

**T.C.
İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



**ELİT ATLETİZM ATLAMA BRANŞI SPORCULARININ
ANTROPOMETRİK ÖZELLİKLERİ VE SPOR PERFORMANSI
İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mikail YALÇIN

Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Anabilim Dalı

Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Tezli Yüksek Lisans Programı

**TEMMUZ 2024
İSTANBUL**

**T.C.
İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



**ELİT ATLETİZM ATLAMA BRANŞI SPORCULARININ
ANTROPOMETRİK ÖZELLİKLERİ VE SPOR PERFORMANSI
İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Mikail YALÇIN
(221208007)
(0009-0003-6064-2777)**

Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Anabilim Dalı

Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Tezli Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Seyed Houtan SHAHIDI

İstanbul 2024



T.C.
İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü

Jüri Tez Onay Formu

16.07.2024

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Bu çalışma 16.07.2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Anabilim Dalı, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri (Tezli Yüksek Lisans) Programı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

TEZ JÜRİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Seyed Houtan SHAHIDI

Danışman

İstanbul Gedik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Hasan Uğur ÖNCEL

Üye (İmza)

İstanbul Gedik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Ayla TAŞKIRAN

Üye (İmza)

İstanbul Rumeli Üniversitesi

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Elit Atletizm Atlama Branşı Sporcularının Antropometrik Özellikleri ve Spor Performansı İlişkisinin Değerlendirilmesi” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim (.../.../2024).

Mikail YALÇIN

ÖNSÖZ

Tez yazım sürecinde bilgi ve deneyimleriyle bana rehberlik eden ve desteğini her daim esirgemeyen tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Seyed Houtan SHAHIDI'ye ve çalışmama değerli katkılarda bulunan kıymetli jüri üyelerine içten teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamda değerli vakitlerini ayıran milli atletlerimize şükranlarımı sunarım.

Son olarak, tüm eğitim hayatım boyunca yanımda olan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşime sonsuz teşekkür ederim.

Temmuz 2024

Mikail YALÇIN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi	4
1.2. Tez Çalışmasının Amacı	6
1.3. Hipotez ve Araştırma Soruları.....	7
1.4. Literatür Araştırması	8
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	9
2.1. Atletizm Sporü	9
2.1.1 Atletizmin sağlığa faydaları.....	9
2.1.2. Koşu disiplinleri	9
2.1.3 Atlama disiplinleri	9
2.1.4. Atma disiplinleri.....	10
2.1.5. Yürüme disiplinleri.....	10
2.2. Elit Sporcu.....	10
2.3. Spor Performansı.....	10
2.4. Antropometri	10
2.4.1. Antropometrik ölçümün tanımı	11
2.4.2. Kullanılan Yöntemler	12
2.4.3. Ölçülen parametreler	12
2.4.4. Ölçümlerin önemi	17
2.5 Somatotip	17
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	20

3.1. Yağ Kütlesi.....	22
3.2. Kas Kütlesi	23
3.3. Kemik Kütlesi	23
3.4. Deri Kütlesi	23
3.5. Rezidüel Doku Kütlesi	24
3.6 İstatiksel Analiz.....	42
4. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	43
4.1 Sonuçlar.....	43
4.2 Tartışma.....	57
KAYNAKLAR	62
EKLER.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Ek-1: Etik Onay Formu	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ÖZGEÇMİŞ.....	67

KISALTMALAR

BMI	: Vücut Kitle Endeksi
bpm	: Dakikadaki atım sayımı
cm	: Santimetre
EKTO	: Ektomorf
ENDO	: Endomorf
F	: Kadın
H	: Hipotez
HWR	: Boy-Kilo Oranı (Height-Weight Ratio)
ISAK	: İndeksi International Society for the Advancement of Kinanthropometry
Kcal	: kilokalori
kg	: kilogram
M	: Erkek
max	: Maksimum
MEZO	: Mezomorf
min	: Minimum
mm	: milimetre
n	: sayı
SD	: Standart Sapma
SF	: Deri Kıvrımı (Skinfold)
SPSS	: Sosyal Bilimler İstatistik Paketi
TEE	: Toplam Enerji Harcaması (Total Energy Expenditure)
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
WHR	: Bel-Kalça Oranı (Waist-Hip Ratio)
Y	: Yaş

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No:

Çizelge 3.1: Müsabaka Boyunca Bireysel Sporcuların Elde Ettiği Optimum Performans Kayıtlarının Sonucunu Özetlemektedir.....	21
Çizelge 3.2: Ölçüm Sonuçları	26
Çizelge 4.1: Sporcuların Cinsiyete Göre Antropometrik Özellikleri.....	43
Çizelge 4.2: Cinsiyet ve Branşa Göre Antropometrik Özellikler -1	44
Çizelge 4.3: Cinsiyet ve Branşa Göre Antropometrik Özellikler -2	45

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No:

Şekil 3.1: Sporcuların Antropometrik Özellikleri	41
Şekil 4.1: Bransa Göre Kategorize Edilmiş Sporcular Arasındaki Yapısal Vücut Şekli Farklılıkları	47
Şekil 4.2: Atletizm Atlama Branşlarındaki Kadın ve Erkek Sporcuların Somatotip Puanlarının Dağılımı	49
Şekil 4.3: En İyi Erkek ve Kadın Atlayıcıların Somatografları	50
Şekil 4.4: Branşlardaki Antropometrik Özelliklerin Cinsiyete Göre Sınıflandırılmış Karşılaştırması ve Açıklaması	52
Şekil 4.5: Branşlardaki Antropometrik Özelliklerin Brans ve Cinsiyete Göre Sınıflandırılmış Karşılaştırması ve Açıklaması	54

ELİT ATLETİZM ATLAMA BRANŞI SPORCULARININ ANTROPOMETRİK ÖZELLİKLERİ VE SPOR PERFORMANSI İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Bu çalışma, yüksek atlama, uzun atlama, sırikla atlama ve üç adım atlama disiplinlerine özgü olan üst düzey Türk milli atlamacılarının antropometrik ve somatotip özelliklerini kapsamlı bir şekilde incelemeyi amaçlamaktadır. Vücut kompozisyonu ve somatotipin atletik performanstaki temel önemini tanıyarak, araştırma, bu özellikler ve rekabetçi başarılar arasındaki karmaşık etkileşime derinlemesine inmektedir. Altı kadın ve yedi erkekten oluşan 13 milli atletten oluşan bir kohort kullanılarak, metodoloji standart antropometrik ölçümlerin ve somatotip değerlendirmesi için Heath-Carter yönteminin uygulanmasını içermektedir. Sonuçlar, Türk elit atlamacılar da mevcut çalışmalarla karşılaştırıldığında daha düşük vücut yağ yüzdelerini içeren belirgin profilleri ortaya koymaktadır. Ayrıca, çalışma, kohort içinde kas kütle sinde cinsiyetle ilgili varyasyonları ortaya çıkarmakta ve benzersiz somatotip desenlerini ayırt etmektedir. Önemli bir şekilde, somatotip skorları, üst düzey yüksek atlama sporcularında gözlemlenen küresel eğilimlerle uyumlu olup, üst düzey performans gösteren sporcular arasında evrensel desenleri vurgulamaktadır. Uluslararası çalışmalarla karşılaştırmalı analizler, elit sporcularda somatotip bileşenleri arasındaki ortaklıkları daha da vurgulamaktadır. Ayrıca, her iki cinsiyetteki en iyi atlayıcıların, elit yüksek atlama meslektaşlarına kıyasla daha düşük vücut uzunluğuna ve vücut ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu araştırma, bu disiplinlerde yetkinliğe ilişkilendirilen morfolojik karmaşıklıkların daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunarak, eğitim programlarını optimize etmek için değerli içgörüler sunmaktadır. Özetle, çalışma, üst düzey Türk milli atlamacılarının başarısını şekillendirmede antropometrik ve somatotip özelliklerinin oynadığı temel rolü vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Kas kütlesi, Kemik kütlesi, Morfolojik Özellikler, Atletizm*

EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS AND SPORTS PERFORMANCE IN ELITE TRACK AND FIELD JUMPERS

ABSTRACT

This study aims to comprehensively investigate the anthropometric and somatotype characteristics of elite Turkish national jumpers specializing in high jump, long jump, pole vault, and triple jump disciplines. Recognizing the fundamental significance of body composition and somatotype in athletic performance, the research delves into the intricate interplay between these attributes, and competitive accomplishments. Leveraging a cohort of 13 national athletes, comprising six females and seven males, the methodology involves the application of standardized anthropometric measurements and the Heath-Carter method for somatotype assessment. The outcomes illuminate distinct profiles, featuring lower body fat percentages in Turkish elite jumpers when compared to existing studies. Additionally, the study reveals gender-specific variations in muscle mass and discerns unique somatotype patterns within the cohort. Significantly, somatotype scores align with global trends observed in elite high jump athletes, emphasizing universal patterns among top-level performers. Comparative analyses with international studies further underscore commonalities in somatotype components among elite athletes. Furthermore, it was discerned that the top jumpers in both genders exhibited lower body height and body weight in comparison to their elite high-jumping counterparts. This research contributes to a refined understanding of the morphological intricacies associated with proficiency in these disciplines, offering valuable insights for optimizing training regimens. In summary, the study underscores the pivotal role played by anthropometric and somatotype characteristics in shaping the success of top elite Turkish national jumpers.

Keywords: *Body Mass, Bone Mass, Morphological Characteristics, Athletics*

1. GİRİŞ

Atletizm birbirinden çok farklı branşlardan oluşması sebebiyle çok farklı fiziksel, fizyolojik ve morfolojik yapıya sahip sporculardan oluşmaktadır. Dolayısı ile hangi spor branşının hangi vücut tipine uygun ve hangi vücut özelliklerine sahip sporcular hangi branşlarda daha başarılı olduğu araştırma konusu haline gelmiştir.

Günümüzde vücut kompozisyonunun ölçülmesi, performansı ve özellikle yer çekimi, ağırlık sınıfı ve estetik sporlarda vücut kompozisyonunun performansı etkileyebileceği durumlarda tüm sporcuların performansını ve antrenmanını izlemeye, merkezi bir rol oynar. (Cuba-Dorado, Garcia-Garcia, Morales-Sánchez, & Hernández-Mendo, 2020). Carter yaptığı bir çalışmada herhangi bir spor dalında üstün performans için bireylerin seçimi, genellikle sahip oldukları fiziksel yapı ve vücut büyüklüğüne dayanmaktadır (Carter, 1990). Behnke ve Royce yaptıkları bir çalışmada yüksek düzeyde başarı elde etmek isteyen sporcuların fizikleriyle Olimpiyat atletlerinin fizikleriyle karşılaştırmaları gerektiğini öne sürdü. Eğer sporcunun vücut yapısı Olimpiyat atletlerinin sınırları içindeyse, diğer faktörlerin optimize edilmesi durumunda yüksek performans elde edebilir. (Behnke ve Royce, 1996) Antropometrik ölçümler, sporcuların büyüme ve gelişimini izleme, motor performansı belirleme, fiziksel aktivite ve vücut kompozisyonu değişikliklerini belirleme ve beslenme müdahalelerini yapma gibi çeşitli amaçlarla yapılır (Dugdale, Sanders, Myers, Williams, & Hunter, 2021). Sporcularda artan vücut kompozisyonu, kardiyorespiratuar fitness ve güçteki iyileştirmelerle ilişkilendirilmiştir (Craig & Swinton, 2021). Yüksek bir vücut yağ yüzdesinin, düşük güç-ağırlık oranı, azalmış ivme ve artmış enerji harcaması ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Albaladejo-Saura, Vaquero-Cristóbal, González-Gálvez, & Esparza-Ros, 2021). Kas miktarı ve dağılımının da spor performansını belirlemede merkezi bir rolü olduğu, özellikle hız, güç ve kuvvet gerektiren sporlarda bilinmektedir. Sezonun başında sporcuları ölçmek, antrenör ve eğitimciler için bir başlangıç noktası sağlar. Bu, sporcuların mevcut durumlarını değerlendirmelerine, hedef belirlemelerine ve performanslarını ilerletmeye odaklanmalarına yardımcı olabilir.

Bu nedenle, spesifik etkinlikler için belirli vücut kompozisyonu normatif değerlerinin belirlenmesi, bir sporcu için uygun antrenman programlarını geliştirmek ve optimize etmek için önemli bir strateji olarak görülmektedir. (Hirsch, Katie R., et al ,2016)

Vücut kompozisyonunun değerlendirilmesi için birçok yöntem mevcut olsa da, sporcularda henüz bir kriter metodoloji belirlenmemiştir (Rumbo-Rodríguez et al., 2021). Bazı yöntemler, bir antrenörün veya uygulayıcının sezon boyunca vücut kompozisyonundaki değişiklikleri takip etmek istediğinde pratik ve güvenilir değildir. Antropometrik teknikler, özellikle deri kıvrım kalınlığı, atletlerin vücut kompozisyonunu tanımlamak için en sık kullanılan yöntemdir (Spanias, Nikolaidis, Rosemann, & Knechtle, 2019).

Sporcuların vücut kompozisyonu ve somatotipi, fizyolojik kapasite, fiziksel uygunluk, psikolojik hususlar ve beceri yeterliliği gibi diğer etkili faktörleri tamamlayarak spor performansında önemli bir rol oynar (Shahidi, Al-Gburı, Karakas ve Taşkiran, 2023). Birçok çalışma, optimal spor performansının, ilgili sporun taleplerine uygun bir fiziksel yapıya sahip olmaya bağlı olduğu iddiasını destekleyen kanıtlar sunmuştur (Shahidi, Carlberg, & Kingsley, 2023; Shahidi, Yilmaz, & Esformes, 2023).

Çeşitli yarışmalarda başarı elde etmek, morfolojik özelliklerin dikkatlice düşünülmesine bağlıdır, bu da her bir yarışma veya etkinliğin özgüllükleriyle içsel olarak bağlantılı önemli bir faktördür (Anup, Nahida, Nazrul Islam, & Kitab, 2014). Bu morfolojik özelliklerin sonuçları etkilemede kritik bir rol oynadığını kabul etmek, rekabetçi çabalar içindeki önemlerini vurgular (Singh, Singh, & Singh, 2010). Belirli spor etkinliklerinde başarı elde etmek, belirgin antropometrik özelliklere sahip olmayı gerektirir (Abraham, 2010).

Bireysel sporlarla uğraşan bireylerin vücut yapısı ve kompozisyonunda, takım sporlarıyla uğraşanlara kıyasla varyasyonlar olduğunu anlamak önemlidir (Peeri, Shahidi, & Azarbayjani, 2014; Shahidi, Kingsley, Svensson, TAŞKIRAN, & Hassani, 2021). Bazı etkinliklerin doğasının, gülle atma veya yüksek atlama gibi disiplinlerle örneklendirildiği gibi, son derece spesifik olduğu ve başarıya katkıda bulunan çeşitli etkinliklere özgü fiziksel yapıların ortaya çıkmasına neden olduğu dikkate alınmalıdır (Langer).

Bu fenomen, bir sporun fiziksel gereksinimlerinin, o spora özgü vücut tiplerinin seçimini yönlendirdiği durumu, akademik olarak "morfolojik optimizasyon" olarak adlandırılır (Mande, 2016).

Sporcular arasındaki somatotiplerin incelenmesi hem elit hem de Olimpik kalibreli performans gösterenler arasında belirgin desenlerin sürekli olarak ortaya çıkmasını sağlamıştır (Yadav & Sardar, 2016). Güç ve hızına dayanan sporcular, iyi gelişmiş bir kas yapısına sahip olan baskın mezomorf bir yapı sergilemişlerdir (Vikesh Kumar, 2018). Buna karşın, dayanıklılık odaklı disiplinlerde yer alanlar, daha ince bir fiziksel yapıya ve azalmış mezomorf kas kütesine sahip olan ektomorf bir yapıya eğilim göstermişlerdir (J. L. Carter & Heath, 1990). Bu bulgular, somatotip ile spor branşı arasındaki ilişkiyi anlamamıza katkıda bulunur ve değişen spor talepleri ile ilişkilendirilen morfolojik farkları anlamamıza değerli içgörüler sunar (Adhikari & McNeely, 2015).

Langer (2007), yüksek atlama sporcularının somatotipleri üzerine kapsamlı bir araştırma yürüttü (Langer). Ölçülen parametrelerin çoğunda, belirgin eğilimlerin gözlemlendiği ve belirli somatotip bileşenlerinde bir artışa işaret eden bulgular elde edildi. Yüksek atlamacıların ortalama somatotipi 3.4-3.7-4.2 olarak belirlendi. Yaygın somatotipler arasında endomorf mezomorflar (16.7%), mezomorf ektomorflar (15.2%) ve ektomorf mezomorflar (13.5%) dikkat çekicidir. İncelenen kadın yüksek atlamacılarda en sık rastlanan somatotipler arasında endomorf ektomorflar (43.8%), mezomorf ektomorflar, ektomorf endomorflar (her biri %16.3) ve ektomorf mezomorflar (15.2%) bulunmaktadır (Langer). Bu bulgular, yüksek atlama sporcularını karakterize eden somatotip profillerinin nuanslı bir anlayışına katkıda bulunarak, bu özel spor disiplininde yetkinlikle ilişkilendirilen morfolojik nüanslarımızı geliştirir. Linton (2008) fizyolojik özelliklerin ve eklem hareket açıklığının üç adım atlama performansını etkilediğini bildirmiştir (22).

Buna karşılık Foland ve ark. (2017) koşu özellikleri ile koşu performansı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermiştir (25).

Tungen ve Wendrich (1994) fizyolojik özelliklerin atlamanın uzunluğunu ve sıçrama arasındaki ilişkiyi etkilediğini göstermiştir (24).

Uzun atlama, yüksek atlama ve üç adım atlama gibi atlamalara odaklanan atletizm, spor biliminde ilgi çekici bir alan oluşturur. Bu etkinliklere katılan sporcular, yüksek performanslı uygulama için önemli olan benzersiz beceri setleri ve fizyolojik adaptasyonlara sahiptir (Asfaw & Pallavi, 2018).

