



T.C
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**FARKLI LİG KATEGORİLERİNDE OYNAYAN
HENTBOLCULARIN BACAK HACİM VE
KÜTLELERİ İLE ÜST EKSTREMİTE KAS KUVVETİ
ARASINDAKİ İLİŞKİ**

Mert ARMUT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. İrfan MARANGOZ

Kırşehir / 2022



T.C
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**FARKLI LİG KATEGORİLERİNDE OYNAYAN
HENTBOLCULARIN BACAK HACİM VE
KÜTLELERİ İLE ÜST EKSTREMİTE KAS KUVVETİ
ARASINDAKİ İLİŞKİ**

Mert ARMUT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. İrfan MARANGOZ

Kırşehir / 2022

KABUL VE ONAY

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Hareket ve Antrenman Tezli Yüksek Lisans Programı 201221009 numaralı öğrencimiz Mert ARMUT tarafından hazırlanan “**Farklı Lig Kategorilerinde Oynayan Hentbolcuların Bacak Hacim ve Kütleleri ile Üst Ekstremitte Kas Kuvveti Arasındaki İlişki**” adlı tez çalışması **04.07.2022** tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Prof. Dr. Ersan KARA (Başkan)
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Spor Bilimleri Fakültesi

Doç. Dr. İrfan MARANGOZ (Danışman)

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Spor Bilimleri Fakültesi

Doç. Dr. Mehmet Behzat TURAN

Erciyes Üniversitesi
Spor Bilimleri Fakültesi

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

MERT ARMUT



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca ders ve tez sürecinde, tüm deneyimlerini, bilgilerini önerilerini paylaşarak destek ve katkılarını esirgemeyen aynı zamanda tezimi büyük bir dikkat ve sabırla yöneten değerli hocam, danışmanım Doç. Dr. İrfan MARANGOZ'a,

Ders dönemim boyunca derslerini büyük bir zevkle dinlediğim, deneyim ve bilgilerini aktaran değerli hocalarım Prof. Dr. Ersan KARA ve Dr. Öğr. Üyesi Sadi ÖN'e,

Hayatım boyunca kendisini örnek aldığım aynı zamanda yüksek lisans eğitimi almam için öncü olan kıymetli hocam Doç. Dr. Mehmet Behzat TURAN'a,

Ölçümlerini aldığım Tokat Gençlik Spor Kulübü, Mihaliççık Spor Kulübü ve Mersin İdmanyurdu Hentbol Spor Kulübü değerli antrenörlerine, menajerlerine ve sporcularına ölçümlerinden dolayı, performans ölçümlerinde katkılarından dolayı Mustafa Can KURT ve Osman CAN'a, performans ölçümlerine katılan takımlarla irtibatımı sağlayan Onur TAŞ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmam süresince fedakârlıklarını hiçbir zaman esirgemeyen, bana duydukları güven ve gösterdikleri destekler için, dualarını her zaman yanımda hissettiğim sevgili annem Ruhsar ARMUT'a, babam Mustafa ARMUT'a ve arkadaşım Bilgenur GÖKÇE'ye ithaf eder, sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Mert ARMUT

Temmuz, 2022

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
KISALTIMA LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Hentbol.....	3
2.1.1. Hentbolun Dünya Tarihçesi.....	5
2.1.2. Hentbolun Türkiye Tarihçesi.....	6
2.1.3. Hentbol Oyuncularında Fiziksel Uygunluk ve Yeterlilik.....	7
2.2. Kas.....	7
2.2.1. İskelet Kası.....	8
2.2.2. Kas Kasılmanın Genel Mekanizması.....	9
2.2.3. Kas Fibril Tipleri.....	10
2.2.4. Kas Kasılma Tipleri.....	11
2.3. Kuvvet.....	13
2.3.1. Kuvvetin Önemi.....	14
2.3.2. Kuvvetin Sınıflandırılması.....	14
2.3.3. Kuvvetin Fizyolojik Etkileri.....	16
2.3.4. Kuvveti Etkileyen Faktörler.....	16
2.4. Vücut Kompozisyonu.....	17
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19

3.1. Araştırma Grubu	19
3.2. Yöntem.....	19
3.2.1. Boy Ölçümü	20
3.2.2. Vücut Ağırlığı Ölçümü.....	20
3.2.3. Bacak Hacim ve Kütle Ölçümü.....	20
3.2.4. Parmak Kavrama Kuvveti Ölçümü	24
3.2.5. El Pençe (Kavrama) Kuvveti Ölçümü.....	24
3.2.6. Bel Çevresi Ölçümü	24
3.2.7. Omuz Esnekliği Ölçümü	24
3.2.8. Omuz Genişliği Ölçümü.....	25
3.3. İstatistiksel Analiz.....	26
4. BULGULAR	27
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	42
KAYNAKLAR.....	51
EKLER	62
EK-1. ETİK KURUL İZİN BELGESİ.....	62
EK-2. KURUM İZİN BELGELERİ	65
EK-3. BACAĞI HACİM VE KÜTLE VERİ TOPLAMA FORMU	68
ÖZGEÇMİŞ	70

