), *Effects of an Acute Bout of Static Stretching on 40 m Sprint Performance: Influence of Baseline Flexibility*, *Research in Sports Medicine*, 17, 50–60.
- [36] Sheppard, J. Young, W. (2006), *Agility literature review: Classifications, training and testing*, *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919-932.
- [37] Bandy W. (1997) *The Effect of Time and Frequency of Static Stretching on Flexibility of the Hamstring Muscles*, *Journal of Physical Therapy*, 77(10), 1090-1096.
- [38] Shrier I. (2004), *Does Stretching Improve Performance?* *Clinical Journal of Sport Medicine*, 14(5), 267-273.
- [39] Giancarlo Puddu, (2001), *Rehabilitation of Sports Injuries*, New York, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [40] Hislop HJ, Perrine JJ. (1967) The isokinetic concept of exercise. *Phys Ther* 47(2), 114–117.
- [41] Kalyon TA. (1997), *Spor Hekimliği*, Ankara, GATA Basımevi.
- [42] Baltzopoulos V, Brodie DA. (1989), *Isokinetic dynamometry. Applications and limitations*. *Sports Med*, 8, 101-16.

- [43] Brown LE. (2000), *Isokinetics in Human Performance*. USA Human Kinetics Publisher.
- [44] Alangarı AS, Al-Hazzaa HM. (2004), *Normal Isometric and Isokinetic Peak Torques of Hamstring and Quadriceps Muscles in Young Adult Saudi Males*. Journal of Neurosciences, 9, 165-70.
- [45] Çolak C. (2019), *Profesyonel Futbolcuların Mevkilere Göre İzokinetik Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi.
- [46] İşler A. (2008), *The Relationship Between Anaerobic Performance, Muscle Strength and Sprint Ability in American Football Players*, *Isokinetics and Exercise Science* 16, 87–92.
- [47] M.A. Newman, K.M. Tarpinning, F.E. Marino (2004), *Relationships Between Isokinetic Knee Strength, Single Sprint Performance and Repeated-Sprint Ability in Football Players*, *Journal of Strength and Conditioning Research* 18(4), 867–872.
- [48] McArdle WD, Katch FI, Katch VL. (2000) *Essentials of Exercise Physiology*, 2nd edition, USA, Lippincott Williams & Wilkins.
- [49] Foss ML, Keteyian SJ. (1998), *Fox's Physiological Basis for Exercise and Sport*. 6th edition, USA, WCB/McGraw-Hill.



- [50] Safran MR, McKeag DB, Van Camp SP. (1988), *Manual of Sports Medicine*, USA, Lippincott–Raven.
- [51] Mellion MB. (1999), *Sports Medicine Secrets*, 2th edition, Philadelphia: Hanley and Belfus Inc.
- [52] Türker Bıyıklı, (2013), *Profesyonel Futbolcularda Anaerobik Eşik, Tekrarlı Sprint ve Toparlanma İlişkisinin Mevki ve Lig Değişkenlerine Göre İncelenmesi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi.
- [53] Raymundo A, (2018), *Evaluation of Strength, Agility and Aerobic Capacity in Brazilian Football Players*, Biomedical Human Kinetics, 10, 25–30.
- [54] Arkız İlkemre ÇAM, (2018), *Elit Atletlerde Eksternal Koruma Kullanımının Solunum Kas Kuvveti ve Egzersiz Kapasitesi Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi.
- [55] Willmore JH, Costill DL. (1994), *Physiology of Sport and Exercise*. USA, Human Kinetics Pub.
- [56] Beckenholdt SE, Mayhew JL. (1983), *Specificity Among Anaerobic Power Tests in Male Athletes*, Journal of Sports Medicine, 23(3), 326-32.
- [57] Myers J, Ashley E. (1997), *Dangerous curves: A perspective on exercise, lactate and the anaerobic treshold*. Journal of Chest; 111(3), 787-795.