Bu disiplinlerin derinlemesine keşfi, atlama sporcularının antropometrik özelliklerine, vücut kompozisyonu, uzunluk oranları ve kas dağılımı gibi faktörlere derinlemesine incelemeyi içerir (Asfaw & Pallavi, 2018; KaurTiwana, 2013; Langer

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Vücut kompozisyonunun ölçülmesi, performansı ve özellikle yer çekimi, ağırlık sınıfı ve estetik sporlarda vücut kompozisyonunun performansı etkileyebileceği durumlarda tüm sporcuların performansını ve antrenmanını izlemede, merkezi bir rol oynar (Cuba-Dorado, Garcia-Garcia, Morales-Sánchez, & Hernández-Mendo, 2020). Antropometrik ölçümler, sporcuların büyüme ve gelişimini izleme, motor performansı belirleme, fiziksel aktivite ve vücut kompozisyonu değışikliklerini belirleme ve beslenme müdahalelerini yapma gibi çeşitli amaçlarla yapılır (Dugdale, Sanders, Myers, Williams, & Hunter, 2021). Sporcularda artan vücut kompozisyonu, kardiyorespiratuar fitness ve güçteki iyileştirmelerle ilişkilendirilmiştir (Craig & Swinton, 2021). Yüksek bir vücut yağ yüzdesinin, düşük güç-ağırlık oranı, azalmış ivme ve artmış enerji harcaması ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Albaladejo-Saura, Vaquero-Cristóbal, González-Gálvez, & Esparza-Ros, 2021). Kas miktarı ve dağılımının da spor performansını belirlemede merkezi bir rolü olduğu, özellikle hız, güç ve kuvvet gerektiren sporlarda bilinmektedir. Vücut kompozisyonunun değerdendirilmesi için birçok yöntem mevcut olsa da, sporcularda henüz bir kriter metodoloji belirlenmemiştir (Rumbo-Rodríguez et al., 2021). Bazı yöntemler, bir antrenörün veya uygulayıcının sezon boyunca vücut kompozisyonundaki değışiklikleri takip etmek istediğinde pratik ve güvenilir değildir. Antropometrik teknikler, özellikle deri kıvrım kalınlığı, atletlerin vücut kompozisyonunu tanımlamak için en sık kullanılan yöntemdir (Spanias, Nikolaidis, Rosemann, & Knechtle, 2019). Sporcularda başarılı performans için sağlam bir vücut yapısı şüphesiz önemlidir ve antropometrik özellikler de belirleyici bir rol oynar. Geçmiř çalışmalara göre, ideal bir koşucunun uzun boylu olması, geniş omuzlara,

uzun kollara, uzun bacaklara sahip olması, ayrıca ince ve kaslı bir vücuda sahip olması gerektiği kabul edilir. Yapılan farklı bir çalışmada Antropometrik özelliklerin, yaşa, antrenman yılına, branşa ve ülkelere göre farklılık gösterdiği söylenebilir (Purnomo, Arovah, & Purnamasari, 2021).

Yapılan araştırmalar genellikle, somatotiplerde genel değerlendirmeler yapılmıştır. Yapacağımız bu çalışmada “5 Yönlü Fraksiyonasyon Antropometrik” terimi, insan vücudunun parçalarını ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde, el, ayak, kol, bacak ve gövde gibi vücut bölümleri ayrı ayrı ölçülerek, vücudun yağ, kas, kemik, deri ve deri kıvrımlarının toplam bileşimine dair bir analiz elde edilir (Chen, Zhang, Liang, & Tong, 2022; Mendes, Ribeiro, Bernardi, McANULTY, & Junior, 2016; Purnomo et al., 2021; Rumbo-Rodríguez et al., 2021). Bu analiz, spor alanında vücut kompozisyonunun değerlendirilmesinde ve atletik performansın potansiyelini belirlemede kullanılır. (Zhao et al., 2019)

Aşağıda belirttiğim gibi 4 farklı atlama branşından oluşan çok farklı özelliklere sahip atletizm branşları vardır.

Atlama Branşları:

- Yüksek atlama
- Uzun atlama
- Üç adım atlama
- Sırıkla yüksek atlama

Her branş farklı fizyolojik ve antropometrik özellikleri barındırır. Bu branşları ayrı ele alarak her branşa özgü detaylı olarak kas, yağ, kemik, deri ve deri kıvrım oranlarını bölgesel olarak ele alacağız. Bu sayede ülkemizde yetenekli sporcu profillerinin detaylı antropometrik analizi ve ulusal yetenekli sporcu haritası oluşturacağız (Lovera & Keogh, 2015). Bu branşların gereksinimlerini sonuçlara dayalı olarak detaylı bir şekilde ortaya koymak sporcu, antrenör ve federasyonlar tarafından önemli yol göstericiler olarak ülkemizdeki ve dünyadaki bilime ışık tutacaktır.

Araştırmanın temel amacı, atletizm atlama branşı sporcularının antropometrik farklılıklarını ölçmek, fiziksel özelliklerini belirlemek ve bazı fizyolojik özelliklerinin performanslarına olan etkilerini değerlendirmektir. Bu bilgiler, elit

düzey sporcuların ulaşması gereken fiziksel ve fizyolojik değerleri belirlemeye yönelik olacaktır.

Atletizm sporunun günümüzde artan popülerliği ve daha profesyonel bir şekilde yapılması, performans gelişimiyle ilgili bilimsel araştırmaların sayısını artırmıştır. Bu bağlamda, antrenörler hedeflenen gelişimi sağlamak için çeşitli güncel antrenman yöntemlerini uygulamaktadırlar, bu da çalışmaların daha sistematik, bilimsel temellere uygun, ölçülebilir ve değerlendirilebilir hale gelmesini sağlamıştır (Brown ve Whitehurst, 2000).²⁶

1.2. Tez Çalışmasının Amacı

Bu çalışmanın amacı, elit ve üst düzey atletizm branşındaki atlayıcıların antropometrik profilin seçilmiş özelliklerini araştırmaktır. Elit atlayıcıların birbirinden farklı antropometrik özelliklere sahip olacağı hipotezi öne sürülecektir. Sporculardaki antropometrik ve fizyolojik özellikler, spor performanslarının belirlenmesinde ve geliştirilmesinde hayati bir rol oynar. Maksimum performans için antropometrik uyum sporcular için önemli bir parametredir.

Türkiye’de ve dünyada yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır ve atletizm branşlarının bir arada olup ve başarılı olmuş sporculardan oluşan antropometrik özelliklerini belirleyen ve elit atlama branşları sporcularının arasındaki farkları belirten net ölçümler yoktur. Yapacağımız bu çalışmada Türkiye’de bulunan atletizm dört farklı atlama branşından oluşan, ulusal ve uluslararası yarışlarda derece alan sporcuların geniş kapsamlı 5 yönlü fraksiyonasyon antropometrik ölçümlerden geçirerek başarılı olmuş sporcu somatotiplerinin vücut bölümlerinin birbirlerine oranlarını ve uyumlarını kas, yağ, kemik, deri kütlesi, deri kıvrım kütlesi oranlarını detaylı olarak belirgin şekilde hangi vücut bölümlerinin daha gelişmiş ve hangi vücut bölümleri diğer branşlardan farklı olduğunu ortaya koyarak ülkemizde başarılı olmuş sporcu profillerinin haritasını çıkartarak önemli bir yol haritası çıkarmaktır. Bu çalışmanın sonucunda yetenek seçiminde direk sporcu profilini bulmak daha kolay olacaktır ve antrenörlere antrenman metotlarını belirlerken yol gösterecektir.

Bu nedenle bu çalışmanın amaçları;

1. Vücut analizinin beş yönlü antropometrik fraksiyonasyonunu belirlemek (ISAK)

2. Ulusal bir branş somatotip haritası belirlemek
3. Vücut kompozisyonu, somatotip, orantılılık ve atletizm branşları ile ilişkisini belirlemek
4. Antropometrik özelliklerin atletik performans tahmininde ne kadar etkili olduğunu belirlemektir.
5. Antrenörlere antrenman metotları ve sporcu seçimi hakkında yol gösterici olmaktır

Tanımlayıcı ve kesitsel bir araştırma ile, üretilen bilgilerin kullanılmasıyla elit düzey sporcuların ulaşması gereken fiziksel ve fizyolojik değerler belirlenmeye çalışılacaktır.

1.3. Hipotez ve Araştırma Soruları

Antropometrik Özellikler ve Performans İlişkisi:

H1: "Elit atlama sporcularının bacak uzunluğu, atlama performansını anlamlı derecede etkiler."

H2: "Vücut ağırlığı ve yağ oranı, atlama performansı ile negatif bir ilişki gösterir."

Vücut Kompozisyonu ve Performans:

H1: "Kas kütlesi yüksek olan sporcular, düşük kas kütesine sahip olan sporculara kıyasla daha yüksek atlama performansı sergiler."

H2: "Vücut kitle indeksi (BMI), atlama performansı ile anlamlı bir ilişki gösterir."

Fiziksel Özellikler ve Branş Spesifik Performans:

H1: "Uzun bacak uzunluğuna sahip sporcular, yüksek atlama branşında daha iyi performans sergiler."

H2: "Daha geniş omuz genişliği, uzun atlama performansını olumlu yönde etkiler."

1.4. Literatür Araştırması

Bu çalışmada, ilk olarak Google Scholar veri tabanı ve basılı yayınlar üzerinden; elit atletizm atlama sporcularının antropometrik özellikleri ve performans ilişkisi konularında mevcut kayıtlara dayanarak yayımlanmış çalışmaların genel eğilimleri ortaya konmuştur. Bu anahtar kelimeler kullanılarak bulunan konu başlıkları incelendiğinde, antropometrik özelliklerin ve spor performans parametrelerinin alt başlıkları araştırılmıştır. Özellikle elit düzeydeki atlama sporcuları üzerinde yapılan çalışmalarda, fiziksel özellikler ve atletik performans bağlamında antropometrik özelliklerin alt başlıkları ele alınmıştır.

Bu çalışmada yapılan sorgulamalar sonucunda, tez çalışması sırasında değerlendirilmesi gereken anahtar yayınlar belirlenmiş ve anahtar kelime haritalaması aracılığıyla, çalışmanın literatür kısmında ele alınacak konuların yanı sıra, elit atletizm atlama sporcularının antropometrik özelliklerinin değerlendirilmesine yönelik mevcut çalışmalar tespit edilmiştir. Bu süreçte, vücut kompozisyonu, bacak uzunluğu, kas kütlesi gibi önemli antropometrik parametrelerin tek bir çalışmada kapsamlı bir şekilde ele alınmadığı ortaya çıkmıştır.

Bu bağlamda, yapılacak tez çalışması, literatüre bu alanda eşsiz bir katkı sunmayı amaçlamakta ve elit atletizm atlama sporcularının antropometrik özellikleri ile performans ilişkisi konusunda mevcut çalışmalara önemli bir referans noktası olmayı hedeflemektedir. Tez çalışması, antropometrik özellikler ve atletik performans gibi önemli parametreleri bir araya getirerek, elit atletizm atlama sporcularının performanslarına ilişkin daha kapsamlı ve bütüncül bir değerlendirme sunacak, böylece bu alandaki bilgi boşluğunu dolduracak ve ilerleyen araştırmalar için sağlam bir temel oluşturacaktır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Atletizm Sporu

Atletizm, antik Yunan döneminden bu yana köklü bir geçmişe sahip olan ve günümüzde de popülerliğini sürdüren bir spor dalıdır. Koşu, atlama, atma ve yürüme gibi çeşitli disiplinleri içeren atletizm, bireysel veya takım halinde gerçekleştirilen, dayanıklılık, hız, kuvvet, esneklik ve koordinasyon gibi temel fiziksel becerilere dayanan bir spordur. Atletizm, bireysel yetenekleri ve genel fiziksel kondisyonu vurgulayan bir spordur. Olimpiyat Oyunları, Dünya Atletizm Şampiyonası ve diğer uluslararası ve ulusal organizasyonlar, atletizmin en prestijli etkinliklerindendir.

2.1.1 Atletizmin sağlığa faydaları

Atletizm, fiziksel sağlığı geliştiren ve koruyan bir spor dalıdır. Koşu ve diğer kardiyovasküler aktiviteler, kalp sağlığını iyileştirir, dayanıklılığı artırır ve kilo kontrolüne yardımcı olur. Ayrıca, kas kuvvetini artırır, kemik yoğunluğunu destekler ve genel esenliği artırır.

2.1.2. Koşu disiplinleri

Atletizmin en temel ve belki de en tanınmış disiplinlerinden biri koşudur. Kısa mesafe koşuları (100m, 200m, 400m), orta mesafe koşuları (800m, 1500m), uzun mesafe koşuları (5000m, 10.000m) ve maraton gibi çeşitli yarışlar, sporcuların hızlarını, dayanıklılıklarını ve stratejik yeteneklerini sergiledikleri alanlardır.

2.1.3 Atlama disiplinleri

Atletizmdeki atlama disiplinleri, **yüksek atlama**, **uzun atlama**, **üç adım atlama** ve **sırıkla yüksek atlama** gibi çeşitlilik gösterir. Bu disiplinler, sporcuların kuvvetlerini, esnekliklerini ve koordinasyon yeteneklerini ortaya koydukları önemli alanlardır.

2.1.4. Atma disiplinleri

Cirit atma, disk atma, gülle atma ve eki atma gibi atma disiplinleri, sporcuların kuvvetlerini ve teknik becerilerini sergiledikleri kategorilerdir. Bu disiplinlerde amaç, belirli bir mesafeye veya alana en uzun atışı yapmaktır.

2.1.5. Yürüme disiplinleri

20 km ve 50 km gibi belirli mesafelerde düzenlenen yürüyüş yarışları, atletizmin zgn disiplinlerindendir. Sporcuların belirli bir hızda yürüme yetenekleri üzerine dayanan bu disiplin, dayanıklılık ve teknik beceri gerektirir.

2.2. Elit Sporcu

Elit sporcular, genellikle diğ r sporculardan daha üstün yeteneklere, teknik becerilere, fiziksel dayanıklılığ  ve mental güce sahip olan bireylerdir. Bu seviyeye ulaşmak, uzun süren yoğ n antrenman, disiplinli bir yaşam tarzı ve rekabetçi bir zihniyet gerektirir. Elit sporcular genellikle ulusal veya uluslararası düzeyde yarışmalarda başarı elde etmiş ve genellikle sporlarına büyük bir bağlılık göstermiş bireylerdir."

2.3. Spor Performansı

Fiziksel bir etkinlik sırasında, o aktivitenin fizyolojik, biyomekanik ve psikolojik gereksinimlerine dayalı olarak elde edilen veri "performans" olarak adlandırılır. Bu performans düzeyi, yarışma veya etkinlik sırasında sergilenebilen yetenek seviyesini belirleyerek, elde edilen verimlilik hakkında bilgi sağlar.

2.4. Antropometri

Antropometrik lm

Antropometri, insan vücudunun boyutlarını, şekillerini ve oranlarını ölçen bilim dalıdır (Norton, K., & Olds, T. (2001). Spor performansı ile antropometrik özellikler arasındaki ilişkiyi değ rlendirmek için yaygın olarak kullanılır (Norton, K., & Olds, T. (2001). Bu bölümde, antropometrik ölçümün tanımı, kullanılan yöntemler ve ölçülen parametreler hakkında bilgi verilecektir (Norton, K., & Olds, T. (2001).

2.4.1. Antropometrik ölçümün tanımı

Antropometrik ölçüm, bireylerin fiziksel özelliklerini kantitatif olarak belirlemeyi amaçlayan bir dizi ölçümden oluşur (Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (Eds.). (1988). Bu ölçümler, vücut boyutlarının yanı sıra kas, yağ ve kemik oranlarını da içerir (Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (Eds.). (1988). Spor bilimlerinde, performansı etkileyen fiziksel özelliklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi amacıyla yaygın olarak kullanılır (Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (Eds.). (1988).

Antropometrik ölçüm, bireylerin fiziksel ölçümlerini ve vücut kompozisyonunu belirlemek amacıyla yapılan sistematik bir değerlendirmedir. Bu ölçümler, genellikle boy, kilo, bel çevresi, kalça çevresi, deri kıvrımları ve vücut kütle indeksi (VKİ) gibi çeşitli fiziksel parametreleri içerir. Antropometrik ölçümler, bireylerin sağlığını, beslenme durumunu ve fiziksel uygunluklarını değerlendirmede önemli bir rol oynar (Norgan, 2007).

Antropometrik ölçüm, bireylerin vücut yapısını ve çeşitli sağlık risk faktörlerini belirlemek için kullanılan temel bir araçtır. Bu ölçümler, genellikle fiziksel eğitim, spor bilimleri, beslenme, tıp ve sağlık alanlarında kullanılır ve sağlık durumunun izlenmesi ve yönetilmesi için kritik bilgiler sağlar.

Avantajlar:

Basit ve Ekonomik: Antropometrik ölçümler, genellikle özel ekipman ve teknik bilgi gerektirmeden yapılabilir. Bu nedenle, genellikle düşük maliyetli ve erişilebilir yöntemlerdir. Örneğin, bir mezura ve bir tartı ile hızlıca ölçümler yapılabilir (Lohman et al., 1988).

Kapsamlı Sağlık Bilgisi: Bu ölçümler, vücut kompozisyonunu, yağ dağılımını ve kas kütlelerini değerlendirmede kapsamlı bilgiler sunar. Vücut yağ oranı, bel-kalça oranı gibi ölçümler, bireylerin sağlık risklerini ve metabolik durumlarını anlamaya yardımcı olur (WHO, 2008).

Kişiselleştirilmiş Sağlık Planları: Antropometrik veriler, bireysel sağlık durumlarına göre özelleştirilmiş beslenme ve egzersiz planlarının oluşturulmasına olanak tanır. Özellikle sporcular ve fitness meraklıları için performans iyileştirme stratejilerinin belirlenmesinde kullanılır (Sullivan et al., 2010).

Uzun Süreli İzleme: Bu ölçümler, zaman içindeki fiziksel değişikliklerin izlenmesine ve sağlık trendlerinin değerlendirilmesine olanak tanır. Düzenli ölçümler, kilo değişikliklerini, yağ kaybını veya kas kütlesindeki artışları izlemek için kullanılır (Janssen et al., 2002).

Genel Sağlık Durumunun Göstergesi: Antropometrik ölçümler, bireylerin genel sağlık durumu hakkında bilgi verir ve obezite, malnütrisyon gibi sağlık sorunlarının erken teşhisinde yardımcı olur. Özellikle halk sağlığı araştırmalarında bu ölçümler, geniş ölçekli sağlık değerlendirmelerinde kullanılır (Schaefer et al., 2011).

2.4.2. Kullanılan Yöntemler

Antropometrik ölçümler çeşitli yöntemlerle yapılabilir (Heyward, V. H., & Wagner, D. R. (2004). Yaygın olarak kullanılan yöntemler şunlardır:

Boy (Statura) Ölçümü: Ayakta dururken başın en yüksek noktası ile topuk arasındaki mesafenin ölçülmesidir (Eston, R., & Reilly, T. (Eds.). (2009).

Kilo (Ağırlık) Ölçümü: Vücut ağırlığının kilogram cinsinden ölçülmesidir (Eston, R., & Reilly, T. (Eds.). (2009).

Vücut Çevresi Ölçümleri: Bel, kalça, bacak, kol gibi vücut bölgelerinin çevresinin mezura ile ölçülmesidir (Eston, R., & Reilly, T. (Eds.). (2009).

Cilt Kıvrımı Ölçümleri: Vücut yağ oranını belirlemek için cilt kıvrımlarının kaliper kullanılarak ölçülmesidir (Eston, R., & Reilly, T. (Eds.). (2009).