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. Uluslararası Hentbol Federasyonu Tarafından Belirlenmiş Oyun Alanı	4
Şekil 2. 2. İskelet Kaslarının Anatomik Yapısı	9
Şekil 2. 3. Kuvvet	13
Şekil 3. 1. Bacak Hacim Hesaplanması	21
Şekil 3. 2. Ayak Hacim Hesaplanması	22
Şekil 3. 3. Hanavan Model Yönetimi	23
Şekil 3. 4. Omuz Esneklik Testi	25
Şekil 3. 5. Omuz Genişlik Ölçümü.	25

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2. 1. Hentbol topunun yaş ve cinsiyete göre sınıflandırılması.	5
Tablo 2. 2. Kuvvetin özelliklerine göre sınıflandırılması.	14
Tablo 4. 1. Araştırmaya katılan takımların standart sapma ve ortalamaları.	27
Tablo 4. 2. Araştırmaya katılan takımların yaş, vücut ağırlığı ve boy değişkenlerinin gruplar arası karşılaştırılması.	28
Tablo 4. 3. Araştırmaya katılan takımların üst ekstremite değişkenlerinin gruplar arası karşılaştırılması.	28
Tablo 4. 4. Araştırmaya katılan takımların alt ekstremite (hacim) değişkenlerinin gruplar arası karşılaştırılması.	29
Tablo 4. 5. Araştırmaya katılan takımların alt ekstremite (kütle) değişkenlerinin gruplar arası karşılaştırılması.	29
Tablo 4. 6. İkinci lig takımına ait değişkenler arasındaki ilişki.	30
Tablo 4. 7. Birinci lig takımına ait değişkenler arasındaki ilişki.	34
Tablo 4. 8. Süper lig takımına ait değişkenler arasındaki ilişki.	38

KISALTMA LİSTESİ

cm: Santimetre

m: Metre

mm: Milimetre

l: Litre

kg: Kilogram

gr: Gram

sn: Saniye

ACh: Asetilkolin

ATP: Adenozin trifosfat

yy: Yüzyıl

VA: Vücut ağırlığı

BÇ: Baldır çevresi

UÇ: Uyluk çevresi

AU: Ayak uzunluğu

ABÇ: Ayak bileği çevresi

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI LİG KATEGORİLERİNDE OYNAYAN HENTBOLCULARIN BACAK HACİM VE KÜTLELERİ İLE ÜST EKSTREMİTE KAS KUVVETİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Mert ARMUT

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. İrfan MARANGOZ

Bu araştırmanın amacı, farklı liglerde oynayan hentbolcularda bacak hacim ve kütleleri ile üst ekstremitte kas kuvveti arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Araştırmada ölçümler sonunda elde edilen verilerin analizinde IBM SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır. Bu araştırmaya, Türkiye Hentbol Federasyonu Süper Lig Erkekler liginde oynayan Tokat Gençlik Spor Kulübü'nden 14 gönüllü erkek sporcu (yaş: 24,07±6,74 yıl, boy: 179,43±27,95 cm, kilo: 90,71±16,18 kg), 1. Lig Erkekler A Grubundaki Mihalıççık Spor Kulübü'nden 12 gönüllü erkek sporcu (yaş: 23,83±4,15 yıl, boy: 181,83±6,21 cm, kilo: 84,00±10,86 kg) ve 2. Lig Erkekler D Grubundaki Mersin İdmanyurdu Hentbol Spor Kulübü'nden 10 gönüllü erkek sporcu (yaş: 23,60±4,55 yıl, boy: 183,60±7,82 cm, kilo: 86,80±14,70 kg) olmak üzere toplam 36 gönüllü erkek sporcu katılmıştır. Araştırmaya katılan takımların gruplar arası yaş, vücut ağırlığı, boy, el pençe kuvveti, lateral parmak kuvveti, parmak ucu kuvveti, palmar parmak kuvveti, omuz genişliği, omuz esnekliği ve bel çevresi, uyluk hacmi, baldır hacmi, ayak hacmi ve bacak hacmi toplamı, uyluk kütle, baldır kütle, ayak kütle ve bacak kütle toplamı değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). 2. lig takımının, bacak hacmi toplamı ve el pençe kuvveti ile omuz genişliği arasında pozitif yüksek ($p<0,05$), bacak kütle toplamı ve el pençe kuvveti ile omuz genişliği arasında pozitif yüksek ($p<0,05$), 1. lig takımının bacak kütle toplamı ve omuz genişliği arasında pozitif yüksek ($p<0,01$), baldır kütle ve parmak ucu kuvveti arasında pozitif orta ($p<0,05$); Süper lig takımının, ayak hacmi ve lateral parmak kuvveti arasında pozitif orta ($p<0,05$), ayak kütle ve el pençe kuvveti arasında pozitif orta ($p<0,05$), uyluk hacmi ve el pençe kuvveti arasında pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Sonuç olarak, araştırmaya katılan takımların gruplar arası tüm değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Süper lig, 1. lig ve 2. liglerdeki takımlara ait değişkenlerin bacak hacim ve bacak kütle değişkenleri ile üst ekstremitte kas kuvveti arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Anahtar kelimeler: Hentbol, bacak kütle, bacak hacim, el pençe kuvveti, parmak kuvveti.