- [58] Yıldız SA. (2012), *Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir?* Solunum Dergisi, 14, 1-8.
- [59] Seiler S, (1990), *Assesing Anaerobic Power in Collegiate Football Players*, Journal of Strength and Conditioning Research, 4(1), 9-15.
- [60] Riezebos MZ. (1983), *Relationship of Selected Variables to Performance in Women's Basketball*. Canadian Journal of Applied Sport Sciences, 8(1), 34-40.
- [61] Daniel W. Robbins, (2012), *Positional Relationships Between Various Sprint and Jump Abilities in Elite American Football Players*, Journal of Strength and Conditioning Research, 26(2), 388–397
- [62] Vedala R. (2013), *Differences in Pulmonary Function Test Among the Athletic and Sedentary Population*, 3(2), 118–123.
- [63] Donald C McKenzie, (2011), *Respiratory physiology: adaptations to high-level Exercise*, Br J Sports Med, 46, 381–384.
- [64] Warburton DER, Sheel WA, McKenzie DC, (2008), *Cardiorespiratory adaptations to training*. Schwellnus MP, ed. The Olympic Textbook of Sports Medicine. West Sussex, UK: Wiley-Blackwell, 93–111.
- [65] Hawley JA, Nader GA. (2008), *Metabolic adaptations to training*. In: Schwellnus MP, ed. The Olympic Textbook of Sports Medicine. West Sussex, UK: Wiley-Blackwell, 78–93.

- [66] Robert O Crapo, (1994), *Pulmonary-Function Testing*, New England Journal of Medicine, 331, 25-30.
- [67] Neogi, Atriya, (2018), *Anthropometric Profiles and Pulmonary Function Parameters of Male Football & Hockey Players According to Their Specific Playing Position: A Comparative Study*, International Journal of Applied Exercise Physiology, 7(3), 10-23.
- [68] Ehrman J. Kerrigan D. Keteiyan S. Çeviri: Baltacı G. (2018), *İleri Egzersiz Fizyolojisi*, Ankara, Hipokrat yayınevi.
- [69] L.M. Strongoli, C.L. Gomez, J.R. Coast, (2010), *The Effect of Core Exercises on Transdiaphragmatic Pressure* J. Sports Sci. Med, 9, 270-274.
- [70] Iizuka Y, Iizuka H, Mieda T, Tajika T, Yamamoto A, Ohsawa T. (2015), *Association Between Neck And Shoulder Pain, Back Pain, Low Back Pain and Body Composition Parameters Among the Japanese General Population*. BMC Musculoskeletal Disorders, 16(1), 333-343.
- [71] Esmaeili A. (2018), *Normal Variability of Weekly Musculoskeletal Screening Scores and the Influence of Training Load across an Australian Football League Season*, Front Physiol. 9(144), 1-10.
- [72] Enis ÇOLAK, (2017), *Farklı Mevkilerde Oynayan Futbolcuların Antropometrik Ölçümleri ve Ayak Bileği İzometrik Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi.

- [73] Murat SON, (2017), *Futbolcularin Antropometrik, İzokinetik Kas Kuvvetleri ve Denge Parametreleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi.
- [74] R. Tuğba ADAŞ, (2008), *İzokinetik Dinamometre ile Yapılan Ölçümlerde Farklı Eklemelere Ait Yük Aralığının Tespiti*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi.
- [75] Lee N. Burkett, Wayne T. Phillips And Joana Zzuraitis, (2005), *The Best Warm-Up For The Vertical Jump in College-Age Athletic Men*, Journal of Strength and Conditioning Research, 19(3), 673–676.
- [76] Barış Karakoç, (2012), *The Relationship Between the Yo-Yo Tests, Anaerobic Performance and Aerobic Performance in Young Soccer Players*, Journal of Human Kinetics, 35, 81–88.
- [77] Brian L. Graham, (2019), *Standardization of Spirometry 2019 Update: An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement*, American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 200(8), 70-88.
- [78] American Thoracic Society, European Respiratory Society, *ATS/ERS Statement on Respiratory Muscle Testing*, (2002), Am J Respir Crit Care Med, 166, 518–624.