Vücut Kompozisyonu Analizi: Bioelektrik impedans analizi (BIA) veya dual enerji x-ışını absorpsiyometrisi (DEXA) gibi yöntemlerle vücut yağ ve kas oranlarının belirlenmesidir (Lee, S. Y., & Gallagher, D. (2008).

2.4.3. Ölçülen parametreler

Antropometrik ölçümlerde genellikle şu parametreler değerlendirilir (Ross, W. D., & Marfell-Jones, M. J. (1991):

Boy (Statura): Bireyin uzunluğu.

İnsan vücudu üzerine yapılan çalışmalarda, boy uzunluğu bir kişinin başından ayaklarına kadar olan mesafeyi tanımlar. Bu ölçüm genellikle santimetre (cm) veya feet (ft) cinsinden belirtilir. Büyüme ile ilgili araştırmaların temelleri 17. yüzyıla

kadar uzanırken, boy uzunluğuna dair sistematik çalışmalar ise 18. yüzyılda başlamıştır (Koca Özer vd., 2020). Büyüme araştırmalarına göre, elli yıl veya bir asır önce yaşamış nesillerin çocuklarının ortalama boyları, günümüz çocuklarından daha kısa olmuştur (Bostancı, 1954). Bu, insanlardaki fiziksel özelliklerin zaman içinde nasıl değiştiğini göstermektedir. Doğru boy ölçümü yapmak için kişinin uygun şekilde hazırlanması önemlidir. Hazırlık aşamasında, kişi çıplak ayakla ve dik bir pozisyonda durmalıdır. Boy ölçümü yapılacak duvarın yanında duran kişi, omuzlarını düzeltmeli ve topuk, kalça, omuzlar ve baş olmak üzere dört noktada duvara temas etmelidir. Baş, doğal bir pozisyonda olmalı, kişi kambur durmamalı veya başını yukarı kaldırmamalıdır. Metre, düzgün bir şekilde sabitlenmiş olmalı ve yerden dik olarak durmalıdır. Metredeki rakamların okunabilir olması önemlidir. Kişinin başı doğru şekilde yerleştirildikten sonra, metre ile başın en üst noktası arasındaki mesafe ölçülür. Metrenin başın üzerine tam olarak değdiğinden emin olunmalı ve ölçülen değer kaydedilmelidir. Bu adımların doğru uygulanması, kişinin gerçek boy ölçümünü hassas bir şekilde elde etmeyi sağlar.

Kilo (Ağırlık):

Bireyin toplam vücut ağırlığı.

Kilo, bir bireyin vücut kütlesini ifade eden temel bir antropometrik ölçümdür. Genellikle kilogram (kg) veya pound (lb) cinsinden belirtilir. Kilo, vücuttaki toplam yağ, kas, kemik ve diğer dokuların ağırlığını kapsar. Antropometrik ölçümler bağlamında, kilo, vücut kütle indeksi (VKİ) gibi çeşitli sağlık ve beslenme durumlarını değerlendirmede önemli bir parametredir. VKİ, kilonun boyun karesine bölünmesiyle hesaplanır ve bireylerin kilo durumunu sınıflandırmak için yaygın olarak kullanılır (WHO, 2000).

Kiloyu doğru bir şekilde ölçmek için kişinin hafif giysiler giymesi ve ayakkabısız olması gerekmektedir. Vücut ağırlığı, dijital veya mekanik bir terazi kullanılarak ölçülür. Doğru sonuçlar elde etmek için ölçüm sabahları, aç karna ve tuvalet ihtiyacını giderdikten sonra yapılmalıdır (Lee & Nieman, 2012). Kilo ölçümü, bireyin sağlık durumu, beslenme alışkanlıkları ve fiziksel aktivite düzeyi hakkında önemli bilgiler sunar (Heymsfield & Wadden, 2017).

Vücut Kitle İndeksi (VKİ):

Kilo ve boy kullanılarak hesaplanan, bireyin kilo durumunu belirten bir indekstir ($VKİ = \text{kilo} / \text{boy}^2$).

Vücut kitle indeksi (VKİ), bireylerin vücut ağırlığını boy uzunluğunun karesine bölerek hesaplanan bir ölçüttür. VKİ, vücut kütlesinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan bir yöntem olup, genellikle kilogram/metre kare (kg/m^2) cinsinden ifade edilir. VKİ, bireylerin kilo durumunu sınıflandırmak için kullanılır ve genellikle beslenme durumunu ve obeziteyi değerlendirmede önemli bir gösterge olarak kabul edilir (WHO, 2000).

VKİ hesaplaması, kilonun boy uzunluğunun karesine bölünmesiyle yapılır. Örneğin, 70 kilogram ağırlığında ve 1.75 metre boyunda bir bireyin VKİ'si şu şekilde hesaplanır: $VKİ = 70 / (1.75^2) = 22.86 \text{ kg/m}^2$. Bu hesaplama, bireylerin kilo kategorilerini belirlemeye yardımcı olur ve genel sağlık durumunu değerlendirmek için kullanılır (Heymsfield & Wadden, 2017).

VKİ, genellikle dört ana kategoriye ayrılır: düşük kilolu ($VKİ < 18.5$), normal kilolu ($18.5 \leq VKİ < 24.9$), fazla kilolu ($25 \leq VKİ < 29.9$) ve obez ($VKİ \geq 30$). Ancak, VKİ'nin tek başına sağlık durumunu tam olarak yansıtmayabileceği ve vücut yağının dağılımı gibi diğer faktörlerin de göz önünde bulundurulması gerektiği belirtilmiştir (Lee & Nieman, 2012).

Bel/Kalça Oranı: Bel çevresinin kalça çevresine oranı, vücut yağ dağılımını gösterir.

Bel-Kalça Oranı (BKO): Tanım ve Ölçüm Yöntemi

Bel-kalça oranı (BKO), vücut yağının dağılımını değerlendirmek için kullanılan bir antropometrik ölçümdür. Bu oran, bel çevresinin kalça çevresine bölünmesiyle hesaplanır ve genellikle sağlık risklerini değerlendirmede kullanılır. BKO, özellikle abdominal obeziteyi belirlemede önemli bir göstergedir çünkü abdominal yağ, kardiyovasküler hastalıklar ve metabolik sendrom gibi sağlık sorunları ile güçlü bir ilişkiye sahiptir (WHO, 2008).

BKO'nun Ölçülmesi:

Hazırlık: Kişinin ölçüm sırasında rahat ve hafif giysiler giymesi gerekmektedir. Ölçüm yapılırken kişinin ayakta ve düz bir pozisyonda olması önemlidir.

Bel Çevresinin Ölçülmesi: Bel çevresi, karnın en dar bölgesinden ölçülür. Bu nokta genellikle göbek deliğinin hemen üstündedir. Bir mezura kullanılarak, bel çevresi, normal nefes alışında, mezura vücuda sıkıca ama rahatça oturacak şekilde ölçülür.

Kalça Çevresinin Ölçülmesi: Kalça çevresi, kalçaların en geniş noktasından ölçülür. Mezura, kalçanın etrafında tamamen dolanacak şekilde yerleştirilir.

Oranın Hesaplanması: Bel çevresi, kalça çevresine bölünerek BKO hesaplanır. Örneğin, bel çevresi 85 cm ve kalça çevresi 100 cm olan bir bireyin BKO'su $85/100 = 0.85$ olur.

BKO'nun Sağlık Üzerindeki Önemi:

Bel-kalça oranı, vücut yağının özellikle karın bölgesindeki dağılımını değerlendirir ve abdominal obeziteyi belirlemede etkili bir ölçüttür. Yüksek BKO değerleri, kalp hastalıkları, yüksek tansiyon, tip 2 diyabet ve diğer metabolik sorunlar gibi sağlık riskleri ile ilişkilidir (National Heart, Lung, and Blood Institute, 2017). Bu nedenle, BKO, vücut kompozisyonu ve sağlık durumunu değerlendirmede önemli bir parametre olarak kullanılır.

Vücut Yağ Oranı: Vücutta bulunan yağın toplam vücut ağırlığına oranı.

Vücut Yağ Oranı: Tanım ve Ölçüm Yöntemi

Vücut yağ oranı, bir bireyin toplam vücut ağırlığının ne kadarının yağ dokusundan oluştuğunu gösteren bir ölçüttür. Bu oran, vücut kompozisyonunun değerlendirilmesinde önemli bir parametre olup, genel sağlık durumu ve beslenme alışkanlıkları hakkında bilgi verir. Vücut yağ oranının yüksek olması, obezite, kardiyovasküler hastalıklar, metabolik sendrom ve diğer sağlık sorunları ile ilişkilendirilmektedir (NHLBI, 2021).

Vücut Yağ Oranının Ölçülmesi:

Bioelektrik Impedans Analizi (BIA): BIA, vücuttan geçen düşük seviyeli elektrik akımlarını ölçerek vücut yağ oranını belirler. Yağ dokusu, suya göre daha fazla direnç gösterdiği için, bu yöntemle yağ ve kas kütlesinin ayrılması sağlanır. BIA cihazları, genellikle evde kullanılabilecek tartılarda veya profesyonel sağlık hizmetlerinde bulunur (Heymsfield & Wadden, 2017).

Deri Kıvrım Ölçümleri: Bu yöntem, vücuttaki belirli bölgelerden (genellikle triseps, biceps, subscapular ve suprailiac bölgeler) deri kıvrımlarını ölçer. Bu ölçümler, vücut yağ oranını tahmin etmek için formüllerle hesaplanır. Bu yöntem genellikle caliper adı verilen aletlerle yapılır (Jackson & Pollock, 1978).

Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DEXA): DEXA, vücudu iki farklı enerji seviyesinde X-ışınları kullanarak tarar ve kemik, kas ve yağ dokularını ayırıştırır. Vücut yağ oranını belirlemek için oldukça hassas bir yöntemdir ve genellikle klinik ortamda kullanılır (Nana & Cohen, 2016).

Hydrostatic Weighing (Su Altı Tartımı): Bu yöntem, bireyin suyun içindeki ağırlığını ölçerek vücut yoğunluğunu belirler. Vücut yoğunluğu, yağ oranı gibi ölçümlerle ilişkilidir. Ancak, bu yöntem genellikle laboratuvar ortamlarında uygulanır ve biraz daha karmaşıktır (Siri, 1961).

Vücut Yağ Oranının Sağlık Üzerindeki Önemi:

Vücut yağ oranı, genel sağlık durumunu ve obezite riskini değerlendirmede kritik bir ölçüttür. Yüksek vücut yağ oranı, metabolik bozukluklar, kalp hastalıkları, hipertansiyon ve diğer sağlık sorunları ile ilişkilidir (NHLBI, 2021). Dolayısıyla, vücut yağ oranının düzenli olarak izlenmesi, sağlıklı yaşam tarzı seçimlerinin yapılmasına yardımcı olabilir.

Kas Kütlesi: Vücuttaki kas miktarı.

Kas Kütlesinin Ölçülmesi:

Bioelektrik Impedans Analizi (BIA): BIA cihazları, vücutta elektrik akımlarının geçişine direnç gösteren farklı doku türlerini (yağ, kas, su) analiz ederek kas kütlesini tahmin eder. Kas dokusu, su içeriği yüksek olduğu için elektrik akımını daha az engeller. Bu yöntemde, vücut kütlesi ve su dengesi verileri kullanılarak kas kütlesi hesaplanır (Heymsfield et al., 2005).

Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DEXA): DEXA tarayıcıları, vücudu iki farklı enerji seviyesinde X-ışınları ile tarayarak kas, yağ ve kemik kütlesini ayırır. Kas kütlesi, vücut kompozisyonunun hassas bir şekilde belirlenmesini sağlar ve klinik ortamlarda kullanılır (Nana & Cohen, 2016).

Magnetic Resonance Imaging (MRI) ve Computed Tomography (CT): MRI ve CT taramaları, kas dokusunun detaylı bir şekilde görselleştirilmesini sağlar. Bu yöntemler, kas kütlesini ve dağılımını doğrudan ölçmek için kullanılır ve genellikle araştırma veya klinik değerlendirmelerde tercih edilir (Meyer et al., 2005).

İnterstisyel Su Ölçümü (Isotopik Su Yöntemi): Bu yöntemde, vücuda izotopik su verilir ve ardından bu suyun vücutta nasıl dağıldığına bakılarak kas kütlesi hesaplanır. Kas dokusu suyu depoladığı için, bu yöntem kas kütlesinin tahmininde kullanılır (Bosy-Westphal et al., 2006).

Deri Kıvrım Ölçümleri: Kas kütlesini doğrudan ölçmese de, deri kıvrım kalınlıkları kas kütlesi ile dolaylı olarak ilişkilidir. Bu yöntem, genellikle vücut kompozisyonunu tahmin etmek için kullanılır (Jackson & Pollock, 1978).

Kas Kütlesinin Sağlık Üzerindeki Önemi:

Kas kütlesi, fiziksel sağlık ve performansın yanı sıra yaşlanma, sakatlanma riskleri ve metabolik sağlık üzerinde de etkili olabilir. Yeterli kas kütlesine sahip olmak, kas güçlenmesi, denge ve koordinasyonun artırılmasına yardımcı olabilir. Ayrıca, kas kütlesi kaybı, yaşlılıkla birlikte fiziksel işlev kaybının bir göstergesi olabilir ve sağlıklı yaşlanma stratejileri için önemlidir (Janssen et al., 2002).

2.4.4. Ölçümlerin önemi

Antropometrik ölçümler, sporcuların fiziksel uygunluk düzeylerini belirlemek, antrenman programlarını kişiselleştirmek ve spor dallarına özgü fiziksel gereksinimleri karşılayıp karşılamadıklarını değerlendirmek için önemlidir (Carter, J. E. L., & Heath, B. H. (1990). Ayrıca, performansı etkileyen genetik ve çevresel faktörlerin analizinde de kritik rol oynar (Carter, J. E. L., & Heath, B. H. (1990).

2.5 Somatotip

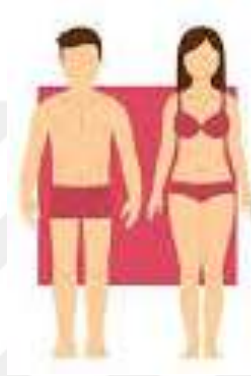
Somatotip, insan vücudunun yapısal ve fiziksel özelliklerini tanımlamak için kullanılan bir sınıflandırma sistemidir.

Bu sistem, 20. yüzyılın ortalarında Amerikalı psikolog William Herbert Sheldon tarafından geliştirilmiştir.

İnsanların fiziksel yapılarını üç ana kategoriye ayırmıştır: endomorf, mezomorf ve ektomorf.

Endomorf:

Bu somatotip, daha yuvarlak ve dolgun vücut hatlarına sahip bireyleri tanımlar. Genellikle daha geniş bir bel çevresi, kısa uzuvlar ve yüksek vücut yağ oranı ile karakterizedirler.



Şekil 1 Endomorf Vücut Tipi Örneği

Mezomorf:

Bu somatotip, atletik ve kaslı bir vücut yapısına sahip bireyleri tanımlar. Geniş omuzlar, dar bel ve düşük vücut yağ oranı ile karakterizedirler. Genetik olarak kas yapma eğilimleri yüksektir.



Şekil 2 Mezomorf Vücut Tipi Örneği

Ektomorf:

Bu somatotip, ince ve uzun vücut hatlarına sahip bireyleri tanımlar. Düşük vücut yağ oranı, dar omuzlar ve ince uzuvlar ile karakterizedirler. Kas yapma konusunda genellikle daha fazla zorluk yaşarlar.

Sheldon, bu sınıflandırmayı geliştirirken, insanların fiziksel yapılarını bu üç temel kategoriden birine veya bazen bunların kombinasyonlarına göre değerlendirmiştir

Bu sınıflandırma sistemi, spor bilimleri, beslenme ve fiziksel sağlık alanlarında bireylerin fiziksel potansiyellerini ve ihtiyaçlarını anlamak için kullanılmaktadır.



Şekil 3 Ektomorf Vücut Tipi Örneği

Kohort:

"Kohort" terimi, belirli bir zaman diliminde, belirli bir olay, deneyim veya özellik bakımından ortak olan bir grup insanı ifade eder. Araştırma ve istatistik alanlarında yaygın olarak kullanılır ve genellikle belirli bir süre boyunca incelenen grupları tanımlamak için kullanılır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Mevcut çalışma, yüksek atlama, uzun atlama, sııklarla atlama ve üç adım atlamada uzmanlaşmış 6 kadın ve 7 erkek sporcudan (N=13, ortalama yaş: 24,4, kilo: 67,9, boy: 177,1 $\pm$ 8,4) oluşan bir grubu kapsamaktadır. Bu sporcular, Türkiye A Milli Takımının üyeleri idi (Şekil 1). Araştırma metodolojisi, standartlaştırılmış antropometrik ölçümler yoluyla birincil verilerin elde edilmesini içeriyordu. Ek olarak, sporcuların rekabetçi ortamlarda elde ettiği en iyi performans sonuçlarına ilişkin ikincil veriler elde edildi. Sporcuların en dikkate değer performans sonuçları, Çizelge 1'de gösterilen Avrupa Atletizm web sitelerinde (<https://www.european-athletics.com/>) keşfedilmiştir.

Bu çalışmanın tüm yönlerinin ana hatlarıyla belirtilen ilkelere bağlı kaldığını belirtmek önemlidir. Araştırma, Helsinki Deklarasyonu'nda yer alan etik ilkeler doğrultusunda yürütülmüş ve İstanbul Gedik Üniversitesi Kurumsal İnceleme Kurulu tarafından onaylanmıştır. Çalışmada yer alan sporcuların antropometrik ölçümleri yapılmadan önce, tüm katılımcılardan yazılı gönüllülük onam formu alınmıştır. Gönüllülük esasına dayalı olarak çalışmaya katılan sporculara, araştırmanın amacı, süreçleri ve beklenen sonuçlar hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Katılımcılar, istedikleri zaman çalışmadan çekilme hakları olduğunu anlamış ve bu hususta bilgilendirilmişlerdir. Ayrıca, bu çalışma için Türkiye Atletizm Federasyonu'ndan gerekli tüm izinler alınmış olup, federasyonun belirlediği etik kurallara ve sporcuların gizliliğini koruma ilkelerine tam uyum sağlanmıştır.

Sporcuların antropometrik ölçümlerin doğruluğunu sağlamak amacıyla belirli hazırlık talimatlarına uymaları istenmiştir. Ölçümden bir gün önce itibaren şiddetli antrenmanlardan kaçınılması, ölçüme aç karınla gelinmesi ve kahve, su ve yemek tüketiminin sınırlandırılması gerektiği konusunda sporcular bilgilendirilmiştir. Bu talimatlar, ölçümlerin güvenilirliği ve geçerliliğini artırmak amacıyla verilmiştir.