ABSTRACT

M.Sc. THESIS

THE RELATIONSHIP BETWEEN LEG VOLUME AND MASS WITH UPPER EXTREMITY MUSCLE STRENGTH OF HANDBALL PLAYERS PLAYING IN DIFFERENT LEAGUE CATEGORIES

Mert ARMUT

**Kırşehir Ahi Evran University
Institute of Health Sciences
Department of Physical Education and Sport Sciences**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. İrfan MARANGOZ

The aim of this study is to investigate the relationship between leg volume and mass with upper extremity muscle strength in handball players playing in different leagues. IBM SPSS 22.0 package program was used in the analysis of the data obtained at the end of the measurements. 14 volunteer male athletes (age: 24.07 ± 6.74 years, height: 179.43 ± 27.95 cm, weight: $90.71 \pm$) from Tokat Youth Sports Club playing in the Turkish Handball Federation Super League Men's League. 16.18 kg), 12 volunteer male athletes (age: 23.83 ± 4.15 years, height: 181.83 ± 6.21 cm, weight: $84.00 \pm$) from Mihaliççık Sports Club in the 1st Division Men's Group A 10.86 kg) and 10 male volunteer athletes (age: 23.60 ± 4.55 years, height: 183.60 ± 7.82 cm, weight: 86) from Mersin İdmanyurdu Handball Sports Club in the 2nd Division Men's Group D. A total of 36 volunteer male athletes (80 ± 14.70 kg) participated. The sum of age, body weight, height, hand grip strength, lateral finger strength, fingertip strength, palmar finger strength, shoulder width, shoulder flexibility and waist circumference, thigh volume, calf volume, foot volume and leg volume between the groups participating in the research, There was no significant difference between the variables of thigh mass, calf mass, foot mass and total leg mass ($p > 0.05$). 2nd league team's total leg volume and hand grip strength and shoulder width were positive high ($p < 0.05$), leg mass total and hand grip strength and shoulder width were positive high ($p < 0.05$), 1st league team's leg mass total was high. and shoulder width between positive high ($p < 0.01$), between calf mass and fingertip strength positive moderate ($p < 0.05$); In the Super League team, a positive moderate correlation was found between foot volume and lateral finger strength ($p < 0.05$), a moderate positive correlation between foot mass and hand grip strength ($p < 0.05$), and a moderately positive correlation between thigh volume and hand grip strength ($p < 0.05$). As a result, no significant difference was found between all the variables of the teams participating in the study ($p > 0.05$). A significant relationship was found between the leg volume and leg mass variables of the teams in the Super League, the 1st League and the 2nd League and the upper extremity muscle strength ($p < 0.05$).

Keywords: Handball, leg mass, leg volume, hand grip strength, finger strength.

1. GİRİŞ

Hentbol, bir takımın en çok 14 sporcudan oluştuğu ve takımların oyun içinde 7'şer kişi (6 saha oyuncusu ve 1 kaleci) ile mücadele ettiği bir spor dalıdır (1). Dünya şampiyonlukları, uluslararası turnuvaları, kıtasal şampiyonlukları ve büyük kulüplerin şampiyonluklarını kapsamasıyla 1972 Münih Olimpiyat oyunlarından beri oynanmaktadır (2). Hemen hemen her ülkede profesyonel olarak oynanan ve ilgiyle izlenen takım sporlarından biridir (3). Oyun kuralları çerçevesinde iki farklı takımın birbirlerine karşı üstünlük kurmak için mücadele ettiği bir salon sporudur (4).

Bu mücadele için, oyuna özgü olarak birçok fiziksel özelliğin ve becerilerin var olmasını ister (5). Tüm spor dallarında olduğu gibi sportif performans için motorik özellikler, vücut kompozisyonu, üst ve alt ekstremiteler, antropometrik özellikler gibi fizyolojik ve fiziksel özellikler önemli parametrelerdir (6). Ayrıca, sportif performans için sporcunun fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin, yapılan branşa uygun olması gerekmektedir (7).

Branşa uygunluğu olan bir hentbolcunun; uzun boylu, uzun kol ve bacaklara sahip, vücut ağırlığı relatif kuvvetini optimal düzeyde kullanabilecek özellikte olduğu ve ortalamanın üzerinde bir vücut ağırlığına sahip, ancak vücut yağ yüzdesinin ortalamanın altında olduğu görülmektedir (8). Aynı zamanda gelişmiş kas yapılı, deneyime sahip, oyun kurallarına hâkim, müsabakalarda en az hata ile oynayabilme gibi özelliklere sahip olması gerekmektedir (9). Hentbol branşında sporcuların vücut temasının fazla olması yüksek yoğunlukta mücadeleyi gerektirir (10). Elit bir hentbolcu temel motorik özelliklerinin ön plana çıkmasıyla %25 ile süratin önemli yer tuttuğu, %15 ile koordinasyon, esneklik, dayanıklılık, %20 ile atış kuvveti ve özel sıçrama, %10 ile genel kuvvetin izlediği belirtilmektedir (11). Kuvvet, bir dirence uygulanan karşı koyabilme yeteneği olduğu için bütün spor dallarında olduğu gibi başarıya etkisi olduğu kabul edilir (12, 13).