- [79] Black LF, Hyatt RE. (1969), *Maximal Respiratory Pressures: Normal Values and Relationships to Age and Sex*. The American Review of Respiratory Disease; 99(5), 696–702.
- [80] Knezevic A. (2008) Overlapping confidence intervals and statistical significance. StatNews: Cornell University Statistical Consulting Unit, 73(1).
- [81] Daniel W. Robbins, (2011), *Positional Physical Characteristics of Players Drafted into The National Football League*, Journal of Strength and Conditioning Research, 25(10), 2661–2667.
- [82] Barker, M, Wyatt, TJ, Johnson, RL, Stone, MH, O’Bryant, HS, Poe, C, and Kent, M. (1993), *Performance Factors, Psychological Assessment, Physical Characteristics and Football Playing Ability*. J Strength Cond Res 7, 224–233.
- [83] Brechue, WF, Mayhew, JL, and Piper, FC. (2010), *Characteristics of Sprint Performance in College Football Players*, J Strength Cond Res 24, 1169–1178.
- [84] Sierer, SB, Battaglini, CL, Mihalik, JP, and Shields, EW. (2008), *The National Football League Combine: Performance Differences Between Drafted and Nondrafted Players Entering the 2004 and 2005 Drafts*, J Strength Cond Res 22, 6–12.
- [85] Mary Margaret Noel, (2003), *Body Composition in Division I football Players*, The Journal of Strength and Conditioning Research, 17(2), 228-237.

- [86] R. A. Oppliger, (1994), *Body composition of collegiate football players: bioelectrical impedance and skinfolds compared to hydrostatic weighing*, J Orthop Sports Phys Ther, 5(4), 187-92.
- [87] Dana L. Duren, (2008), *Body Composition Methods: Comparisons and Interpretation*, Journal of Diabetes science and Technology, 2, 6, 1139-1146.
- [88] P. Deurenberg, (2003), *Validity of body composition methods across ethnic population groups*, Acta Diabetol 40, 246–249
- [89] Emily Millard Mathews, (2010), *Prevalence of Overweight and Obesity in Collegiate American Football Players, by Position*, Journal of American College Health, 57(1), 33-38.
- [90] Theresa K. Snow, (1998), *Body Composition Profile of NFL Football Players*, Journal of Strength and conditioning Research 12(3), 146-149.
- [91] Kippers V, Parker AW. 1987, *Toe-Touch Test: A Measure of Its Validity*. Phys Ther, 67(2), 1680-1684.
- [92] Jackson AW. Baker AA. (1986), *The Relationship of the Sit and Reach Test to Criterion Measures of Hamstring and Back Flexibility in Young Females*. Res Q Exerc Sport; 57, 183-186.
- [93] Cavagna GA. (1970), *Elastic bounce of the body*. J Appl Physiol, 29: 279-82.

- [94] Gilbert W Gleim, (1997), *Flexibility and Its Effects on Sports Injury and Performance* Sports Med. 2(5), 289-299.
- [95] Val Schneider, (1998), *Detraining Effects in College Football Players During the Competitive Season*, Journal of Strength and Conditioning Research 12(1), 42-45.
- [96] W. Daniel Schmidt, (1999), *Strength and Physiological Characteristics of NCAA Division III American Football Players*, Journal of Strength and Conditioning Research, 13(3), 210–213.
- [97] Özkan A. (2008), *Amerikan Futbolu Oyuncularında Vücut Kompozisyonu, İzokinetik Bacak Kuvveti ve Anaerobik Performans Arasındaki İlişki*, Türkiye Klinikleri J Sports Sci, 1(1), 47-52.
- [98] Young W, Mclean B, Ardagna J. (1995), *Relationship Between Strength Qualities and Sprinting Performance*. J Sports Med Phys Fitness, 35(1), 13-9.
- [99] Dowson MN, Nevill ME, Lakomy HK, Hazeldine RJ. (1998), *Modelling the Relationship Between Isokinetic Muscle Strength and Sprint Running Performance*, J Sports Sci, 16(3), 257-65.
- [100] Daniel Travis, (2013), *The Development, Retention and Decay Rates of Strength and Power in Elite Rugby Union, Rugby League and American Football A Systematic Review*, Sports Med 43, 367–384.