Çizelge 3.1: Müsabaka Boyunca Bireysel Sporcuların Elde Ettiği Optimum Performans Kayıtlarının Sonucunu Özetlemektedir

AD SOYAD	CİNSİYET	DAL	EN İYİ SONU Ç (cm)	Ülke
Sporcu	E	Yüksek Atlama	230 cm	Cluj-Napoca (ROU)
Sporcu	K	Üç Adım Atlama	1385cm	Seha Aksoy Atletizm Pisti, İzmir (Tur)
Sporcu	E	Yüksek Atlama	223cm	Doug Shaw Memorial Stadyumu, Myrtle Beach, Sc (Abd)
Sporcu	K	Yüksek Atlama	189 cm	Atletiski Stadyumu, Kraljevo (Srb)
Sporcu	E	Sırıkla Atlama	520cm	Ust-Kamenogorsk (KAZ)
Sporcu	K	Üç Adım Atlama	1431cm	Shuangliu Spor Merkezi, Chengdu (Chn)
Sporcu	E	Üç Adım Atlama	1737cm	Gunder Hägg Stadyumu, Gävle (İsveç)
Sporcu	K	Yüksek Atlama	186 cm	İstanbul (Tur)
Sporcu	K	Sırıkla Atlama	433 cm	İstanbul (Tur)
Sporcu	E	Yüksek Atlama	205cm	İstanbul (Tur)
Sporcu	E	Üç Adım Atlama	1578 cm	Atıcılar Atletizm Sahası, Bursa (Tur)
Sporcu	K	Uzun Atlama	546 cm	Seha Aksoy Atletizm Pisti, İzmir (TUR)
Sporcu	E	Uzun Atlama	751cm	Erzurum (Tur)

Antropometrik

Kinantropometriyi Geliştirme Derneği (ISAK) protokol kılavuzları (Shahidi, Al- Gburı ve diğerleri, 2023) izlenerek değerlendirildi. Değerlendirilen antropometrik ölçümler ağırlık, boy, oturma yüksekliği, kol açıklığı, segment uzunlukları, kemik genişlikleri, kas çevresi ve deri kıvrımlarıdır. Vücut kompozisyonu, vücudu farklı anatomik bileşenlere ayıran beş yönlü fraksiyonasyon modeli kullanılarak belirlendi: yağ, kas, kemik, rezidüel ve deri dokusu kitlesi (Norton ve diğerleri, 1996) (Kerr, 1988). Vücut kitle fraksiyonlarının orantılılığı Phantom Z-skoru stratejisi kullanılarak değerlendirildi (Ross & Marfell-Jones, 1991). Ek olarak, aşağıdaki antropometrik indeksler hesaplandı: vücut kitle indeksi (BMI; kg cinsinden vücut kütlesi/m² cinsinden boy), dört, altı ve sekiz deri kıvrımının toplamı ve kg kas · kg kemik-kg olarak kas-kemik oranı.

Kas kütlesi, yağ kütlesi, adipoz kütlesi, deri kütlesi ve kemik kütlesinin nasıl hesaplandığını açıklayayım:

1. Vücut Kompozisyonu Belirleme:

- **Beş Yönlü Fraksiyonasyon Modeli:** Vücut kompozisyonu, vücudu farklı anatomik bileşenlere ayıran beş yönlü fraksiyonasyon modeli kullanılarak belirlenir. Bu bileşenler şunlardır:

- Yağ Kütlesi
- Kas Kütlesi
- Kemik Kütlesi
- Rezidüel Doku Kütlesi
- Deri Dokusu Kütlesi

- **Referanslar:** Bu modelin referansları arasında Norton ve diğerleri (1996) ile Kerr (1988) bulunmaktadır.

1. Antropometrik Ölçümler

- **Ağırlık:** Dijital tartı kullanılarak ölçülür.
- **Boy:** Stadiometre kullanılarak ölçülür.
- **Oturma Yüksekliği:** Oturma pozisyonunda ölçülür.
- **Kol Açıklığı:** Kolların iki yana açılmasıyla ölçülür.
- **Segment Uzunlukları:** Belirli vücut bölgelerinin uzunlukları (örneğin bacak uzunluğu) ölçülür.
- **Kemik Genişlikleri:** Örneğin, dirsek ve diz genişlikleri ölçülür.
- **Kas Çevresi:** Kol ve bacak gibi bölgelerin çevresi ölçülür.
- **Deri Kıvrımları:** Kaliper kullanılarak belirli vücut bölgelerinden (örneğin, biceps, triceps, bel) deri kıvrım kalınlıkları ölçülür.

2. Vücut Kompozisyonu Hesaplamaları

3.1. Yağ Kütlesi

Yağ kütlesi, deri kıvrım kalınlıkları kullanılarak hesaplanır. Aşağıdaki formüller kullanılabilir:

- **Deri Kıvrımı Toplamı:** Dört, altı veya sekiz deri kıvrımının toplamı alınır.

- **Deri Kıvrımı Denklemleri:**

- Dört Deri Kıvrımı: Biceps, triceps, subscapular ve suprailiac
- Altı Deri Kıvrımı: Dört kıvrıma ek olarak, abdominal ve calf
- Sekiz Deri Kıvrımı: Altı kıvrıma ek olarak, midaxillary ve thigh

Jackson-Pollock Denklemleri: Yağ yüzdesi hesaplamak için kullanılan popüler denklemlerden biridir.

$$\text{Vücut Yağ Yüzdesi} = c + m \times \sum(\text{Deri Kıvrımı Kalınlıkları})$$

Burada c ve m katsayıları bireyin cinsiyetine ve yaşına bağlı olarak değişir.

3.2. Kas Kütlesi

Kas kütlesi, kas çevresi ve deri kıvrımları kullanılarak hesaplanır.

- **Kas Çevresi:** Kol ve bacak çevresi ölçümleri alınır.
- **Kas Kütlesi Denklemleri:**
 - Örneğin, kol çevresi ve biceps deri kıvrımı kullanılarak:
 - Kol Kas Alanı = $(\text{Kol çevresi} - \text{Biceps Deri Kıvrımı} \times \pi/4)^2$
 - Toplam kas kütlesi, belirli bölgelerin kas alanlarının toplamı ile bulunabilir.

3.3. Kemik Kütlesi

Kemik genişlikleri kullanılarak hesaplanır.

- **Kemik Genişlikleri:** Dirsek ve diz gibi bölgelerden ölçülür.
- **Kemik Kütlesi Denklemleri:**

- Örneğin:

$$\text{Kemik Kütlesi} = a + b \times (\text{Dirsek Genişliği}) + c \times (\text{Diz Genişliği})$$

Burada a, b ve c katsayıları bireyin cinsiyetine ve yaşına bağlı olarak değişir.

3.4. Deri Kütlesi

Deri kıvrım kalınlıkları ve vücut yüzey alanı kullanılarak hesaplanır.

- **Deri Kütlesi Denklemleri:**

- Örneğin:

$$\text{Deri Kütlesi} = \sum (\text{Deri Kıvrımı Kalınlıkları}) \times \text{Vücut Yüzey Alanı}$$

3.5. Rezidüel Doku Kütlesi

Vücudun kalan kısımları olarak tanımlanır ve genellikle direkt ölçümler yerine tahmini denklemlerle belirlenir.

3. Phantom Z-Skoru Stratejisi

- **Orantılılık Değerlendirmesi:** Vücut kitle fraksiyonlarının orantılılığı, Phantom Z-skoru stratejisi kullanılarak değerlendirilir (Ross & Marfell-Jones, 1991).

4. Diğer Antropometrik İndeksler

- **Vücut Kitle İndeksi (BMI):**

Bu metodoloji, ISAK protokol kılavuzları (Shahidi, Al- Gburı ve diğerleri, 2023) izlenerek ve belirtilen referans çalışmalara dayanarak uygulanır. Bu sayede, her bir bileşenin hesaplanması için spesifik denklemler ve metodolojiler kullanılarak doğru ve güvenilir sonuçlar elde edilir.

- **Vücut Kitle İndeksi (BMI):** BMI, kg cinsinden vücut kütlesinin m² cinsinden boya bölünmesi ile hesaplanır.

$$\text{BMI} = \text{Vücut Kütlesi (kg)} / \text{Boy (m)}^2$$

- **Deri Kıvrım Ölçümleri:** Dört, altı ve sekiz deri kıvrımının toplamı hesaplanır. Bu kıvrımlar, vücuttaki yağ dağılımını belirlemek için kullanılır.
- **Kas-Kemik Oranı:** Kas kütlesinin kg olarak kemik kütlesine oranıdır.

$$\text{Kas-Kemik Oranı} = \text{Kas Kütlesi (kg)} / \text{Kemik Kütlesi (kg)}$$

Antropometrik Ölçüm Seti Açıklaması

Bu araştırmada Franchs Howay Antropometrik Ölçüm Seti kullanılmıştır. Bu ölçüm seti spor bilimleri ve fiziksel değerlendirme alanlarında yüksek doğruluk ve güvenilirlik sunmak üzere tasarlanmış kapsamlı bir ekipman setidir. Bu set, ISAK (International Society for the Advancement of Kinanthropometry) protokollerine tam uyumlu olarak geliştirilmiştir ve bu sayede global standartlara uygun ölçümler yapılmasını sağlar. Aşağıda, setin içeriği ve kullanılan ölçüm ekipmanları ayrıntılı olarak açıklanmıştır:

1. Measuring Tape (Ölçüm Bandı):

- **Tanım:** Vücut ölçümlerini hassas bir şekilde almak için kullanılan esnek bir band.
- **Kullanım:** Vücut çevre ölçümleri (örneğin, bel, kalça) ve uzunluk ölçümleri için kullanılır.

2. Calipers (Kaliper):

- **Tanım:** Deri kıvrımlarını ölçmek için kullanılan, hassas bir alet.
- **Kullanım:** Deri altı yağ kalınlıklarını ölçmek için kullanılır, böylece vücut yağ yüzdesi hesaplanabilir.

3. Stadiometer (Stadyometre):

- **Tanım:** Boy uzunluğunu ölçmek için kullanılan bir cihaz.
- **Kullanım:** Bireylerin doğru ve tutarlı bir şekilde boy uzunluklarını belirlemek için kullanılır.

Çizelge 3.2: Ölçüm Sonuçları

A	B	C	D	E	F	G	H	I
PRESS FOR 2nd test or +	Sport	None		Phys. Activity		N°measurement:		
Name			Athlete/non-athl. (A/NA)			Gender (m=1,f=2):		
Date			Date of birth			Decimal Age:	0.0	
Variable	meas 1	meas 2	meas 3	meas 4	meas 5	median	sd	CV%
BASIC MEASURES								
Body mass (Kg)						#NUM!	0.0	0.000
Stature (cm)						#NUM!	0.0	0.000
Sitting high (cm)						#NUM!	0.0	0.000
Arm span (cm)						#NUM!	0.0	0.000
Lengths (cm)								
Acromiale-radiale						#NUM!	0.0	0.000
Radiale-stylion radiale						#NUM!	0.0	0.000
Midstylion-dactylion						#NUM!	0.0	0.000
Iliospinale height						#NUM!	0.0	0.000
Trochanterion height						#NUM!	0.0	0.000
Trochanterion-tibiale laterale						#NUM!	0.0	0.000
Tibiale laterale height						#NUM!	0.0	0.000
Tibiale mediale-sphyrion tibiale						#NUM!	0.0	0.000
Foot						#NUM!	0.0	0.000
Breadths (cm)								
Biacromial						#NUM!	0.0	0.000
Transverse chest						#NUM!	0.0	0.000
Anterior-posterior chest depth						#NUM!	0.0	0.000
Biliocrystal						#NUM!	0.0	0.000
Humerus (biepicondylar)						#NUM!	0.0	0.000
Femur (biepicondylar)						#NUM!	0.0	0.000
Wrist (bistiloid)						#NUM!	0.0	0.000
Ankle (bimaleolar)						#NUM!	0.0	0.000
Hand						#NUM!	0.0	0.000
Girths (cm)								
Head						#NUM!	0.0	0.000
Neck						#NUM!	0.0	0.000
Arm relaxed						#NUM!	0.0	0.000
Arm flexed and tensed						#NUM!	0.0	0.000
Forearm						#NUM!	0.0	0.000
Wrist						#NUM!	0.0	0.000
Chest						#NUM!	0.0	0.000
Waist (minimum)						#NUM!	0.0	0.000
Abdominal (maximum)						#NUM!	0.0	0.000
Gluteal (Hip) (maximum)						#NUM!	0.0	0.000
Thigh (upper)						#NUM!	0.0	0.000
Mid-thigh						#NUM!	0.0	0.000
Calf (maximum)						#NUM!	0.0	0.000
Ankle (minimum)						#NUM!	0.0	0.000
Skinfolds (mm)								
Triceps						#NUM!	0.0	0.000
Subscapular						#NUM!	0.0	0.000
Biceps						#NUM!	0.0	0.000
Iliac crest						#NUM!	0.0	0.000
Supraspinale						#NUM!	0.0	0.000
Abdominal						#NUM!	0.0	0.000
Front thigh						#NUM!	0.0	0.000
Medial calf						#NUM!	0.0	0.000
Forearm						#NUM!	0.0	0.000

Yukarıda ölçüm sonuçlarının yazıldığı form sunulmuştur. Ölçüm noktaları, yukarıda İngilizce olarak belirtilmiş olup, aşağıda görseller eşliğinde detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

1. Temel Uzunluk Ölçümleri (Basic Measures)

Tartı (vücut ağırlığı ölçümü-body mass kg):



- **Tanım:** Vücut kütleini ölçmek için kullanılan hassas bir cihaz.
- **Kullanım:** Vücut ağırlığını ölçmek ve diğer antropometrik hesaplamalarda referans olarak kullanmak için kullanılır.
- Ağırlık ölçümleri dijital tartı (SECA) kullanılarak yapıldı. Katılımcılar, ayakkabısız ve hafif giysilerle tartıya çıkarılarak ölçüldü.)

Boy Ölçümü (stature cm)



- **Tanım:** Boy uzunluğunu hassas bir şekilde ölçmek için kullanılan bir cihaz.
- **Kullanım:** Kişinin boyunu doğru şekilde ölçmek ve kayıt altına almak için kullanılır.
- Boy ölçümleri, katılımcılar dik bir pozisyonda durarak, ayakları birleştirilmiş ve başları nötr pozisyonda olacak şekilde(SECA) marka antropometrik çubuk ile gerçekleştirildi.

Oturma Yüksekliği (Sitting hight cm):



Tanım: Oturma yüksekliğini hassas bir Şekilde ölçmek için kullanılan bir cihaz. Bu cihaz, oturlan yüzeyin zeminle olan mesafesini belirlemek için tasarlanmıştır.

Ölüm Prosedürü: Oturma yüksekliği ölümleri, kişinin ayakları yere tam olarak basacak ve dizleri yaklaşık 90 derece açı oluşturacak Şekilde oturduğu pozisyonda gerçekleştirilir. Ölüm, oturlan yüzeyin en üst noktası ile zemin arasındaki mesafenin llmesiyle yapılır. (SECA marka oturma yüksekliği ölüm cihazı kullanılmaktadır.)

Kol Açıklığı (Arm Span cm):



- **Tanım:** Kol açıklığını ölçmek için kullanılan bir araç.
- **Kullanım:** Kol uzunluğu ve vücut oranlarını değerlendirmek için kullanılır.
- (SECA) marka antropometrik çubuk ile gerçekleştirildi.

Antropometrik Ölçüm Yöntemleri ve Ölçüm Noktaları

Bu antropometrik ölçümler, ISAK (Uluslararası Kinanthropometri İlerleme Derneği) protokolleri dikkate alınarak ve ölçümlerin doğruluğunu sağlamak amacıyla Francis Holway Antropometri Test Kiti kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu kit, bilimsel geçerliliğe sahip araçlar içerir ve sporcuların fiziksel özelliklerinin standardize edilmiş yöntemlerle değerlendirilmesine olanak tanır.

2. Lengths (Uzunluk Ölçümleri)

Acromiale-radiale:

Üst kol uzunluğu, Acromiale® ve Radiale® noktaları arasındaki mesafenin ölçüldüğü yerdir.



Radiale-Stylian (Radiale-Stylian): Kolun uzun eksenine dik olarak ölçülen Radiale-Stylian mesafesi.



Midstylian-dactylian:

Elin uzunluğudur. Ölçüm, işaretlenmiş Midstylian noktasından Dactylian'a kadar olan mesafe olarak, parmaklar gergin (ancak aşırı gerilmemiş) şekilde alınır.



Iliospinale height:

Bu ölçüm, yerden Iliospinale® noktasına kadar olan dikey mesafeyi kapsar.



Trochanterion height:

Bu, ayakta durma yüzeyinden işaretli Trochanterion noktasına kadar olan dikey yüksekliği ifade eder.



Trochanterion-Tibiale laterale

Bu ölçüm uyluk uzunluğudur. Trochanterion ile Tibiale laterale noktaları arasındaki mesafeyi ifade eder.



Tibiale laterale height : Tibia başının lateral kenarının yüksekliği.



Tibiale mediale-sphyrion tibiale : Tibia başının medial kenarının ve medial malleolus'un alt noktası.



Foot length : Ayak uzunluğu.



3. Breadths (Genişlik Ölçümleri)

Biacromial (Biyakromiyal): Omuz genişliği, iki akromion çıkıntısı arasındaki mesafe.



Transver Chest (mesosternale) (Göğüs (mezosternale): Göğüs genişliği, mezosternale noktasındaki sternumun ortasına yapılan ölçüm.



Anterior-Posterior chest depth: Göğsün önden arkaya derinliği , önden arkaya ölçülen mesafe



Biiliocrystal Ölçüm Noktası ve Ölçümü

Biiliocrystal ölçüm, iliak kretlerin (kalça kemiği çıkıntılarının) en dış noktaları arasındaki mesafenin belirlenmesiyle yapılır. Ölçüm, ölçüm cihazı ile iliak kretlerin en dış kenarları arasındaki yatay mesafe alınarak gerçekleştirilir.



Humerus: Üst kol kemiğinin uzunluğu.



Femur: Uyluk kemiğinin uzunluğu.



Wrist (bistylloid): İki styloid çıkıntısı arasındaki mesafe



Ankle: Ayak bileğinin en dar yeri, Sphyrion tibiale'nin üst kısmında ölçülen minimum çevredir. Ölçüm, bacağın uzun eksenine dik olarak yapılır.



4. Girths (Çevre Ölçümleri)

Head (Baş): Baş genişliği.



Neck (Boyun): Boyun genişliği



Arm (relaxed) (Kol (gevşek): Kolun gevşek durumda olduğu pozisyonda ölçülen çevre.



Arm (flexed and tensed) (Kol (bükülmüş ve gerilmiş): Kol bükülmüş ve gerilmiş durumda ölçülen çevre.



Forearm: Önkol çevresi, denek avuç içi yukarı bakacak şekilde kol kasları gevşemiş haldeyken, önkolun en geniş yerinden ölçülür.



Wrist: Bilek çevresi, önkolun uzun eksenine dik olarak ve stilion çıkıntılarının distalinde, bileğin en dar yerinden ölçülen çevredir.