Sporcunun oyun içerisinde en önemli şartı yeterli kuvvete sahip olmasından geçer. Böylelikle topla yapılan teknik hareketlerde büyük ölçüde bileklerin, parmakların ve özellikle kolun kuvvetine bağlıdır (14). Üst ekstremitemizin parçası olan el kavrama kuvveti ise üst ekstremiteler kuvvetinin değerlendirilmesinde en önemli objektif ölçme tekniğidir (15, 16). Aynı zamanda el kavrama kuvveti ise tüm vücut kuvvetini belirttiği bilinmektedir (15). Bununla birlikte hentbolda hem üst hem de alt ekstremiteler kasların güçlü ve kuvvetli olması gerekir (17). Alt ekstremitelerde bacak kütlelerinin, bacak hacminin, uyluk çevresinin ve uyluk

çevresini oluşturan quadriceps veya hamstring kaslarının, kas liflerinin ve kas kitlesinin yüksekliği kasta oluşacak gücün ve kuvvetin yüksek olması maksimum gücde olumlu yönde etkilediği bilinmektedir (18) (19) (20). Böylelikle bacağın hacmi ve bacağın kas hacminde ortaya çıkan artışın performans ve kuvvet değerlerinde artışa etkisi bilinmektedir (21).

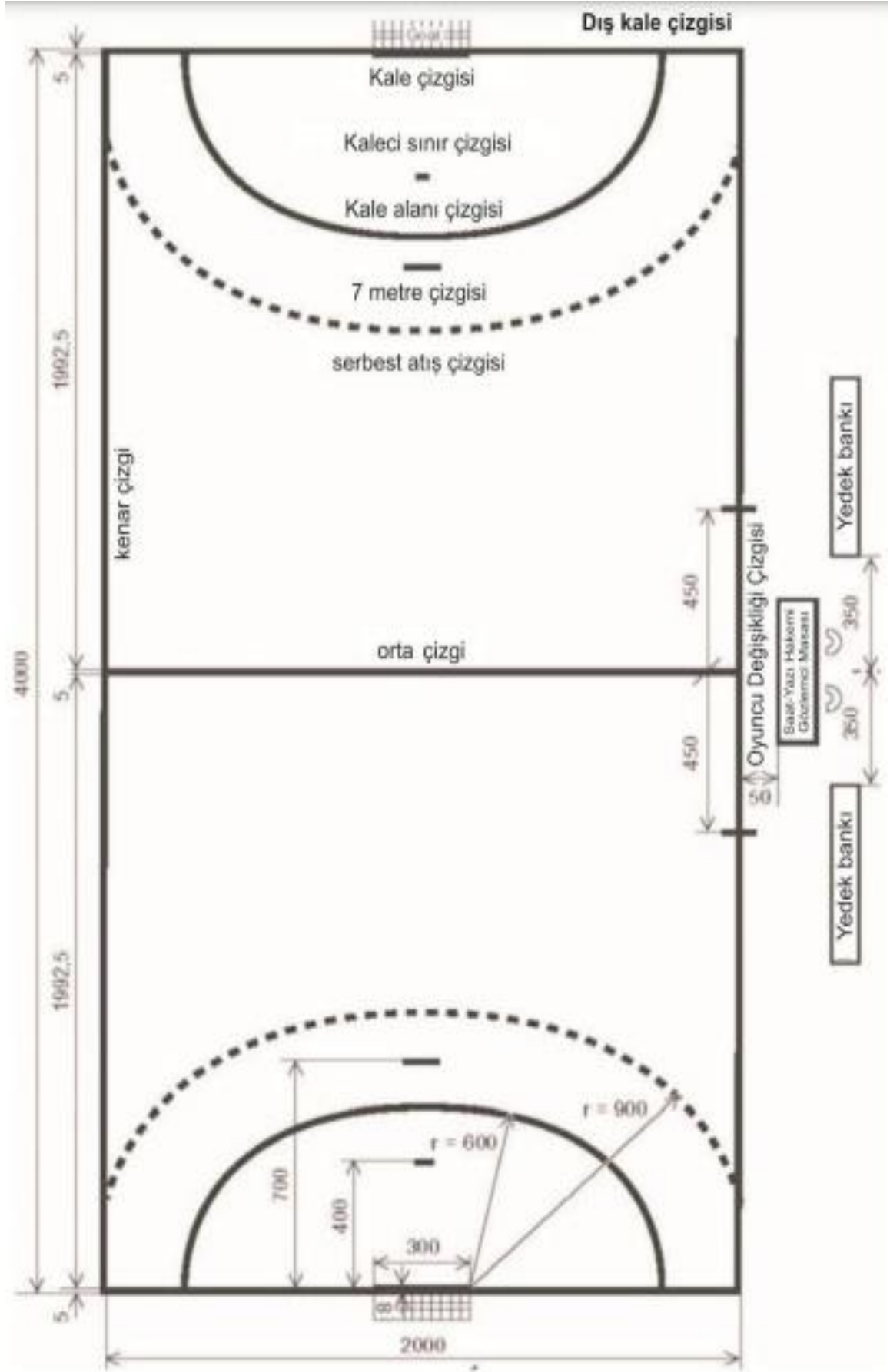
Üst düzey maçlarda teknik ve taktiksel becerilerin mi yoksa kas gücü ve kuvvetinin mi daha önemli bir etken olduğu iddia edilmektedir (22).