- [101] Daichi Yamashita, (2017), *Physical Characteristics and Performance of Japanese Top-Level American Football Players*, Journal of Strength and Conditioning Research, 31(9), 2455-2474.
- [102] Alper UĞRAŞ, Hayri ÖZKAN, (2002), *Bilkent Üniversitesi Futbol Takımının 10 Haftalık Ön Hazırlık Sonrasındaki Fiziksel ve Fizyolojik Karakteristikleri*, G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi 22(1), 241-252.
- [103] S Müniroğlu, (1996), *Futbol takımlarının bazı fiziksel özelliklerinin başarılı olmalarında etkilerinin incelenmesi*, Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi, Sayı 4, 25-29.
- [104] Thomas W. Kaminski, Heather D. Hartsell, (2002), *Factors Contributing to Chronic Ankle Instability: A Strength Perspective*, Journal of Athletic Training, 37(4), 394–405.
- [105] James Russell Smothermon, (2016), *Do Isokinetic Variables Generated Correlate to Vertical Jump and Standing Long Jump Measures in Collegiate Football Athletes?* Yüksek lisans tezi, Marshall Üniversitesi.
- [106] Zvijac, J.E., Toriscelli, T.A., Merrick, W.S., Papp, D.F. and Kiebzak, G.M. (2014), *Isokinetic Concentric Quadriceps and Hamstring Normative Data For Elite Collegiate American Football Players Participating in the NFL Scouting Combine*. J Strength Cond Res, 28(4), 875– 883.



- [107] Enver Tatlıcıoğlu, 2019, *Amerikan Futbolu Oyuncularının Dinamik Kuvvet, Atletik Performans ve İzokinetik Kuvvet Testleri ile Oynadıkları Pozisyon İlişkisinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Girne Amerikan Üniversitesi.
- [108] Sara J. Hussain, (2016), *3D Strength Surfaces for Ankle Plantar and Dorsi-Flexion in Healthy Adults: An Isometric and Isokinetic Dynamometry Study*, Journal of Foot and Ankle Research, 9, 43-53.
- [109] Kyoungkyu Jeon, (2016), *Effects of Muscle Strength Asymmetry Between Left and Right on Isokinetic Strength of The Knee and Ankle Joints Depending on Athletic Performance Level*, The Journal of Physical Therapy Science, 28, 1289–1293.
- [110] Chun SY, Jeon KK, Park DS (2012), *The Effect of Body Composition and Isokinetic Knee and Ankle Strength of Adult and Elite Football Players*, Korea J Sports Sci, 21, 1385–1395.
- [111] Jens Bangsbo, (2008), *The Yo-Yo Intermittant Recovery Test*, Journal of Sports Medicine, 38, 37-51.
- [112] D Deprez, (2015), *The Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1 is Reliable in Young High-Level Soccer Players*, Biol Sport, 32(1), 65–70.
- [113] J. Koliass, 2013, *Cardiorespiratory and Body Composition Measurements of a Select Group of High School Football Players*, American Association for Health, Physical Education and Recreation, 43(4), 472-478.