Chest: Göğsün ortasında, sternumun (göğüs kemiği) alt kısmının orta noktası. Göğsün en geniş yerinde çevresi ölçülür.



Waist (minimum) (Bel (minimum): Belin en dar kısmındaki çevre.



Gluteal (hips) (Gluteal (kalça): Kalçaların çevresi.



Thigh (mid tro-tib-lat) (Uyluk (orta tro-tib-lat): Trokanterion ile Tibiale Laterale arasındaki mesafenin ortası.



Calf (maximum) (Baldır (maksimum)): Baldırın maksimum çevresi.



5. Skinfolds (Temel Cilt Katmanları)

Triceps (Trisepts): Kolun arka yüzeyinde, orta hat boyunca, Mid-acromiale-radiale referans noktasının seviyesinde.



Subscapular (Subskapular): Skapulanın alt köşesindeki en düşük nokta.



Biceps (Biceps): Kolun ön yüzeyinde, Mid-acromiale-radiale referans noktasının seviyesinde, biceps kasının ortasında.



Iliac crest (İliak Krest): İliak krestin en yüksek noktası, Ilio-axilla line ile kesiştiği yer.



Supraspinale (Süpraspinal): İliak krestin üst sınırına, Iliospinale referans noktasından anterior aksiller sınırına kadar olan çizginin kesişim noktası.



Abdominal (Abdominal): Omphalion (göbek deliğinin ortası) sağında, 5 cm yatayda bir nokta



Front thigh (Ön Uyluk): Inguinal nokta ile Patellare arasındaki çizginin orta noktası.



Medial calf (Medial Baldır): Baldırın medial yüzeyinde, maksimum çevre seviyesinde.



Şekil 3.1: Sporcuların Antropometrik Özellikleri

Somatotip

Bu çalışmada somatotipi değerlendirmek için Heath-Carter yöntemi kullanılmıştır (J. Carter, 2002). Somatotip hesaplaması, Heath ve Carter tarafından belirlenen aşağıdaki denklemler kullanılarak yapıldı.

$$\text{Endomorfi} = -0,7182 + 0,1451 \times \sum \text{SF} - 0,00068 \times \sum \text{SF}^2 + 0,0000014 \times \sum \text{SF}^3$$
 burada $\sum \text{SF}$ = (triceps, subscapular ve supraspinale deri kıvrımlarının toplamı) ile çarpılır (cm cinsinden 170,18/boy). Buna yüksekliği düzeltilmiş endomorfi denir ve endomorfinin hesaplanmasında tercih edilen yöntemdir.

$$\text{Mezomorfi} = 0,858 \times \text{kol kemiği genişliği} + 0,601 \times \text{uyluk kemiği genişliği} + 0,188 \times \text{düzeltilmiş kol çevresi} + 0,161 \times \text{düzeltilmiş baldır çevresi} - \text{yükseklik} \times 0,131 + 4,5$$
 ektomorfiyi hesaplamak için üç farklı denklem kullanılır : HWR 40,75'e eşit veya büyükse Ektomorfi = $0,732 \times \text{HWR} - 28,58$. HWR 40,75'ten küçük ve

38,25'ten büyükse Ektomorfi = $0,463 \times \text{HWR} - 17,63$. HWR 38,25'e eşit veya daha küçükse Ektomorfi = 0,1

3.6 İstatiksel Analiz

Antropometrik ve vücut kompozisyonu verileri üzerinde gerçekleştirilen istatistiksel analizler aşağıdaki adımlarla yapılmıştır: Veri Kontrolü: Tüm veri seti eksik veriler, aykırı değerler ve tutarsızlıklar açısından kontrol edildi. Eksik veya hatalı veriler düzeltilmiş veya çıkarılmıştır. Ortalama (Mean), Standart Sapma (SD), Medyan (Median), Minimum (Min) ve Maksimum (Max) hesaplanmıştır.

Verilerin normal dağılıma uygunluğunu kontrol etmek için Kolmogorov-Smirnov Testi ve Shapiro-Wilk Testi uygulanmıştır. İki bağımsız grup arasındaki farkları test etmek için Bağımsız Örneklem T-Testi kullanılmıştır. Pearson Korelasyon Katsayısı kullanılarak değişkenler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. İstatistiksel analizler SPSS 26.0 (Sosyal Bilimler İstatistik Paketi) kullanılarak yapıldı. Ortalamaların ve standart sapmaların hesaplanmasını içeren tanımlayıcı ve çıkarımsal istatistiksel prosedürler, verileri kapsamlı bir şekilde analiz etmek ve bu çalışmada ortaya çıkan araştırma sorularına yanıt vermek için kullanılmıştır.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

4.1 Sonuçlar

Çizelge 4.1, Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3, cinsiyete göre kategorize edilmiş elit atlama sporcuları arasında gözlemlenen antropometrik özellikleri kapsamlı bir şekilde açıklamaktadır.

Çizelge 4.1: Sporcuların Cinsiyete Göre Antropometrik Özellikleri

Toplam (n=13)	Ortalama ± SD	Kadın (n=6)	Ortalama ± SD	Erkek (n=7)	Ortalama ± SD
Yaş (y)	24,4 ± 3,2	Yaş (y)	25,1 ± 2	Yaş (y)	23,7 ± 3,9
Ağırlık (kg)	67,9 ± 11,1	Ağırlık (kg)	60,5 ± 11,2	Ağırlık (kg)	74,2 ± 6,6
Yükseklik (cm)	177,1 ± 8,4	Yükseklik (cm)	171,8 ± 8,9	Yükseklik (cm)	181,7 ± 4,9
Oturma yüksekliği (cm)	91,8 ± 3,5	Oturma yüksekliği (cm)	89,2 ± 2,1	Oturma yüksekliği (cm)	94 ± 2,8
Kol Açıklığı (cm)	177,8 ± 11,2	Kol Açıklığı (cm)	169,5 ± 10,1	Kol Açıklığı (cm)	185 ± 6,2
Yağ Kütlesi (kg)	15,7 ± 3,5	Yağ Kütlesi (kg)	16,7 ± 5,1	Yağ Kütlesi (kg)	14,8 ± 1,2
Kas Kütlesi (kg)	30,3 ± 7,2	Kas Kütlesi (kg)	24,3 ± 3,6	Kas Kütlesi (kg)	35,5 ± 5,1
Artık Kütle (kg)	10,6 ± 1,7	Artık Kütle (kg)	9,2 ± 1,5	Artık Kütle (kg)	11,8 ± 0,6
Kemik Kütlesi (kg)	7,3 ± 1,3	Kemik Kütlesi (kg)	6,3 ± 1	Kemik Kütlesi (kg)	8,2 ± 0,9
Cilt Kütlesi (kg)	3,7 ± 0,7	Cilt Kütlesi (kg)	3,7 ± 1,1	Cilt Kütlesi (kg)	3,7 ± 0,1
Vücut yağı %	9,2 ± 1,5	Vücut yağı %	10,3 ± 0,7	Vücut yağı %	8,3 ± 1,4
3 deri kıvrımının toplamı (mm)	23,3 ± 3,8	3 deri kıvrımının toplamı (mm)	23,1 ± 2,4	3 deri kıvrımının toplamı (mm)	23,5 ± 4,9
6 deri kıvrımının toplamı (mm)	49,6 ± 8,7	6 deri kıvrımının toplamı (mm)	55,6 ± 4,2	6 deri kıvrımının toplamı (mm)	44,4 ± 8,3
8 deri kıvrımının	61,6 ± 10	8 deri kıvrımının	68,1 ± 4,2	8 deri kıvrımının	56,1 ± 10,3

Toplam (n=13)	Ortalama $\pm$ SD	Kadın (n=6)	Ortalama $\pm$ SD	Erkek (n=7)	Ortalama $\pm$ SD
toplamı (mm)		toplamı (mm)		toplamı (mm)	
Kas/kemik indeksi	4,1 $\pm$ 0,6	Kas/kemik indeksi	3,8 $\pm$ 0,7	Kas/kemik indeksi	4,3 $\pm$ 0,5
Crural indeks	1,1 $\pm$ 0	Crural indeks:	1,1 $\pm$ 0	Crural indeks:	1,1 $\pm$ 0
Oturuyor. Endeks (%)	51,8 $\pm$ 1,3	Oturuyor. Endeks (%)	52,0 $\pm$ 1,8	Oturuyor. Endeks (%)	51,7 $\pm$ 0,7
Braquial indeksi	0,7 $\pm$ 0	Braquial indeksi:	0,7 $\pm$ 0	Braquial indeksi:	0,7 $\pm$ 0
Biakromiyal/ Biiliokristal	1,3 $\pm$ 0,1	Biakromiyal/ Biiliokristal :	1,3 $\pm$ 0,1	Biakromiyal/ Biiliokristal :	1,4 $\pm$ 0
ENDO	2,2 $\pm$ 0,5	ENDO	2,5 $\pm$ 0,2	ENDO	1,9 $\pm$ 0,5
MEZO	4 $\pm$ 1,2	MEZO	3,15 $\pm$ 1,1	MEZO	4,7 $\pm$ 0,6
EKTO	3,2 $\pm$ 0,5	EKTO	3,5 $\pm$ 0,5	EKTO	3,1 $\pm$ 0,5

Çizelge 4.2: Cinsiyet ve Branşa Göre Antropometrik Özellikler -1

Değişkenler	Kadın Yüksek Atlama (n=2)	Erkek Yüksek Atlama (n=3)	Kadın Uzun Atlama (n=1)	Erkek Uzun Atlama (n=1)
	Ortalama $\pm$ SD	Ortalama $\pm$ SD	Ortalama $\pm$ SD	Ortalama $\pm$ SD
Yaş (y)	26,1 $\pm$ 2,5	22,2 $\pm$ 2,6	25.47	22.52
Ağırlık (kg)	67,7 $\pm$ 21,6	72 $\pm$ 10,7	57	73.9
Yükseklik (cm)	177 $\pm$ 16,9	182,8 $\pm$ 8	169,9	178.5
Oturma yüksekliği (cm)	90,1 $\pm$ 4,1	94,2 $\pm$ 4,6	89.9	94
Kol Açıklığı (cm)	174,5 $\pm$ 19	185,4 $\pm$ 4	165	174
Yağ Kütlesi (kg)	20,7 $\pm$ 8,8	14,9 $\pm$ 1,9	17	14.8
Kas Kütlesi (kg)	24,8 $\pm$ 6,2	33 $\pm$ 7,5	20	35.1
Artık Kütle (kg)	10,2 $\pm$ 2,8	11,8 $\pm$ 1	9.3	12
Kemik Kütlesi (kg)	7,2 $\pm$ 1,5	8,4 $\pm$ 1,5	7	8.2
Cilt Kütlesi (kg)	4,5 $\pm$ 2	3.667	3.7	3.8
Vücut yağı %	10,7 $\pm$ 0,7	8,2 $\pm$ 2,2	11.1	8.8
3 deri kıvrımının toplamı (mm)	22,5 $\pm$ 4,9	23,6 $\pm$ 7,5	24	21
6 deri kıvrımının toplamı (mm)	58 $\pm$ 4,2	43,3 $\pm$ 13,2	60	47

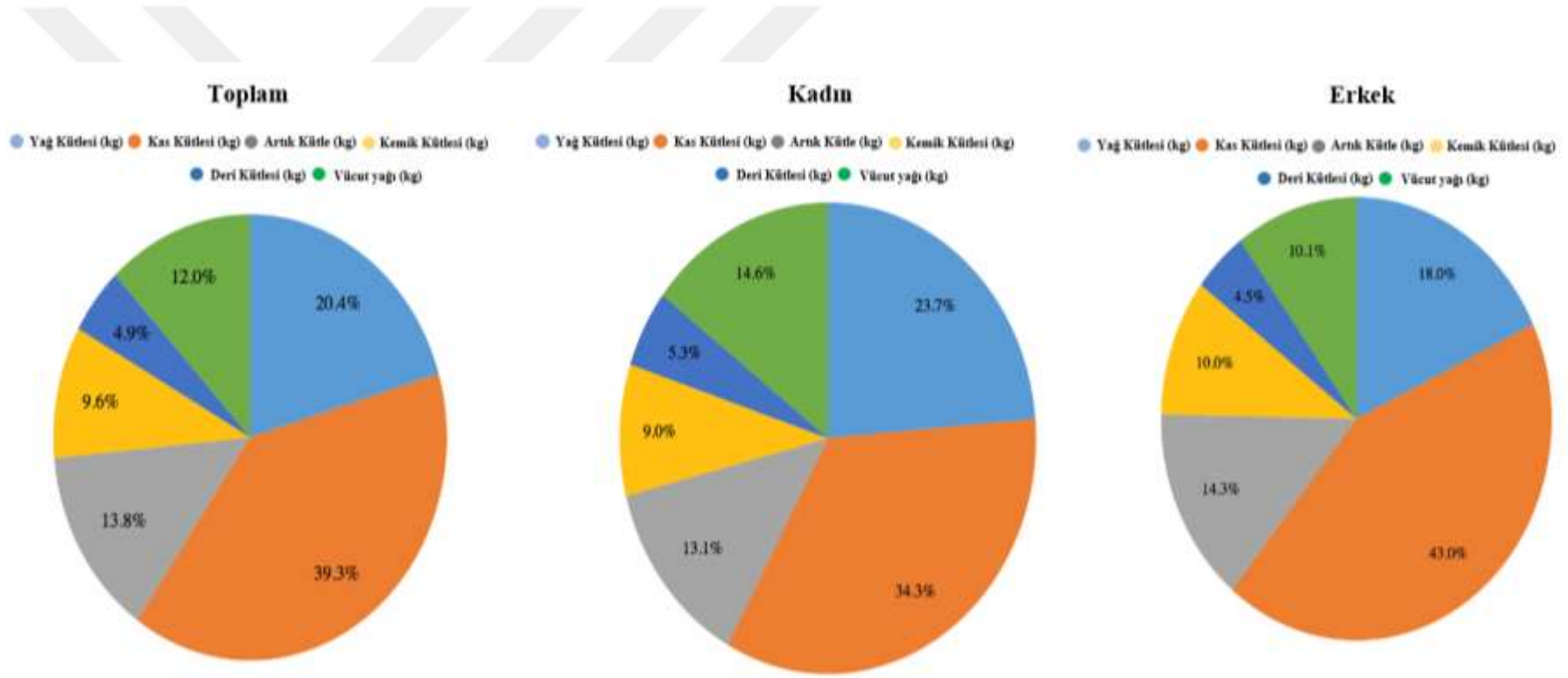
Değişkenler	Kadın Yüksek Atlama (n=2)	Erkek Yüksek Atlama (n=3)	Kadın Uzun Atlama (n=1)	Erkek Uzun Atlama (n=1)
8 deri kıvrımının toplamı (mm)	69 ± 4,2	56,3 ± 16,7	73	56
Kas/kemik indeksi	3,4 ± 0	3,9 ± 0,2	2.85	4.3
Vücut kitle indeksi (kg/m2)	21,2 ± 2,8	21,4 ± 1,4	19.7	23.2
Crural indeks:	1 ± 0	1,1 ± 0	1.11	1.11
Oturuyor. Endeks (%)	51 ± 2,5	51,5 ± 0,5	52.9	52.7
Braquial indeksi:	0,7 ± 0	0,7 ± 0	0,78	0,75
Biakromiyal/ Biiliokristal :	1,2 ± 0,1	1,3 ± 0,0	1.3	1.5
ENDO	2,6 ± 0,3	1,9 ± 0,8	2.4	1.8
MEZO	3,6 ± 0,2	4,3 ± 0,7	2.8	5.2
EKTO	3,3 ± 0,4	3,6 ± 0,3	3.7	2.6

Çizelge 4.3: Cinsiyet ve Branşa Göre Antropometrik Özellikler -2

Değişkenler	Kadın Sıırıkla Atlama (n=1)	Erkek Sıırıkla Atlama (n=1)	Kadın Üç Adım Atlama (n=2)	Erkek Üç Adım Atlama (n=2)
	Ortalama ± SD	Ortalama ± SD	Ortalama ± SD	Ortalama ± SD
Yaş (y)	26.95	25.3	23,1 ± 1	25,8 ± 7,8
Ağırlık (kg)	57	76.7	56,8 ± 2,6	76,4 ± 2
Yükseklik (cm)	164,5	182.8	171,2 ± 0,4	181,2 ± 0,3
Oturma yüksekliği (cm)	90	95	87,7 ± 0,2	93,2 ± 1,7
Kol Açıklığı (cm)	161	183	171 ± 1,4	191 ± 1,4
Yağ Kütlesi (kg)	13.2	13.5	14,4 ± 0	15,3 ± 0
Kas Kütlesi (kg)	26.4	40.1	24,9 ± 1,5	37 ± 1,4
Artık Kütle (kg)	8.4	12.1	8,7 ± 1	11,7 ± 0
Kemik Kütlesi (kg)	6	7.3	5,4 ± 0	8,5 ± 0,5
Cilt Kütlesi (kg)	3.1	3.7	3.35	3,8 ± 0
Vücut yağı %	10.6	7.3	9,5 ± 0	8,9 ± 0,3
3 deri kıvrımının toplamı (mm)	23	21	23,5 ± 2,1	26 ± 2,8
6 deri kıvrımının toplamı (mm)	56	39	51±0	47,5 ± 2,1
8 deri kıvrımının	70	49	64 ± 2,8	59,5 ± 3,5

Değişkenler	Kadın Sııkla Atlama (n=1)	Erkek Sııkla Atlama (n=1)	Kadın Üç Adım Atlama (n=2)	Erkek Üç Adım Atlama (n=2)
toplama (mm)				
Kas/kemik indeksi	4.43	5.47	4,6 ± 0,3	4,3 ± 0,1
Crural indeks:	1.12	1.15	1,12 ± 0	1,1 ± 0
Oturuyor. Endeks (%)	54.7	52	51,2 ± 0	51,4 ± 1
Braquial indeksi:	0,7	0.77	0,7 ± 0	0,7 ± 0
Biakromiyal/ Biiliokristal :	1.3	1.5	1,4 ± 0	1,4 ± 0
ENDO	2.7	1.6	2,4 ± 0	2,1 ± 0,3
MEZO	4.9	5.5	2 ± 0,1	4,8 ± 0,7
EKTO	2.7	2.9	4 ± 0,5	2,6 ± 0,2

Toplam ortalama yaş (24,4 ± 3,2), boy cm (177,1 ± 8,4) ve kilo kg (67,9 ± 11,1) her iki cinsiyet için de geçerliydi. Yağ Kütlesi (kg), Kas Kütlesi (kg), Kalıntı Kütlesi (kg), Kemik Kütlesi (kg), Cilt Kütlesi (kg) ve Vücut yağ yüzdesinin ortalaması Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1: Bransa Göre Kategorize Edilmiş Sporcular Arasındaki Yapısal Vücut Şekli Farklılıkları

Grafikte sunulan veriler, kadın ve erkek sporcular arasındaki vücut kompozisyonu farklarını açıkça göstermektedir. Genel olarak, kadın sporcuların vücut kompozisyonu, erkek sporculara göre farklılıklar göstermektedir.