Hentbolcuların performanslarını değerlendirmede alt ve üst ekstremiteler arasındaki ilişki oldukça önemlidir. Buna rağmen, alt ve üst ekstremiteler arasındaki ilişkiyi inceleyen çok az sayıda çalışma vardır. Bu çalışmanın amacı, farklı liglerde oynayan hentbolcularda bacak hacmi ve kütleleri ile üst ekstremitelerdeki kas kuvveti arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Hentbol

Hentbol, diğer takım branşlarında olduğu gibi oyun kuralların dahilinde iki farklı takımın birbirlerine karşı üstünlük göstererek gerçekleştirdiği dostça mücadeledir (3, 4). Hentbol, 40 m boyu ve 20 m eni olan bir sahada oynanan bir takım sporudur. İki devreden oluşup 30'ar dakika oynanmakta ve her takımın 60 saniyelik iki mola hakkı bulunur (23). Hentbol takımında sahada 1 kaleci ve 6 oyuncu olmak üzere toplam 16 kişilik oyuncu gruplarından meydana gelir. Oyun haricinde bulunan 9 kişi ise yedek oyuncudur (24, 25). Tüm oyuncuların kendi takımlarına ait yerden oyuna dahil olabildiği gibi aynı zamanda çıkabilmektedir. Hiçbir oyuncu kalecilerin alanında bulunamaz sadece kaleciler bulunabilmektedir. Oyun dahilinde, her takım bir kaleci belirlemiş olmalıdır ve bir sahadaki oyuncu her zaman kaleci olabildiği gibi, belirlenen kalecilerinde saha oyuncusu olabilmesi mümkündür (24). Yarı sahaların kalenin önünde bulunan yarım daire şeklinde kale sahası bulunur (23). Kalecilerin savunduğu kalelerin genişliği 3 m, yüksekliği ise 2 m dir. Sahadaki oyunculardan sadece kaleciler, topun kaleye girmesini önlemek için el dışında, vücudunun alt bölümü ile topa temas edebilir (23, 25). Sporcular, topu tuttuktan sonra ve her sürüşünden sonra en fazla 3 adım alabilir ve topu elinde en fazla 3 sn tutabilir. Maçın başlaması hakem ve her iki takımın kaptanları eşliğinde atılan kurayı kazanan taraf ile başlar. Maçın başlamasıyla hücum eden takımlardan bir tanesi topu kaleye attığında top kale direkleri içerisine girmişse gol sayılır. Golü yiyen takım oyunu tekrardan başlatır. İki devre üzerinden oynanır. Birinci devre sonunda oyun sahaları değiştirilir. İki saha hakemi, bir yazı ve bir saat hakemi tarafından yönetilir (23). Hentbol alan bilgisi, kale sahası, kale alanı, atış çizgileri vb. bilgiler şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2. 1. Uluslararası Hentbol Federasyonu Tarafından Belirlenmiş Oyun Alanı (23).

Hentbol topu, küre şeklinde olup deri ve sentetik malzemeden üretilmiştir. Topun dış bölümü kaygan veya parlak olmamalıdır. Topun kullanımı yaş, cinsiyet ve oynanacağı kategorilere göre tablo 2.1’de gösterilmiştir (26).

Tablo 2. 1. Hentbol topunun yaş ve cinsiyete göre sınıflandırılması.

ERKEK		
TOP NUMARASI	ÇEVRE VE AĞIRLIK	YAŞ
3 Numara	58-60 cm, 425-475 gr	16 Yaş Üstü
2 Numara	54-56 cm, 325-400 gr	12-16 Yaş Aralığı
1 Numara	50-52 cm, 290-330 gr	8-12 Yaş Aralığı
KADIN		
TOP NUMARASI	ÇEVRE VE AĞIRLIK	YAŞ
3 Numara	58-60 cm, 425-475 gr	16 Yaş Üstü
2 Numara	54-56 cm, 325-400 gr	14-16 Yaş Aralığı
1 Numara	50-52 cm, 290-330 gr	8-14 Yaş Aralığı

2.1.1. Hentbolun Dünya Tarihçesi

Günümüzde oynamakta olan spor oyunlarının hepsinin temeli çok eski zamanlara ve çağlara dayanmaktadır. Toplumlar birlikte olarak imparatorluklar, krallıklar devletler kurulmuş, ülkeler arasında mücadele fikri ortaya atılmış kıtalararası organizeler ve ulusal yarışmalara kadar ulaşılmıştır. Tüm bu süreçlerdeki gelişmeler hentbolda da devam etmiş, organizesi ilk yapılmış olan spor branşları arasına girmiştir (27).