- [114] Dobbin N. (2018), *The concurrent validity of a Rugby-Specific Yo-Yo Intermittent Recovery 2 Test (Level 1) For Assessing Match-Related Running Performance*, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 00(00), 1–7.
- [115] Cooper KH, (1968), *A Means of Assessing Maximal Oxygen Intake. Correlation Between Field and Treadmill Testing*, *The Journal of the American Medical Association*, 203(3), 201-204.
- [116] Mindy Millard-Stafford, (1989), *Coronary Heart Disease: Risk Profiles of College Football Players*, *The Physician and Sports medicine*, 17(9), 150-163.
- [117] Jon K. Davis, (2016), *Thermoregulation, Fluid Balance, and Sweat Losses in American Football Players*, *Sports Med* 46, 1391–1405.
- [118] Jozo Grgic, (2019), *Test–Retest Reliability of the Yo-Yo Test: A Systematic Review*, *Sports Medicine*, 49, 1547–1557.
- [119] Teplan, Jaroslav, (2012), *The Level of Aerobic Capacity in Elite Youth Soccer Players and Its Comparison in Two Age Categories*, *Journal of Physical Education and Sport; Pitesti*, 12(1), 129-134.
- [120] Darral Jones, (2016), *Anthropometric, Sprint, and High-Intensity Running Profiles of English Academy Rugby Union Players by Position*, *The journal of Strength and Conditioning Research*, 30(5), 1348-1358.


- [121] Stephen J. Atkins, (2006), *Performance of the YO-YO Intermittant Recovery Test by Elite Professional and Semiprofessional Rugby League Players*, Journal of Strength and Conditioning Research 20(1), 222-226.
- [122] Egemen Ermiş, (2019), *Analysis of Respiratory Functions and Respiratory Muscle Strength of Martial Arts Athletes*, International Journal of Applied Exercise Physiology, 8(1), 2322-3537.
- [123] C. R. Nicks, (2008), *The Influence of Respiratory Muscle Training Upon Intermittent Exercise Performance*, Int J Sports Med, 30, 16-21.
- [124] Joshua H. Guy, (2014), *Inspiratory Muscle Training Improves Exercise Tolerance In Recreational Soccer Players Without Concomitant Gain In Soccer-Specific Fitness*, Journal of Strength and Conditioning Research, 28(2), 483–491.
- [125] Tom Kwokkeung Tong, (2008), *The effect of inspiratory muscle training on high-intensity, intermittent running performance to exhaustion*, Applied Physiology, Nutrition and metabolism, 33(4), 671-681)
- [126] Tarik Özmen, (2017), *Effect of respiratory muscle training on pulmonary function and aerobic endurance in soccer players*, J Sports Med Phys Fitness, 57(5), 507-513.
- [127] Adauto de Oliveira Nunes Júnior, (2018), *Effects of High-Intensity Inspiratory Muscle Training in Rugby Players*, Rev Bras Med Esporte, (3), 216-219.

- [128] S. Mazic, (2015), *Respiratory Parameters in Elite Athletes --- Does Sport Have an Influence?* Revista Portuguesa de Pneumologia, 21(4), 192-197.
- [129] Mehrotra PK, Varma N, Tiwari S, Kumar P. (1998), *Pulmonary Functions in Indian Sportsmen Playing Different Sports*. Indian J Physiol Pharmacol, 42(3), 412-416.
- [130] Armour J, Donnelly PM, Bye PT. (1993), *The Large Lungs of Elite Swimmers: An Increased Alveolar Number?* Eur Respir J, 6(2), 237-247.
- [131] Doherty M, Dimitriou L. (1997), *Comparison of Lung Volume in Greek Swimmers: Land Based Athletes, and Sedentary Controls Using Allometric Scaling*. Br J Sports Med, 31(4), 337-341.
- [132] Khosravi M, Tayebi SM, Safari H. (2013), *Single and Concurrent Effects of Endurance and Resistance Training on Pulmonary Function*, Iran J Basic Med Sci, 16(4), 628-634.
- [133] Degens H, Rittweger J, Parviainen T, Timonen KL, Suominen H, Heinonen A, (2013), *Diffusion Capacity of The Lung in Young and Old Endurance Athletes*. Int J Sports Med, 34(12), 1051-1057.
- [134] Lazarus, R., C.J. Gore, M. Booth, and N. Owen, (1998), *Effects of Body Composition and Fat Distribution on Ventilatory Function in Adults*, American Journal of Clinical Nutrition, 68, 35–41.