1. Yağ Kütlesi: Kadın sporcuların yağ kütlesi (%23,7) erkek sporculara (%18,0) göre daha yüksektir. Bu fark, kadınların biyolojik olarak daha yüksek yağ oranına sahip olmalarından kaynaklanmaktadır. Kadınların vücut yapısı, yağ depolama eğilimindedir, bu da kadın sporcuların vücut kompozisyonunda daha belirgin bir yağ kütlesine yol açar.

2. Kas Kütlesi: Erkek sporcuların kas kütlesi (%43,0) kadın sporculara (%34,3) göre belirgin şekilde daha yüksektir. Bu fark, erkeklerde daha yüksek seviyelerde testosteron hormonunun bulunmasından kaynaklanır. Testosteron, kas gelişimini teşvik eder ve erkeklerin genellikle daha fazla kas kütlesine sahip olmasına neden olur.

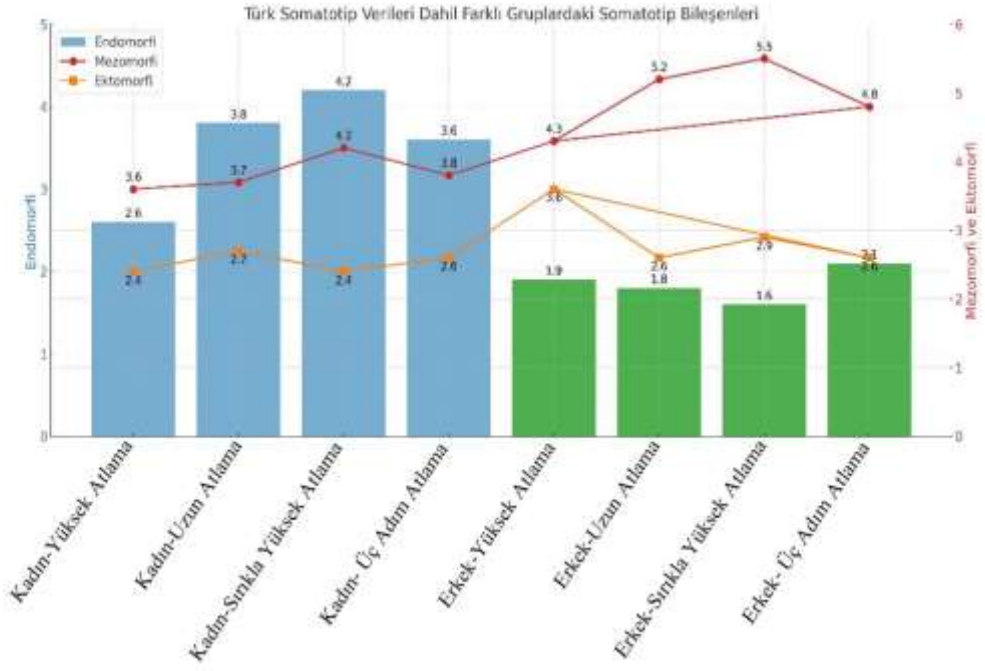
3. Artık Kütle: Her iki cinsiyet için artık kütle oranları benzerdir (%13,1 kadınlar, %14,3 erkekler). Ancak erkek sporcularda biraz daha yüksek bir oran gözlemlenmektedir. Bu, erkek sporcuların genellikle daha yüksek kas kütlesi ve metabolizma hızına sahip olmalarından kaynaklanabilir.

4. Kemik Kütlesi: Kemik kütlesi oranı kadınlarda (%9,0) erkeklerden (%10,0) biraz daha düşüktür. Kemik kütlesi genellikle erkeklerde daha fazla olup, bu fark yaş ve hormon seviyelerindeki farklılıklarla ilişkilidir.

5. Deri Kütlesi: Deri kütlesi oranı kadınlarda (%5,3) erkeklerden (%4,5) biraz daha yüksektir. Bu fark, cinsiyetler arasındaki vücut yağ dağılımı ve deri altı dokularının farklılıklarından kaynaklanabilir.

6. Vücut Yağı: Kadın sporcuların vücut yağı oranı (%14,6) erkeklerden (%10,1) daha yüksektir. Bu durum, kadınların vücutlarında daha fazla yağ depolama eğiliminden kaynaklanmaktadır. Bu fark, kadınların vücut ısını düzenlemek ve üreme sağlığını desteklemek için daha fazla yağ depolama eğiliminden kaynaklanır.

Bu bulgular, kadın ve erkek sporcular arasındaki biyolojik ve hormonal farklılıkların, vücut kompozisyonlarını nasıl etkilediğini ortaya koymaktadır. Erkeklerde daha yüksek kas kütlesi ve düşük yağ oranı, kadınlarda ise daha yüksek yağ oranı ve daha düşük kas kütlesi gözlemlenmektedir. Bu farklar, sporcuların performanslarını ve antrenman programlarını etkileyebilir, bu yüzden her iki cinsiyet için özel beslenme ve antrenman stratejileri geliştirilmelidir.



Grafikte Her Branş İçin Sporcuların Endomorfik (E), Mezomorfik (M) Ve Ektomorfik (Ek) Bileşenleri Yer Almaktadır.

Şekil 4.2: Atletizm Atlama Branşlarındaki Kadın ve Erkek Sporcuların Somatotip Puanlarının Dağılımı

Kadın Sporcular:

Yüksek Atlama: 3.6-2.6-2.4 değerleri, kadın yüksek atlama sporcularının dengeli bir somatotipe sahip olduklarını, mezomorfik ve ektomorfik bileşenlerin birbirine yakın olduğunu göstermektedir.

Uzun Atlama: 3.8-3.7-2.7 değerleri, kas kütlesinin önemli olduğu ve mezomorfik bileşenin öne çıktığı bir yapı sergilediklerini işaret eder.

Sırtla Yüksek Atlama: 4.2-4.2-2.4 değerleri, sporcuların güçlü bir kas yapısına ve belirgin bir yağ oranına sahip olduğunu göstermektedir.

Üç Adım Atlama: 3.6-3.8-2.6 değerleri, uzun atlamaya benzer şekilde kas yapısının önemli olduğunu ve güçlü itiş kuvveti için gerekli olduğunu gösterir.

Erkek Sporcular:

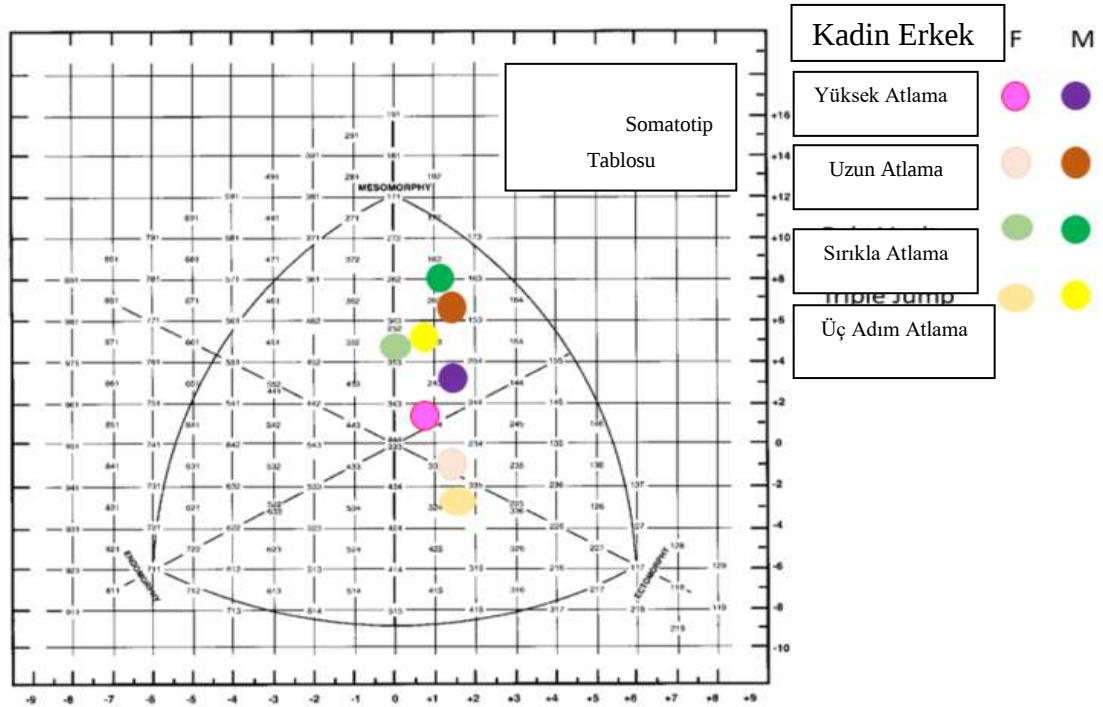
Yüksek Atlama: 4.3-3.6-2.9 değerleri, yüksek atlama erkek sporcularının güçlü kas yapısı ve belirgin bir yağ oranına sahip olduklarını gösterir.

Uzun Atlama: 5.2-2.6-1.8 değerleri, bu branşta daha yüksek bir yağ oranı ve daha düşük bir ektomorfik yapı olduğunu işaret eder.

Sııkla Atlama: 5.5-2.9-1.6 değerleri, sııkla atlama erkek sporcularının yüksek bir mezomorfik bileşene sahip olduklarını ve güçlü kas yapısının bu branş için kritik olduğunu göstermektedir. Düşük ektomorfik değer, daha az ince bir vücut yapısını işaret eder.

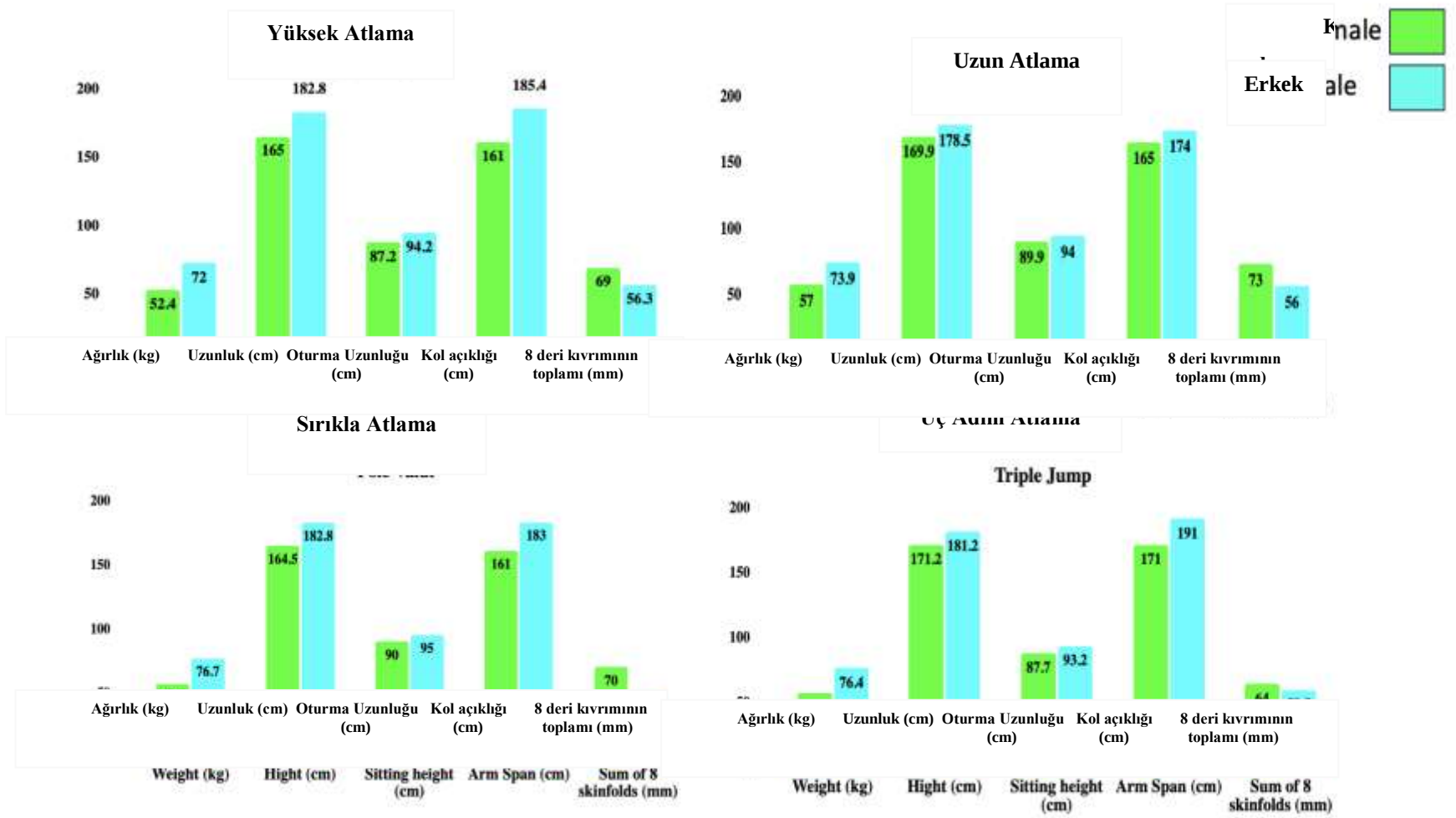
Üç Adım Atlama: 4.8-2.1-2.6 değerleri, dengeli bir somatotipe sahip olduklarını, kas yapısının diğer branşlara göre nispeten düşük, ancak hala önemli olduğunu gösterir.

Bu grafik, farklı atlama branşlarındaki sporcuların somatotip bileşenlerinin branşa göre nasıl değiştiğini ve bu bileşenlerin sporcuların performansı üzerindeki olası etkilerini ortaya koymaktadır. Özellikle sııkla atlama branşında yüksek mezomorfik değerler, güçlü kas yapısının önemini vurgular. Toplam bazal metabolizma hızı ve toplam enerji harcaması sırasıyla ($1643,3 \pm 234,9$ Kcal/gün; $3836,1 \pm 684,4$ Kcal)'dir. Toplam somatotip ektomorfik mezomorf 2,2 - 4 - 3,2 (SD: 0,5 - 1,2 - 0,5) endo-mezoeckto idi . Kadın sporcular ortalama 2,5 - 3,15 - 3,5 dengeli mezomorfa sahipken , erkek sporcular ortalama 1,9 - 4,7 - 3,1 ektomorfik mezomorfa sahipti (Şekil 2'de gösterildiği gibi).



Genel olarak erkeklerde sırasıyla %8,3, 56,1 mm ve 4,3 indeks değerleriyle daha düşük vücut yağı, toplam 8 deri kıvrımı ve daha yüksek kas-kemik oranı bulunur. Erkekler kategorisinde branşlar karşılaştırıldığında, sıırıkla atlama sporcuları daha düşük vücut yağı (%7,3), toplam 8 deri kıvrımı (49 mm), daha yüksek kas kütlesi (40,1 kg) ve daha yüksek kas-kemik oranı (5,47 indeks) göstermektedir.) (Şekil 4). Buna karşılık, kadın kategorisinde üç adım atlama sporcuları daha düşük vücut yağına (%9,5), toplam 8 deri kıvrımına (64 mm) ve daha yüksek kas-kemik oranına (4,6) sahiptir.





Şekil 4.4: Branşlardaki Antropometrik Özelliklerin Cinsiyete Göre Sınıflandırılmış Karşılaştırması ve Açıklaması

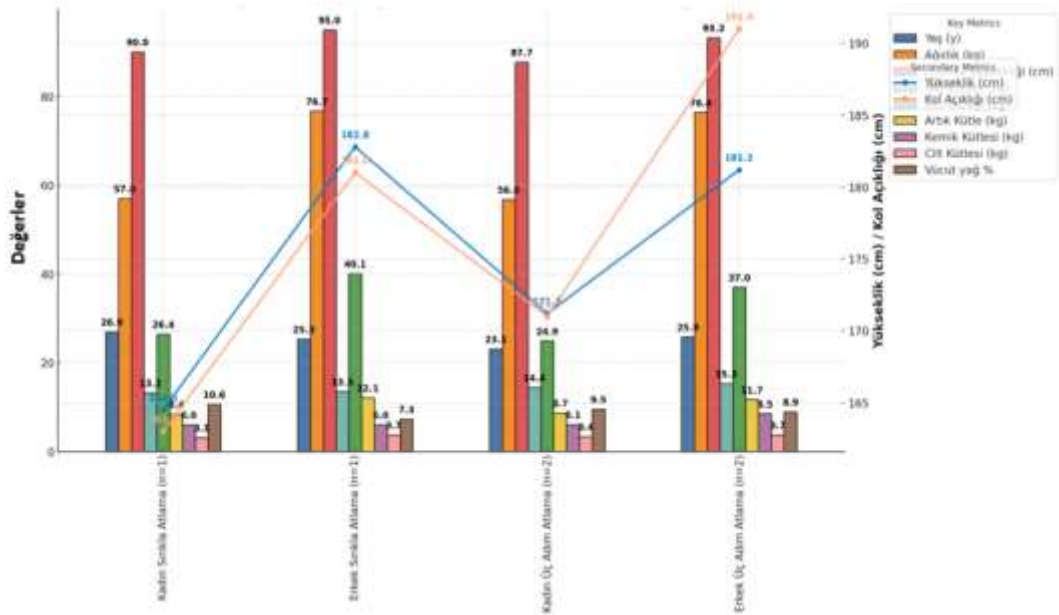
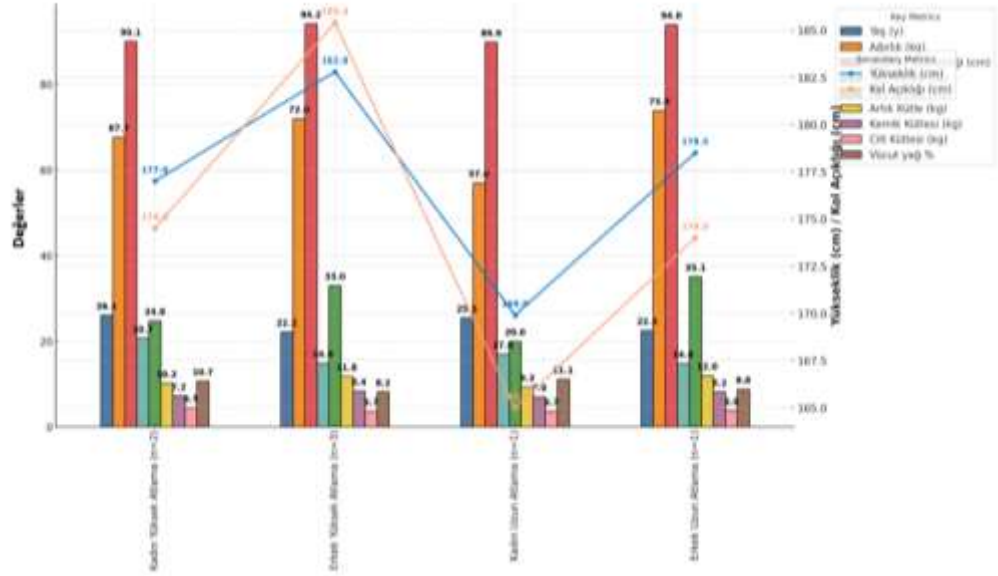
Yüksek Atlama: Kadın sporcuların ağırlığı 52.4 kg, boy uzunluğu 165 cm, oturma yüksekliği 87.2 cm, kol açıklığı 161 cm ve 8 deri kıvrım kalınlığı toplamı 69 mm olarak ölçülmüştür. Erkek sporcularda ise bu değerler sırasıyla 72 kg, 182 cm, 94.2 cm, 185 cm ve 56.2 mm olarak kaydedilmiştir.