Arkeolojik araştırmalarda bulunan deliller ve belgeler, dünyanın en eski sporlarında biri olduğunu, oynandığını ve bilindiğini göstermektedir. Homeros’un “ODYSSEY” adlı ünlü kitabında topla oynan bu spor dalından bahsedilmektedir. Milattan önce 6. yy ait Yunanistan’ın şehri olan Pire’de bulunan bir kabartmada; topu tutma, yuvarlama, duvara vurma, atma gibi alıştırmalar canlandırılmıştır. Bu sporun Atina’da oynandığına İslamiyet öncesi 600 yıllarına ait rölyeplerde yön gösterici işaretleri barındırmaktadır. Aynı zamanda Antik Çağ ünlü düşünürlerinden biri olan Platon, 12 farklı ve değişik renge boyanmış olan parçalı toplardan “PHAEDON” adlı kitabında bahsetmiştir. İslamiyet öncesi 130-200 tarihlerinde yaşamış Romalı doktor olan Claudius Galenus ise “Harpston” ismini verdiğini kitapta hentbola benzeyen bir oyundan bahsetmektedir. Kapalı salon veya olimpik spor olan hentbolun günümüze yakın olan kurallarını 1897’de Danimarka’da belirlenmiştir. Berlinli

spor adamı E. König ve spor okulu müdürü Max Heiser Alman spor adamları, 1915-1917 yılında hentbolun gerçek yapısını kuran kişiler olmuştur. İlk uluslararası hentbol karşılaşması 1935'te İsveç ile Danimarka arasında yapılmıştır. 1938'de ilk dünya şampiyonası Berlin'de düzenlenmiştir. 1972'de yapılan Münih Olimpiyatları'ndan itibaren erkekler, 1976 yılında yapılan Montreal Olimpiyat Oyunları'ndan da itibaren ise kadınlar bu spor dalında düzenli olarak yer alarak mücadele göstermişlerdir. Erkeklerde ilk olimpiyat şampiyonu 1972' Münih Olimpiyatlarında Yugoslavya, kadınlarda ilk şampiyon ise 1976 Montreal'de yapılan olimpiyatta SSCB olmuştur. Dünyada hentbol oyunlarını teşvik etmek ve organize etmek için 1946'da Uluslararası Hentbol Federasyonu (IHF), Finlandiya, Hollanda, Norveç, Fransa, İsveç ve Polonya'nın katılımlarıyla Kopenhag'da kurulmuştur. Şuan ki merkezi İsviçre'nin Basel şehrinde bulunan Uluslararası Hentbol Federasyonunun 4 milyon kişiye ait oyuncu profili ve 100'ü aşkın ulusal federasyonu bulunmaktadır (28).

2.1.2. Hentbolun Türkiye Tarihçesi

Türkiye'de "Saha El Topu" olarak 1927 yılında ilk defa oynanmış olan hentbol, 1972 senesine kadar fazla bir gelişim göstermemiştir. 1945'in yazında ilk defa "Spor Oyunları Federasyonu" tarafından yapılan Türkiye El Topu Birinciliği yapılmıştır. 1964 yılına kadar süren bu müsabakalarda, Ziraat Fakültesi, Gazi Eğitim Enstitüsü ve Harp Okulu Kulüpleri bu sporda öncülük sağlamışlardır ancak Türkiye'de gelişmesi ve yaygınlaşması ise daha sonraları hentbolun salonda oynanmasına başlanması ile sağlanmıştır (29).

Salon hentbolundaki ilk ciddi çalışmalar 1974-1975 yıllarına uzanır. Bu yıllar arasında MEB tarafından eğitim için yurtdışına gönderilmiş olan beden eğitimi öğretmenleri, Federal Almanya'da eğitim alıp dönmelerinden sonra Beden Eğitimi Bölümlerinde modern salon hentboluna dair temeller atılmaya başlandı. Ankara Spor Akademisi ve Gazi Eğitim Enstitüsü Beden Eğitimi Bölümü tarafından hentbola ait sürülen 5 çalışmanın, bu spor branşının yaygınlaşmasını ve kökleşmesini sağladı. Bir süre sonra 4 Şubat 1976 tarihinde Gençlik ve Spor Bakanlığı tarafından 22. farklı federasyon olan Hentbol Federasyonu kurulup faaliyete geçti. Federasyon Başkanlığına ise hentbol alanında öncü ve başarılı olan Yaşar Sevim başkanlık etmiştir (27).

2.1.3. Hentbol Oyuncularında Fiziksel Uygunluk ve Yeterlilik

Fiziksel uygunluk, sporda fizyolojik kapasitenin ortaya konulması için önemli etkidir (30). Böylelikle sporcu branşa uygun değilse spora özgü fiziksel gücü ve performansı ortaya koyamaz (31). Bu nedenle hentbol gerekli olan vücut kompozisyonu ve kas kuvveti gibi fiziksel uygunluk parametreleri ön plana çıkmaktadır (30). Özellikle vücut ağırlığı, boy uzunluğu, eklem hareketliliği, esneklik düzeyleri, kol ve bacak uzunluklarının kuvvet oluşumunda ve performans gelişiminde direkt olarak ilişkili olduğu ortaya konulmuştur (31). Hentbol; teknik taktığın önem taşımasının beraberinde sporcunun fiziksel uygunluk olarak dinamik, hızlı ve güçlü olması gerektiren bir spor dalıdır (32, 33). Hentbolcuların atletik tip olması önemli avantaj teşkil eder çünkü gerekli olan süratte devamlılık, esneklik, dayanıklılık ve çabuk kuvvet gibi özellikler sporcunun gelişimine daha fazla etki eder. Hentbolcuların uzun kollara ve büyük ellere sahip olması iyi performans göstermesinde önemli etkisi olabilir. Aynı zamanda ellerinin büyük olması topu daha iyi kavramasına ve kollarının uzun olması atışın son bölümünde ön kolun içe rotasyonu ve elin pronasyon hareketleri sonucunda kolunun uzamasıyla atış hızında artışa neden olur (31). Hentbolda atış kabiliyeti ve atış verimliliği başarı için oldukça önemli yer tutar. Bu özelliğe en önemli etki eden faktörlerden biri alt ve üst ekstremitelerdeki kas gücü ve kuvvetidir (34). Motorik yetenek olan kuvvet, spor performansının geliştirilmesinde en çok kullanılan ve baskın komponenttir (35).