- [135] Temoçin S. (2004), *Futbolcularda Sürat ve Dayanıklılığın Solunumsal Kapasite Üzerine Etkisi*, Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2(1), 31-35.
- [136] Çağlar HA, Gökmen A, Hazır M, Kuşcu Ö. (1997), *Erkek Futbolcularda Aerobik ve Anaerobik Güç ile Hemoglobin, Vücut Yağ Oranı ve Vital Kapasite Arasındaki İlişki*. Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi, 4, 30-32.
- [137] Çağlar HA, Gökmen A, Ufuk P, Hazer B. (1998), *İkinci Ligdeki Bir Erkek Futbol Takımının Fiziksel ve Fizyolojik Profili*. Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi, 1, 27-30.
- [138] J. Richard Coast, (2005), *The Effect of Football Shoulder Pads on Pulmonary Function*, Journal of Sports Science and Medicine, 4, 367-371.
- [139] Durmic T, Lazovic B, Djelic M, Lazic JS, Zikic D, Zugic V, Dekleva M Mazic S. (2015), *Sport-Specific Influences on Respiratory Patterns in Elite Athletes*, J Bras Pneumol, 41(6), 516-522.

## **EKLER**

## Ek 1: Etik Kurul Onayı


|   |  |   |
|---|--|---|
|  <p><b>Doğu Akdeniz Üniversitesi</b><br/>"Üniversitemiz Karşınıza İçerir"<br/>Etik Kurulu / Ethics Committee</p> | <p><b>Eastern Mediterranean University</b><br/>"For Your International Career"</p> | <p>F.K.: 99828 Gaziantep, KUZeyf KOBES /<br/>Famagusta, North Cyprus,<br/>via Mersin-10 TÜRKİYE<br/>Tel: (+90) 392 630 1995<br/>Faks/Fac: (+90) 392 630 2919<br/>bayek@emu.edu.tr</p> |
|---|--|---|

Sayı: ETK00-2018-0238 14.09.2018  
Konu: Etik Kurulu'na Başvurunuz Hk.

Muhammed Hüseyin Pekeren,  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Yüksek Lisans Öğrencisi

Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun **21.05.2018** tarih ve **2018/59-53** sayılı kararı doğrultusunda, "**Üniversiteler Liginde Oynayan Amerikan Futbolu Oyuncularında Fizyolojik Parametrelerin Oynadıkları Mevkiye Göre Karşılaştırılması**" adlı araştırmanızı, Prof. Dr. Mehtap Malkoç'un danışmanlığında araştırmanız, Bilimsel ve Araştırma Etiği açısından uygun bulunmuştur.

Bilginize rica ederim.

  
Doç. Dr. Şükrü TÜZMEN  
Etik Kurulu Başkanı

ŞT/ba.

www.emu.edu.tr

## Ek 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu



Doğu Akdeniz Üniversitesi  
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu  
Sağlık Etik Alt Kurulu

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

#### **ARAŞTIRMANIN ADI: ÜNİVERSİTELER LİGİNDE OYNAYAN AMERİKAN FUTBOLU OYUNCULARINDA FİZYOLOJİK PARAMETRELERİN OYNADIKLARI MEVKİYE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI**

Bu form ile “*Üniversiteler Liginde Oynayan Amerikan Futbolu Oyuncularında Fizyolojik Parametrelerin Oynadıkları Mevkiye Göre Karşılaştırılması*” isimli çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Sizinle ilgili tüm bilgiler gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma bitiminde elde edilen sonuçlar, sizin kimliğiniz hiçbir şekilde açıklanmadan, tamamen saklı tutularak ilgili literatürde yayımlanabilecektir.

Araştırmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Araştırma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz, sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin araştırmayı bırakmakta özgürsünüz. Aynı şekilde araştırmayı yürüten araştırmacı çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmakla parasal bir yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Bu araştırma, Prof. Dr. Mehtap Malkoç sorumluluğu altında yapılmaktadır.