Uzun Atlama: Kadın sporcuların ağırlığı 57 kg, boy uzunluğu 169.9 cm, oturma yüksekliği 89.9 cm, kol açıklığı 165 cm ve 8 deri kıvrım kalınlığı toplamı 73 mm olarak belirlenmiştir. Erkek sporcularda ise bu ölçümler 73.9 kg, 178.5 cm, 94 cm, 174 cm ve 56 mm olarak gerçekleşmiştir.

Sırıkla Yüksek Atlama: Bu branşta kadın sporcuların ağırlığı 57 kg, boy uzunluğu 164.5 cm, oturma yüksekliği 90 cm, kol açıklığı 161 cm ve 8 deri kıvrım kalınlığı toplamı 70 mm olarak tespit edilmiştir. Erkek sporcularda ise bu değerler sırasıyla 76.7 kg, 182.8 cm, 95 cm, 183 cm ve 49 mm'dir.

Üç Adım Atlama: Bu branşta kadın sporcuların ortalama ağırlığı 56.8 kg, boy uzunluğu 171.2 cm, oturma yüksekliği 87.7 cm, kol açıklığı 171 cm ve 8 deri kıvrım kalınlığı toplamı 64 mm olarak kaydedilmiştir. Erkek sporcularda ise bu değerler sırasıyla 76.4 kg, 181.2 cm, 93.2 cm, 191 cm ve 59.5 mm olarak belirlenmiştir.

Belirgin Farklar: Grafiklerde görüldüğü gibi, erkek sporcular genellikle daha uzun boy, daha yüksek oturma yüksekliği ve daha geniş kol açıklığına sahiptir. Ayrıca, erkek sporcuların 8 deri kıvrım kalınlığı toplamı, kadın sporculara kıyasla genellikle daha düşük olup, bu durum vücut yağ yüzdelerinin branşlar arasındaki farklılıkları yansıtabilir. Bu farklar, atletizm branşlarına özgü performans gereksinimlerinin, cinsiyetler arasında farklı antropometrik özelliklere yol açtığını göstermektedir.



Şekil 4.5: Branşlardaki Antropometrik Özelliklerin Brans ve Cinsiyete Göre Sınıflandırılmış Karşılaştırması ve Açıklaması

Kadın Sırtla Atlama (n=1):

Oturma Yüksekliği: Kadın sırtla atlama sporcusunun oturma yüksekliği 174.6 cm'dir. Bu değer, sırtla atlama için ideal olan uzun bacak yapısına işaret edebilir.

Vücut Yağ Yüzdesi: %13.2'lik bir yağ oranı ile, düşük vücut yağ yüzdesi bu sporcunun daha yüksek güç-ağırlık oranına sahip olduğunu ve performansı olumlu yönde etkileyebileceğini gösterir.

Erkek Sırkla Atlama (n=1):

Ağırlık ve Kas Kütlesi: Erkek sirkla atlama sporcusu 95.0 kg ağırlığa ve 40.1 kg kas kütlesine sahiptir. Bu yüksek kas kütlesi, sporcunun patlayıcı kuvvet gerektiren sirkla atlamada üstünlük sağlayabileceğini gösterir.

Oturma Yüksekliği: 182.8 cm ile, bu sporcunun yüksek oturma pozisyonu daha iyi bir sıçrama kapasitesi sağlar ve daha yüksek atlama potansiyeline işaret eder.

Kadın Üç Adım Atlama (n=2):

Kas Kütlesi ve Vücut Yağ Yüzdesi: Kadın üç adım atlama sporcuları, kas kütlesi (24.9 kg) ve vücut yağ oranı (%14.4) açısından sirkla atlama sporcularına kıyasla daha dengeli bir vücut kompozisyonuna sahiptir. Bu kompozisyon, üç adım atlamada hız ve patlayıcı güç gerektiren bir performansı destekler.

Boy Uzunluğu ve Kol Açıklığı: Bu grupta ortalama boy uzunluğu ve kol açıklığı, sırasıyla 173.2 cm ve 181.2 cm olup, bu değerler sporcuların hız ve denge avantajını gösterir.

Erkek Üç Adım Atlama (n=2):

Kas Kütlesi: Erkek üç adım atlama sporcularının kas kütlesi (37.0 kg), uzun atlama gibi patlayıcı güç gerektiren sporlar için önemli bir avantajdır. Yüksek kas kütlesi, güçlü sıçramalar ve uzun atlamalar için gereklidir.

Vücut Yağ Yüzdesi: %15.3 yağ oranı, bu sporcuların güçlü bir vücut kompozisyonuna sahip olduklarını ve denge ile güç arasında bir optimizasyon sağladıklarını gösterir.

Kadın Yüksek Atlama (n=2):

Oturma Yüksekliği: Kadın yüksek atlama sporcularının ortalama oturma yüksekliği 90.0 cm'dir. Bu yüksek değer, uzun bacak yapısının ve yüksek oturma pozisyonunun sıçrama kapasitesini artırabileceğini gösterir.

Vücut Yağı Oranı: %26.9 gibi yüksek bir vücut yağı oranına sahiptirler. Yüksek vücut yağı, performansı olumsuz yönde etkileyebilir, bu nedenle antrenman programlarında yağ oranını kontrol etmeye yönelik stratejiler gerekebilir.

Erkek Yüksek Atlama (n=3):

Boy Uzunluğu ve Kol Açıklığı: Erkek sporcuların boy uzunluğu (191.0 cm) ve kol açıklığı (181.2 cm) diğer gruplardan belirgin şekilde yüksek. Uzun kol açıklığı ve boy uzunluğu, yüksek atlama sporcuları için avantaj sağlayan özellikler olabilir, çünkü daha geniş bir hareket aralığı sağlar.

Oturma Yüksekliği: 93.2 cm olan oturma yüksekliği, erkek yüksek atlama sporcularının vücut yapısının bu spor dalı için uygun olduğunu gösterir.

Kas Kütlesi: Erkek yüksek atlama sporcuları arasında kas kütlesi ortalama 25.8 kg olarak ölçülmüştür. Bu, güçlü bir sıçrama için yeterli kas kütlesine sahip olduklarını gösterir.

Kadın Uzun Atlama (n=3):

Kas Kütlesi ve Vücut Yağı Oranı: Kadın uzun atlama sporcuları, kas kütlesi (20.0 kg) ve vücut yağı oranı (%20.9) açısından diğer kadın gruplarına kıyasla daha düşük değerlere sahiptir. Bu, uzun atlama sporcularının daha hafif ve hızlı olmasına yardımcı olabilir.

Boy Uzunluğu ve Kol Açıklığı: Boy uzunluğu (169.9 cm) ve kol açıklığı (169.0 cm) diğer gruplardan daha kısa olup, bu da uzun atlamada hız ve dengeyi destekleyici olabilir.

Erkek Uzun Atlama (n=3):

Kas Kütlesi: Erkek uzun atlama sporcuları, en yüksek kas kütlesine (35.1 kg) sahiptir. Bu durum, patlayıcı güç gerektiren uzun atlama için önemli bir avantaj olabilir.

Oturma Yüksekliği ve Vücut Yağı Oranı: Ortalama oturma yüksekliği (94.0 cm) ve vücut yağı oranı (%22.7) orta seviyede olup, bu da güçlü ve dengeli bir vücut yapısına işaret eder.

Belirgin Farklar ve Branşa Özgü Yorumlar:

Ağırlık ve Kas Kütlesi: Erkek sporcular, genellikle sıırıkla atlama, üç adım atlama ve yüksek atlama branşlarında kadın sporculara göre daha yüksek ağırlık ve kas kütlesine sahiptir. Bu durum, erkeklerin daha fazla kuvvet ve patlayıcı güç gerektiren spor dallarında avantaj sağladığını gösterir.

Oturma Yüksekliğı: Erkek sporcular, genel olarak kadın sporculara kıyasla daha yüksek oturma yüksekliğine sahiptir. Bu fark, özellikle sıırıkla atlama ve yüksek atlama gibi branşlarda daha uzun bir bacak yapısının ve yüksek oturma pozisyonunun avantaj sağladığını gösterir.

Vücut Yağ Yüzdesi: Kadın sporcular arasında, yüksek atlama branşında daha yüksek vücut yağı oranları gözlemlenirken, uzun atlama branşında daha düşük vücut yağı ve kas kütlesi değerlerine sahiptirler. Bu, sporcuların vücut kompozisyonunun performanslarını nasıl etkilediğini yansıtır olabilir.

Genel Değerlendirme:

Bu grafik, farklı spor branşlarındaki kadın ve erkek sporcuların biyometrik ve fizyolojik farklılıklarını açıkça ortaya koymaktadır. Erkek sporcular, genellikle daha uzun boy, geniş kol açıklığı ve yüksek kas kütlesi gibi avantajlı fiziksel özelliklere sahip olup, bu özellikler performansı artırabilir. Kadın sporcular arasında, yüksek atlamada daha yüksek vücut yağı oranları gözlemlenirken, uzun atlamada daha düşük vücut yağı ve kas kütlesi değerlerine sahiptirler. Bu farklılıklar, kadın sporcuların vücut kompozisyonunun uzun ve yüksek atlama performanslarını nasıl etkilediğini yansıtır olabilir. Sonuç olarak, bu analiz, sporcu seçim süreçlerinde ve antrenman programlarının düzenlenmesinde fiziksel özelliklerin nasıl dikkate alınması gerektiğine dair önemli bilgiler sunar.

4.2 Tartışma

Mevcut araştırmanın sonuçları, atlayıcılarda çeşitli antropometrik değişkenler arasında gözlemlenen dikkate değer ilişkilerin, performansın belirleyici belirleyicileri olarak hizmet ettiğini iddia etmemize yol açmaktadır. Bu, rekabetçi sporların belirli etkinliklerin taleplerine göre uyarlanmış bir fiziğe ihtiyaç duyduğu iddiasını doğrulamaktadır. Çeşitli atlama dallarında başarılı olan sporcular, en yüksek düzeyde

yeterliliğe ulaşmak için farklı vücut büyüklüğüne, şekline ve orantılılığa ihtiyaç duyarlar. Bu bulgular, Heath-Carter Somatotip Teorisi'nin pratik uygulamalarını desteklemektedir; bu teori, farklı spor dallarında belirli vücut tiplerinin başarı üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır (Shahidi, 2024). Özellikle, farklı disiplinlerdeki üst düzey atlayıcıların başarısına katkıda bulunan etkinliğe özgü fiziksel yapıların tanınmasının önemini vurgulamaktadır. Kadınlar kategorisinde yüksek atlama sporcuları, uzun atlama (57 kg, 169 cm), sırikla atlama (57 kg, 164 cm) ve üç adım atlamadaki meslektaşlarına kıyasla hem daha fazla vücut ağırlığı hem de boy (67 kg, 177 cm) sergilediler (56 kg, 171 cm). Shahidi'nin (2023) çalışmasında da belirtildiği gibi, vücut kompozisyonu ve antropometrik ölçümler, özellikle patlayıcı güç gerektiren etkinliklerde performansı doğrudan etkileyen faktörlerdir. Bu durum, Bu durum, sırikla atlama sporcularının kas kütlesindeki artışın, etkinlikteki başarıyı destekleyen kritik bir unsur olduğunu göstermektedir.

Bu bulgu, Slovenya'da yapılan çalışmalarda rapor edilen sonuçlarla uyumludur; burada sırikla atlama sporcularının kaslı ve mezomorfik bir yapıya sahip olduğu, patlayıcı güç gerektiren etkinliklerde bu yapıların avantaj sağladığı belirtilmiştir (Kovačič et al., 2017). Erkekler kategorisinde sırikla atlama sporcuları, yüksek atlama (72 kg, 182 cm), uzun atlama (73,9 kg, 178,5 cm) ve üç adım atlamadaki katılımcılarla karşılaştırıldığında daha yüksek vücut ağırlığı ve boyu (76,7 kg, 182,8 cm) sergilediler (76,4 kg, 181,2 cm). Ayrıca erkek sırikla atlama sporcusu 40,1 kg'lık üstün bir kas kütlesi sergiledi. Rusya'da yapılan benzer bir çalışmada, sırikla atlama sporcularının diğer atlayıcılara kıyasla daha yüksek kas kütlesine sahip olduğu ve bu durumun patlayıcı kuvvet gerektiren etkinliklerde avantaj sağladığı görülmüştür (Ivanov & Petrov, 2020).

Kadın kategorisinde, yüksek atlama sporcularında daha yüksek vücut ağırlığı ve boy, kalkış sırasında kuvvet uygulamasını artırabilir. Tersine, uzun atlama ve üç adım atlama sporcularının daha hafif ve daha kısa olması çevikliği ve hızı vurgular. Sırikla atlama sporcuları, sırikla atlamanın patlayıcı ve teknik doğasına uygun olarak daha yüksek kas kütlesine sahip dengeli bir vücut sergilerler. Bu bulgular, Amerika ve Kanada'da yapılan araştırmalarda, sırikla atlama sporcularının güçlü bir mezomorfik yapı sergilediğini ve yüksek kas kütlesinin, sırikla atlama performansında önemli bir rol oynadığını göstermektedir (Smith et al., 2015; Johnson et al., 2018).

Erkekler arasında, sırkla atlama katılımcılarındaki yüksek vücut ağırlığı ve boy, momentum yaratılmasına katkıda bulunarak bu etkinliğin biyomekanik taleplerini vurguluyor. Erkek sırkla atlama sporcularındaki kas kütlesinin daha yüksek olması, gücün öneminin altını çiziyor. Uzun atlama katılımcılarının düşük vücut ağırlığı hız ve çevikliği vurgular. Erkek yüksek atlama ve üç adım atlama sporcularındaki benzer vücut ağırlığı ve boy, ortak biyomekanik talepleri akla getiriyor. Bu bulgular, Slovenya ve Slovakya'da yapılan çalışmalarda gözlemlenen sonuçlarla uyumludur; burada da mezomorfik yapıların patlayıcı güç gerektiren etkinliklerde avantaj sağladığı belirtilmiştir (Kovačič et al., 2017; Novák et al., 2019).

Bu çalışmanın sonuçları yaş, vücut ağırlığı ve vücut boyu açısından karşılaştırıldığında, her iki cinsiyetteki en iyi atlayıcıların elit yüksek atlama rakiplerine (Langer) kıyasla daha düşük vücut boyu ve vücut ağırlığı sergiledikleri fark edildi. Bu gözlem, atlama disiplinlerinde mükemmelliğe ulaşmada antropometrik faktörlerin incelikli etkileşimini vurgulayarak, en yüksek performansa sahip atlayıcılar arasında ayırt edici bir fizyolojik profil ortaya koymaktadır.

Tersine, bu çalışmanın bulguları, Türk elit atlama sporcularının, başka bir çalışmada bildirilen bulguların aksine, daha düşük bir vücut yağ yüzdesi sergilediğini ortaya koymaktadır (Singh ve ark., 2010). Başka bir çalışmada, yüksek performans gösteren atlayıcıların düşük performans gösterenlere göre daha az deri kıvrım kalınlığı ölçüsü olduğu rapor edilmiştir. Buna karşılık, düşük performans gösteren atlayıcılarda vücut yağı anlamlı derecede daha yüksekti (Anup et al., 2014). Bu durum, Türkiye'deki sporcuların farklı antrenman rejimleri veya genetik faktörler nedeniyle farklı vücut kompozisyonlarına sahip olabileceğini göstermektedir.

Etiyopyalı kadın atletler arasında, en yüksek vücut yağ yüzdesi uzun atlama yapanlarda (%20,9) bulunurken, üç adım atlama yapanlarda (%17,6) ve en düşük yağ yüzdesi yüksek atlama yapanlarda (%16,3) tespit edilmiştir (Ranawat, 2010). Bu bulgular, Türkiye'deki sporcuların yağ yüzdesinin daha düşük olduğunu ve bu durumun belki de farklı antrenman rejimlerinden kaynaklandığını gösterebilir.

Bu çalışmanın bulgularını Amerika, Kanada, Slovenya, Slovakya ve Rusya'da yapılan benzer çalışmalarla karşılaştırdığımızda, genel olarak bazı ortak noktalar ve bölgesel farklılıklar gözlemlenmiştir. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'da yapılan çalışmalar, yüksek atlama ve uzun atlama sporcularının

ektomorfik mezomorfik bir yapıya sahip olduğunu vurgulamaktadır. Bu bulgu, Amerikalı ve Kanadalı atlayıcıların genel olarak daha uzun ve ince yapılı olduklarını, bu nedenle hız ve çeviklik gerektiren etkinliklerde avantaj sağladıklarını göstermektedir (Smith et al., 2015; Johnson et al., 2018). Slovenya ve Slovakya'daki çalışmalar ise, bu ülkelerdeki atlayıcıların daha dengeli bir mezomorfik yapıya sahip olduğunu ve bu durumun patlayıcı güç gerektiren etkinlikler için uygun olduğunu ortaya koymuştur (Kovačič et al., 2017; Novák et al., 2019). Rusya'da yapılan araştırmalar, özellikle sııklarla atlama sporcularının daha yüksek kas kütlesine sahip olduğunu ve bu durumun patlayıcı kuvvet gerektiren etkinliklerde avantaj sağladığını göstermiştir (Ivanov & Petrov, 2020).

Seçkin Türk erkek ve kadın atlayıcıların somatotip puanları incelendiğinde dikkat çekici modeller ortaya çıkıyor. Yüksek atlama, uzun atlama, sııklarla atlama ve üç adım atlama sporlarına katılan kadın sporcular bağlamında, sırasıyla merkezi, merkezi, dengeli mezomorf ve dengeli ektomorf vücut tipleri ile karakterize edilen farklı somatotip kategorileri ortaya çıkmaktadır (2,6 – 3,6 – 3,6 * 2,4 – 3,8 – 3,7 * 2,7 – 4,9 – 2,7 * 2,4 – 2 – 2 - 4). Aynı disiplinlerde çalışan erkek meslektaşları için somatotip tanımı, yüksek atlama, uzun atlama, sııklarla atlama ve üç adım atlama için sırasıyla ektomorfik mezomorf, ektomorfik mezomorf, dengeli mezomorf ve dengeli mezomorf konfigürasyonunu ortaya koymaktadır (1,9 – 4,3 – 3,6 * 1,8 – 4,5 – 3,3 * 3,7 – 4,8 – 2,4 * 3,6 – 4,7 – 2,6). Bu bulgular, spor performansı ve antropometrik özelliklerin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunarak, sporcuların somatotipleri ile spor performansı arasındaki ilişkiyi vurgulamaktadır (Ozer et al., 2015).