2.2. Kas

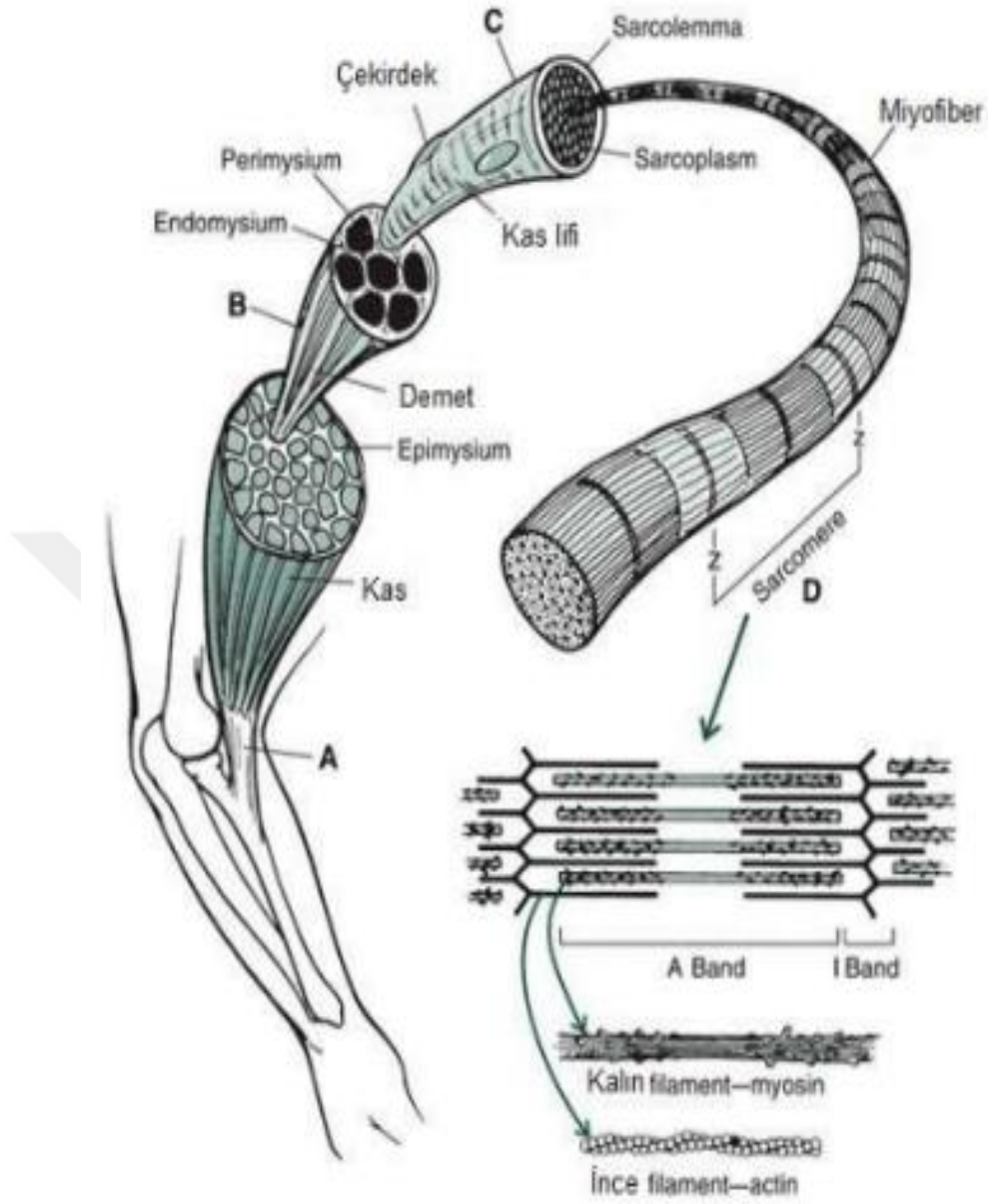
Kaslar, canlılarda hareket kabiliyeti sağlayan ve kas düzenini oluşturan yapılardır. Vücut ağırlığımızın yarısına kadar oluşturan yapı, besinlerin içeriğinden sağlanan kimyasal enerjinin mekanik enerjiye çevrilmesiyle ve kasılabilme özelliğine sahip özel kas yapıtaşlarından oluşmuştur. Böylelikle oluşan bu yapıtaşların en temel görevi, memelilerdeki iç taraftaki kasılmalar ile dış taraftaki tüm organizmaya hareket yeteneği oluşturmaktır (36). Aynı zamanda kaslar, sahip olduğu kasılma ve gevşeme yeteneği ile insan vücudunun %40-45'ini oluşturur. İnsanların vücudundaki kas sayısı 660'dan fazla bulunmaktadır. İnsanların temel gereksinimine ait hareketlerin, insan vücudunda bulunan eklem ve kemiklerin tek başına görev yapacağı durum değildir. İnsanların hareket edebilmesi için boyunu kısaltabilme, kasılabilme ve iletebilme gibi yetenekli kaslara sahip olması gerekir (37). Vücudumuz 3 farklı kas dokusuna (çizgili, düz, kalp kası) sahiptir. Aynı zamanda önemli bir yer taşıyan iskelet kasımız fiziksel iş ve spor aktiviteleri için büyük önem arz etmektedir.