#### **Araştırmanın Konusu ve Amacı:**

Çalışmanın amacı KKTC’de ki üniversiteler liginde oynayan Amerikan futbolcularının oynadıkları pozisyonlara göre fizyolojik parametrelerini değerlendirmektir.

#### **Araştırmanın Yöntemi:**

Bu araştırma Doğu Akdeniz Üniversitesi laboratuvarlarında vücut kompozisyon ölçümleri, alt uzuv esnekliği, alt ekstremite anaerobik gücü, diz itme kuvveti, ayak bileği itme kuvveti, aerobik kapasite ve solunum fonksiyonları ölçülecektir. Ölçümler herhangi bir sakatlık veya yan etki ortaya çıkarmamaktadır.



Ölçümler değerlendirme amacıyla sadece bir kez yapılacaktır. Şahısların kimlikleri gizli tutulup ölçüm sonuçları araştırma amacıyla kullanılacaktır.

**Soru, Daha Fazla Bilgi ve Problemler İçin Başvurulacak Kişiler:**  
Gereksininiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

Adı : Muhammed Hüseyin Peker  
Görevi : Fizyoterapist  
Telefon : 0533 820 0539

**Gönüllünün / Katılımcının Beyanı:**

Bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı tatmin olacağı şekilde cevapladı.

Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun bana herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Ayrıca araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir bilgi, soru sorma ihtiyacım olduğunda Muhammed Hüseyin Peker ile iletişim kurabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Araştırmacı, saklamam için imzalı bu belgenin bir kopyasını bana teslim etmiştir.

**Gönüllü/Katılımcı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

**Görüşme Tanığı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

**Araştırmacı**

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

### Ek 3: Değerlendirme Formu

#### GENEL DEĞERLENDİRME FORMU

Tarih: .... / .... / ....

Yaş:

Oynanan Mevki:

Spor Yaşı:

Dominant Taraf:  Sağ  Sol

Uyruk:  TC  KKTC  Diğer:

Telefon:

Adres:

Özgeçmiş:

Yok

Hipertansiyon

Diyabet

Kalp Hastalığı

Diğerleri .....

İlaç Kullanımı:  Yok  Var

Hangi İlaçlar:

.....  
.....  
....

Geçirilen Operasyonlar:  Yok  Var / Nelerdir: .....

Son 4 ay içerisinde geçirilen sakatlıklar:  Yok  Var / Nelerdir:

.....

## Ek 4: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu (İngilizce)



Eastern Mediterranean University  
Scientific Research and Publication Ethics Comitee  
Health Ethics Committee

### INFORMED CONSENT FORM

#### **RESEARCH TITLE: THE COMPARISON OF THE PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF THE COLLEGE LEAGUE AMERICAN FOOTBALL PLAYERS ACCORDING TO THEIR POSITIONS**

With this form, you are invited to participate in the study titled *The Comparison Of The Physiological Parameters Of The College League American Football Players According To Their Positions*. This study is conducted for research purposes and participation is voluntary. The decision to participate in the research is entirely yours. All information about you will be kept confidential. At the end of the research, you have the right to request information about your own results. The results obtained at the end of the research will be published in the relevant literature without any disclosure of your identity.

We would like to inform you about the research before deciding to participate in the research. Before you decide whether you want to participate or not, it is important to understand why the research is done, how your information is used, what the study contains, its possible benefits and risks, or its discomfort. Please take the time to read the following information carefully. You will be asked to sign this form after you have been fully informed about the research and if you would like to participate after your questions have been answered. Even if you sign this form at the moment, you are free to stop participating the study without giving a reason at any time. Likewise, the investigator can decide that it is not useful for you to continue participating and can exclude you from the study. You will not be subject to any financial burden by participating in the study and you will not be paid any money as well. This research, Dr. Mehtap Malkoç under the responsibility.

#### **Subject and Purpose of Research:**

The aim of this study is to evaluate the physiological parameters of the American football players who play in the college league in the Turkish Republic of Northern Cyprus.