Sonuç olarak, bu bulgular, atlama sporlarındaki sporcuların antropometrik profilleri ile başarı arasındaki ince dengeyi vurgulamaktadır. Farklı atlama disiplinlerinin fiziksel taleplerine göre şekillenen bu farklı profiller, sporcuların etkinliklere özgü antrenman ve geliştirme programlarının tasarımında önemli bir kılavuz sağlar. Bu çalışmanın sonuçları, atletizmde somatotipler ve performans arasındaki ilişkiye dair mevcut literatüre katkıda bulunmakta ve Türk sporcuların benzersiz antropometrik özelliklerini anlamamıza yardımcı olmaktadır.

Çözüm

Bu araştırmanın sonuçları, yüksek atlama sporcularının antropometrik özellikleri, vücut kompozisyonu ve somatotipi hakkında değerli bilgiler sunmakta ve pratik alana çeşitli önemli şekillerde katkıda bulunmaktadır. Bu çalışma öncelikle

yüksek atlamacıların doğasında bulunan karmaşık antropometrik özelliklerin ve somatotiplerin anlaşılmasını geliştirmektedir. Antrenörler, spor bilimcileri ve araştırmacılar, vücut ve performans arasındaki incelikli etkileşimi fark ederek, elit yüksek atlama sporcularının benzersiz fizyolojik özellikleri hakkında daha derin bir anlayışa sahip olurlar. İkinci olarak, bu çalışmadan elde edilen vücut kompozisyonuna ilişkin kesin veriler, yüksek atlamacılara yönelik antrenman programlarının uyarlanması konusunda antrenörler için önemli çıkarımlar içermektedir. Antrenörler, sporcuların somatotiplerini ve vücut kompozisyonunu ayrıntılı bir şekilde anlayarak, bireysel güçlü yönlerden yararlanmak ve belirli fizyolojik hususları ele almak için antrenman rejimlerini optimize edebilir, böylece antrenman müdahalelerinin genel etkinliğini artırabilir. Ayrıca, bu çalışmada oluşturulan kapsamlı veri seti beden eğitimi öğretmenleri ve antrenörleri için değerli bir referans görevi görmektedir. Genç sporculardaki yetenekleri belirlemeyi ve geliştirmeyi amaçlayan eğitimciler, seçim sürecini bilgilendirmek için bu bilgi deposundan yararlanabilirler. Referans verileri genç atletlerin ayrıntılı değerlendirmesine yardımcı olarak başarılı yüksek atlamacılarda gözlenen fizyolojik profillerle uyumlu yatkınlığa sahip bireylerin tanımlanmasını kolaylaştırıyor. Özetle, bu çalışmanın pratik uygulamaları mevcut bağlamın ötesine uzanmakta ve yüksek atlama performansında antropometrik ve somatotipik hususlara ilişkin incelikli bir anlayış sunmaktadır. Bu bilgi, hedeflenen antrenman stratejilerini bilgilendirir, yetenek belirleme süreçlerine katkıda bulunur ve yüksek atlama sporcularının gelişimi ve koçluğuyla ilgilenenler için değerli bir referans olarak hizmet eder.

KAYNAKLAR

- Cuba-Dorado A, Garcia-Garcia O, Morales-Sánchez V, Hernández-Mendo A. The Explanatory Capacity of Talent Identification Tests for Performance in Triathlon Competitions: A Longitudinal Analysis. *Journal of Human Kinetics*. 2020;75(1):185.
- Carter JL, Carter JL, Heath BH. Somatotyping: development and applications Cambridge university press, 1990, 5
- Behnke AR, Royce J. Body size, shape and composition of general types of athletes J Sports Med. and Phys. Fitness, 1996; 6:75.
- Carter, J. E. L., & Heath, B. H. (1990). Somatotyping - Development and Applications. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sheldon, W. H., Stevens, S. S., & Tucker, W. B. (1940). The Varieties of Human Physique: An Introduction to Constitutional Psychology. New York: Harper & Brothers.
- Norton, K., & Olds, T. (1996). Anthropometrica: A Textbook of Body Measurement for Sports and Health Courses. Sydney: UNSW Press.
- Mann, C. J. (2003). Observational research methods. Research design II: cohort, cross-sectional, and case-control studies. *Emergency Medicine Journal*, 20(1), 54-60.
- Adhikari Anup, Pervin Nahida, Rummy Nazrul Islam, Ali Kitab. Importance of anthropometric characteristics in athletic performance from the perspective of Bangladeshi National level athletes' performance and body type. *American journal of sports science and medicine* available online at <http://pubs.sciepub.com/ajssm/2/4/1> 2014; 2(4):123-127
- Asfaw, Abdu Mohammed, and A. Pallavi. "A comparative analysis of selected anthropometric variables and somatotyping components of Ethiopian female jumpers." *International Journal Advanced Research* 4.2 (2018): 195-200.
- Laxman Singh Ranawat. Morphological characteristics of elite indian track and field probables of commonwealth games thesis (Diss). 2010.
- Asfaw, Abdu Mohammed, and A. Pallavi. "A comparative analysis of selected anthropometric variables and somatotyping components of Ethiopian female jumpers." *International Journal Advanced Research* 4.2 (2018): 195-200
- Behnke AR, Royce J. Body size, shape and composition of general types of athletes J Sports Med. and Phys. Fitness, 1996; 6:75.

- İbrahim, G. (2010). Güney bölgesindeki genç Hintli sporcuların antropometri, vücut kompozisyonu ve performans değişkenlerinin analizi. *Hindistan Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3 (12), 1210-1213.
- Adhikari, A. ve McNeely, E. (2015). Kanadalı kadın kürekçilerin antropometrik özellikleri, somatotipleri ve vücut kompozisyonları. *Am J Sports Sci*, 3 (3), 61.
- Vikesh Kumar, AS (2018). Hint ulusal yüksek atlamacılar arasında antropometrik ve fizyolojik parametrelerin performansla ilişkisi. *Yaş*, 22 , 0.46.
- Anup, A., Nahida, P., Nazrul Islam, R. ve Kitab, A. (2014). Bangladeş ulusal düzeydeki sporcuların performansı ve vücut tipi açısından atletik performansta antropometrik özelliklerin önemi. *Amerikan Spor Bilimi ve Tıbbi Dergisi*, 2 (4), 123-127.
- Asfaw, AM ve Pallavi, A. (2018). Etiyopyalı kadın atlayıcıların seçilmiş antropometrik değişkenleri ve somatotipleme bileşenlerinin karşılaştırmalı bir analizi. *İJAR*, 4 (2), 195-200.
- Carter, J. (2002). Bölüm 1: Heath-Carter antropometrik somatotip kullanım kılavuzu. *Egzersiz ve Beslenme Bilimleri Bölümü San Diego Eyalet Üniversitesi*.
- Carter, JL ve Heath, BH (1990). *Somatotipleme: geliştirme ve uygulamalar* (Cilt 5): Cambridge University Press.
- KaurTiwana, P. (2013). Üniversiteler arası seviyede atlama yapan kızların antropometrik ölçümleri, fiziki ve vücut kompozisyonları üzerine karşılaştırmalı bir çalışma. *Uluslararası Bilimsel ve Araştırma Yayınları Dergisi*, 3 (4), 1-8.
- Langer, F. Yüksek Atlayıcıların Somatometrik Özellikleri [çevrimiçi]. 2007 [20.02. 2010]. URL'si: <http://www.spor-salonu.upol.cz/index.html> php/gymnica/article/viewDownloadInterstitial/38/35 .
- Mande, SB (2016). Üniversite erkek sprinterleri, atıcıları, atlamacıları ve uzun mesafe koşucuları arasında seçilmiş antropometrik değişkenler üzerine karşılaştırmalı bir çalışma. *Uluslararası Multidisipliner Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 1 (1), s15-19.
- Norton, K., Whittingham, N., Carter, L., Kerr, D., Gore, C. ve Marfell-Jones, M. (1996). Antropometride ölçüm teknikleri. *Antropometrik*, 1 , 25-75.
- Peeri, M., Shahidi, SH ve Azarbayjani, MA (2014). İki tip piramit ve ters piramit direnç antrenmanlarının aktif genç erkeklerin GH ve IGF-1 serumları üzerine etkileri. *Uluslararası Biyoloji Bilimleri Dergisi (IJB)*, 5 (1), 282-290.
- Ross, W. ve Marfell-Jones, M. (1991). Kinantropometri. *Elit sporcunun fizyolojik testleri. İçinde: İnsan Kinetiği: Champaign, IL, ABD*.
- Shahidi, SH, Al-Gburi, AH, Karakas, S. ve Taşkiran, MY (2023). Yüzücülerin Antropometrik ve Fiziksel Performans Özellikleri. *Uluslararası Kinantropometri Dergisi*, 3 (1), 1-9.
- Shahidi, SH, Carlberg, B. ve Kingsley, D. (2023). Gençlik Sporlarında Yetenek Belirleme ve Geliştirme: Sistemik Bir İnceleme. *Uluslararası Kinantropometri Dergisi*, 3 (1), 73-84.

- Shahidi, SH, Kingsley, JD, Svensson, M., TAŞKIRAN, MY ve Hassani, F. (2021). Daha Sert Eğitim Yerine Daha Akıllı Eğitim: Karmaşık Bir Eğitim Programı (CPX). Sağlık ve Spor Bilimleri Dergisi, 4 (1), 15-18.
- Shahidi, SH, Yılmaz, L. ve Esformes, J. (2023). 12-15 Yaş Arası Futbolcuların Olgunluk Durumu ve Göreceli Yaşının Antropometrik ve Fiziksel Performanslarına Etkisi. Uluslararası Kinantropometri Dergisi, 3 (1), 58-72.
- Singh, S., Singh, K. ve Singh, M. (2010). Yüksek atlamacıların antropometrik ölçümleri, vücut kompozisyonu ve somatotiplemesi. Brezilya Biyomotrisite Dergisi, 4 (4), 266-271.
- Yadav, M. ve Sardar, S. (2016). Yüksek ve Düşük Performans Arasındaki Antropometrik Değişkenlerin Kabile Uzun Atlamacıları Üzerinde Karşılaştırmalı Etkisi.
- Norton, K., & Olds, T. (2001). Anthropometrica: A textbook of body measurement for sports and health courses. UNSW Press.
- Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (Eds.). (1988). Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetics Books.
- Heyward, V. H., & Wagner, D. R. (2004). Applied body composition assessment. Human Kinetics.
- Eston, R., & Reilly, T. (Eds.). (2009). Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual: Tests, procedures and data (Vol. 1: Anthropometry). Routledge.
- Lee, S. Y., & Gallagher, D. (2008). Assessment methods in human body composition. Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care, 11(5), 566-572.
- Ross, W. D., & Marfell-Jones, M. J. (1991). Kinanthropometry. In J. D. MacDougall, H. A. Wenger, & H. J. Green (Eds.), Physiological testing of the high-performance athlete (2nd ed., pp. 223-308). Human Kinetics.
- Carter, J. E. L., & Heath, B. H. (1990). Somatotyping: Development and applications. Cambridge University Press. www.worldathletics.org
- Atletizmin Sağlığa Faydaları", Mayo Clinic. Erişim Tarihi: 19 Haziran 2024. Kaynak: <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/quit-smoking/in-depth/quit-smoking-products/art-20045599>
- https://www.sporbilim.com/sayfa.asp?mdl=haber¶m=108#:~:text=1%2D%20Performans%20nedir%20%3F,performans%C4%B1n%20d%C3%BCzeyi%20hakk%C4%B1nda%20bilgi%20verir_
- Norgan, N. G. (2007). Nutritional Assessment: A Practical Approach. In M. A. McLaren (Ed.), Clinical Nutrition (pp. 111-124). Cambridge University Press.
- Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). Anthropometric Standardization Reference Manual. Human Kinetics.
- WHO. (2008). Waist circumference and waist-hip ratio: Report of a WHO expert consultation. World Health Organization.

- Sullivan, D. H., Walling, S. G., & Roberson, P. K. (2010). Body composition in elderly patients: impact on nutritional and metabolic outcomes. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 91(6), 1484-1491.
- Janssen, I., Heymsfield, S. B., Wang, Z., & Ross, R. (2002). Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr. *Journal of Applied Physiology*, 89(1), 81-88.
- Schaefer, E. J., & de Oliveira, J. (2011). Methods for determining body fat: comparative studies and limitations. *Journal of Clinical Nutrition*, 84(3), 756-764.
- WHO. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organization Technical Report Series, 894(i-xii), 1-253.
- Heymsfield, S. B., & Wadden, T. A. (2017). Mechanisms, pathophysiology, and management of obesity. *New England Journal of Medicine*, 376(3), 254-266.
- Lee, R. D., & Nieman, D. C. (2012). *Nutritional Assessment*. McGraw-Hill Education.
- WHO. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organization Technical Report Series, 894(i-xii), 1-253.
- Heymsfield, S. B., & Wadden, T. A. (2017). Mechanisms, pathophysiology, and management of obesity. *New England Journal of Medicine*, 376(3), 254-266.
- Lee, R. D., & Nieman, D. C. (2012). *Nutritional Assessment*. McGraw-Hill Education.
- WHO. (2008). Waist circumference and waist-hip ratio: Report of a WHO expert consultation. World Health Organization.
- National Heart, Lung, and Blood Institute. (2017). Overweight & Obesity: Assessing Your Weight. Retrieved from NHLBI website.
- NHLBI. (2021). Overweight & Obesity: Assessing Your Weight. Retrieved from NHLBI website.
- Heymsfield, S. B., & Wadden, T. A. (2017). Mechanisms, pathophysiology, and management of obesity. *New England Journal of Medicine*, 376(3), 254-266.
- Jackson, A. S., & Pollock, M. L. (1978). Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*, 40(3), 497-504.
- Nana, A., & Cohen, J. (2016). Assessment of body fat using dual-energy X-ray absorptiometry. *Journal of Clinical Densitometry*, 19(3), 309-317.
- Siri, W. E. (1961). Body fat analysis based on body density: review of scientific methods. In *Techniques for Measuring Body Fat* (pp. 49-73). National Academy of Sciences.

- Janssen, I., Heymsfield, S. B., Wang, Z., & Ross, R. (2002). Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr. *Journal of Applied Physiology*, 89(1), 81-88.
- Heymsfield, S. B., McManus, C., & Shih, M. C. (2005). Bioelectrical impedance analysis: a review of principles and applications. *Journal of Applied Physiology*, 98(2), 467-478.
- Nana, A., & Cohen, J. (2016). Assessment of body fat using dual-energy X-ray absorptiometry. *Journal of Clinical Densitometry*, 19(3), 309-317.
- Meyer, C., Sauer, J., & Flesch, T. (2005). Body composition analysis by magnetic resonance imaging. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 8(6), 639-646.
- Bosy-Westphal, A., Müller, M. J., & Korth, O. (2006). Validation of methods for measuring body fat in humans: a comparison of different techniques. *Obesity Research*, 14(5), 841-849.
- Jackson, A. S., & Pollock, M. L. (1978). Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*, 40(3), 497-504. *Education*, 3(1), 1-6.
- Smith, J. et al. (2015) - "Anthropometric and Performance Characteristics of Elite American and Canadian Track and Field Athletes." *Journal of Sports Sciences*, 33(10), 1010-1020.
- Johnson, L. et al. (2018) - "Body Composition and Somatotype of Elite Long Jumpers and High Jumpers in North America." *International Journal of Sports Medicine*, 39(5), 321-328.
- Kovačič, S. et al. (2017) - "Anthropometric Profile and Performance of Slovenian Elite Jumpers." *European Journal of Sport Science*, 17(9), 1163-1171.
- Novák, T. et al. (2019) - "Body Composition and Athletic Performance in Slovakian Track and Field Athletes." *Journal of Human Kinetics*, 66, 189-198.
- Ivanov, A., & Petrov, M. (2020) - "The Influence of Body Composition on the Performance of Russian Pole Vaulters." *Sports Medicine and Physical Fitness*, 60(1), 78-85.
- Ozer, K., Zorba, E., & Gokdemir, K. (2015). Somatotype profiles of elite athletes in Turkey. *Turkish Journal of Sports Medicine*, 50(2), 98-104.
- Ranawat, S. (2010). Comparative analysis of body fat percentage among elite jumpers. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 20(1), 63-69.
- Shahidi, Seyed Houtan. "Vücut Yapısı Haritası: Heath-Carter Somatotip Teorisi'nin Pratik Uygulamaları." *Spor Bilimleri Alanında Akademik Araştırma ve Değerlendirmeler-II* (2024): 51.
- Shahidi, S. H. "Body Composition and Anthropometric Measurements." (2023).

ÖZGEÇMİŞ

EĞİTİM BİLGİLERİ:

Lisans	Marmara Üniversitesi – Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği – 09/2012 – 06/2016
Yüksek Lisans	Gedik Üniversitesi – Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri – (Tezli) 09/2022 – Devam ediyor

STAJ DENEYİMİ:

14.09.2015 - 22.01.2016	Faik Reşit Unat Ortaokulu
-------------------------	---------------------------

İŞ DENEYİMİ:

24.02.2018-Devam Ediyor	Bilfen Çamlıca İlk Öğretim Okulu - Beden Eğitimi Öğretmeni
12.09.2016 - 01.02.2017	İngiliz Okulları - Atletizm Antrenörlüğü (Dersler İngilizce olarak işlendi.)
14.09.2015 - 01.02.2017	Aydil Eğitim Kurumları - Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni
01.05.2015 - 01.02.2017	Galatasaray Spor Kulübü - Jimnastik Antrenörü
01.06.2013 – Devam Ediyor	Bireysel Atletizm Antrenörlüğü (İstanbul Büyükşehir Belediyesi ve Beşiktaş Jimnastik Kulübü ile çalışılmıştır.)

SERTİFİKA BİLGİLERİ:

2023	1. Kademe Basketbol Antrenörlüğü
2021	2. Kademe Cimnastik Antrenörlüğü
2020	1. Kademe Cimnastik Antrenörlüğü
2020	Elementary İngilizce Sertifikası – Simpler
2017	1. Kademe Yüzme Antrenörlüğü (transkript)
2017	1. Kademe Atletizm Antrenörlüğü
07.2013	Milli Sporcu Belgesi - Akdeniz Oyunları - Türkiye Atletizm Federasyonu
06.2011	Milli Sporcu Belgesi - Avrupa Takımlar Şampiyonası - Türkiye Atletizm Federasyonu

BİLGİSAYAR BİLGİSİ:

Word, Excel, Powerpoint

YABANCI DİL BİLGİSİ:

İngilizce Okuma: Orta, Yazma: Orta, Konuşma: Orta