#### **Method of Research:**

In this research, body composition measurements, lower limb elasticity, lower extremity anaerobic power, knee thrust force, ankle pushing force, aerobic capacity and respiratory functions will be measured in the laboratories of Eastern

Mediterranean University. Measurements do not reveal any disability or side effects. Measurements shall be made only once for evaluation purposes. The identity of the individuals will be kept confidential and the measurement results will be used for research purposes.

**For Questions, More Information and Problems:**

Please contact the person below when you need it.

Name: Muhammed Hüseyin PEKEREN

Duty: Physiotherapist

Telephone number: 05338200539

**Declaration by the Volunteer / Participant:**

The above information about this research was transferred to me and I read the relevant text. I discussed the above information in detail with the relevant researcher and he answered all my questions in such a way that I would be satisfied. I have read and understood this informed consent document. I don't have a compelling attitude to participate in the research. If I refuse to participate, I know that this will not bring me any harm. I can withdraw from the research without showing any reason during the research. I can also be excluded from the research by the researcher. I don't take any financial responsibility for the research expenses. No payment will be made to me. I know that the confidentiality of personal information about me will be preserved. I know that I can communicate with Muhammed Hüseyin Peker when I need to ask any information or questions during the research. I have understood all the explanations made to me in detail. With these conditions, I agree to participate in this research voluntarily, without any pressure or coercion, and I sign this certificate with my own free will. The researcher handed me a copy of this signed document to keep.

**Volunteer/Participant:**

Name, Surname:

Adress:

Telephone Number:

Signature:

Date:

**Interview witness:**

Name, Surname:

Adress:

Telephone Number:

Signature:

Date:

**Researcher:**

Name, Surname, Title:

Adress:

Telephone Number:

Signature:

Date:

## Ek 5: Değerlendirme Formu (İngilizce)

### GENERAL EVALUATION FORM

Date:...../...../.....

Age:

Played position:

Sport age:

Dominant Side: Right Left

Nationality: Turkish Cypriot Other

Telephone Number:

Adress:

Health Background:

None

Hypertension

Diabet

Heart Disease

Others .....

Drug Use: No Yes

Which Drugs:

.....  
.....  
.....  
.....

Past Operations: No Yes /

Which.....

Injuries in the last 4 months: No Yes /

Which.....

## VÜCUT KOMPOZİSYONU

Vücut ağırlığı:

Boy:

BKİ: ..... kg/m<sup>2</sup>

Yağsız vücut kütlesi:

Yağ oranı:

Kas kütlesi:

Kas oranı:

## ESNEKLİK

1.ÖLÇÜM

2.ÖLÇÜM

3.ÖLÇÜM

ORTALAMA

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|



## ALT EKSTREMİTE ANAEROBİK GÜÇ

### DİKEY SIÇRAMA

1. ÖLÇÜM

2. ÖLÇÜM

3. ÖLÇÜM

EN İYİ DEĞER

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

### KAS KUVVETİ

#### M. QUADRICEPS

#### PİK TORK

|  |
|--|
|  |
|--|

#### M. GASTROCNEMIUS

#### PİK TORK

|  |
|--|
|  |
|--|

## AEROBİK KAPASİTE

### YO-YO ARALIKLI TOPARLANMA TESTİ TUR SAYISI ve $VO_{2max}$

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
|----------------------|----------------------|

### SOLUNUM KASK KUVVETİ DEĞERLENDİRME

#### MAKSİMUM İNSPRATUAR BASINÇ

1. ÖLÇÜM      2. ÖLÇÜM      3. ÖLÇÜM      EN İYİ DEĞER

|                      |                      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|

#### MAKSİMUM EKSPİRATUAR BASINÇ

1.ÖLÇÜM      2. ÖLÇÜM      3. ÖLÇÜM      EN İYİ DEĞER

|                      |                      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|

### SOLUNUM FONKSİYONLARI

**FEV<sub>1</sub>:**

**FVC:**

**FEV<sub>1</sub>/FVC:**