2.2.1. İskelet Kası

İskelet sisteminde meydana gelecek değişikliklerde en temel görev iskelet kaslarının sorumlu olmasıdır. Bu kaslar vücudun hareketi ve vücudun duruşunun kontrolünden sorumludur. Vücudun ayakta durması, hareket etmesi ve vücut bölümleri iskelet kasları sayesinde birbirlerinin arasında kombineli ve eşgüdümlü şekilde çalışmasına örnektir (38). Mikroskop ile gözlemlendiğinde enine çizgilere sahip olduğu koyu ve açık görünen kaslara çizgili kaslar, istemli olarak çalışan kaslara ise istemli kaslar olarak isimlendirilmektedir (37). İskelet kası insan vücudunda 600'den fazla bulunmaktadır (38).

2.2.1.1. İskelet Kasının Yapısı

Hareketi sağlayan en büyük organımız olan iskelet kasları, kontraktıl protein, kan damarı ve bağ dokulardan oluşmaktadır (37). İskelet kasları çok sayıda miyofiber ve kas liflerinin birleşmesinden meydana gelir. Bu kas lifleri yaklaşık 1–30 cm uzunluğunda ve 10–100 µm kalınlığındadır (39). Oluşan kas lifleri çok sayıda miyofiberlerden oluşur. Miyofiberler ise sarkolemma olarak adlandırılan zarın içerisinde yer alır (38, 39). Aynı zamanda miyofiberler titin, nebulun miyozin ve aktin filamanları içeren sarkomerlerden oluşur. Kas lifleri oluştuktan sonra endomisyum adı verilen bir zar ile kaplanıp lif demetlerini oluşturur. Lif demetleri oluştan sonra ise lifler bir araya gelerek epimisyum adı verilen zarla çevrili olarak kasları oluştururlar. Kasın çevresinde ise fasya olarak adlandırılan dokuyla sarılıdır. Böylelikle biçimlenerek kası oluşturur (38).



Şekil 2. 2. İskelet Kaslarının Anatomik Yapısı (39).

2.2.2. Kas Kasılmanın Genel Mekanizması

Kas kasılması sırasında sarkoplazmanın içinde bir dizi olay meydana gelir. Beyinden oluşup elektriksel uyarım ile gelen aksiyon potansiyeli, motor nöron boyunca kas lifinin sonlanmasına kadar genişler ve yayılır. Bu durumdan itibaren her sinir ucundan nörotransmitter olarak asetilkolin (ACh) salgılanması gerçekleşir. Kas filinde etki gösteren ACh, böylelikle zarın içindeki ACh kanallarını açar. Bu kanalların açılmasıyla içeriye oldukça çok

sayıda soydum iyonu girişi sağlanır. Böylelikle kas liflerinde aksiyon potansiyeli başlamış olur ve sarkolemma boyunca ilerler. Sarkolemma boyunca ilerleyen aksiyon potansiyeli, sarkoplazmik retikulumda depolanan kalsiyum iyonları miyofiberlerde kalsiyumun serbest kalmasına neden olur. Bu durum aktin ve miyozin arasında çapraz köprülerin oluşmasına sebep olur ve filamanlar birbirlerinin üzerinde kaymasını sağlar. Sonra, salgılanan kalsiyum iyonları tekrardan endoplazmik retikuluma geri pompalanır. Miyofiberlere yeni bir aksiyon potansiyelinin gelmesine kadar burada depolanır ve kalsiyum iyonlarının uzaklaşmasıyla kas kasılması sona erer (38, 40, 41).

2.2.3. Kas Fibril Tipleri

Sportif etkinliklerde hareketin oluşumu, iskeletimizdeki kasların kasılmasının sonucudur (42). Bireylerin vücuduna ait anatomik yapısına ve özelliklerine bakıldığında kas lif tiplerinin oranı değişiklik göstermesiyle beraber genel olarak oranlara bakıldığında %35-40 oranında Tip 1, %60-65 oranında Tip II kas lifi türü içerirler (43). Aynı zamanda Tip I liflerin, Tip II liflere göre oranla daha yavaş olarak fizyolojik kasılıp ve gevşeme özelliğine sahiptir. Bu lifler yorgunluğa karşı oldukça dayanıklıdırlar (44).

Miyogloblin, demir içeren bir molekül olduğu için kas liflerine kırmızı renk verir. Yoğun miyogloblin içermesiyle Tip I (oksidatif) liflere kırmızı lifler, miyogloblin içeriği düşük olan Tip II (glikolitik) liflere ise beyaz lif adını alır (45). Kas fibril tipleri Tip I ve Tip II şeklinde sınıflandırabilir.

2.2.3.1. Tip I Fibrili

Tip I fibriller, kırmızı lifler ve yavaş kasılabilen oksidatif lifler olarak bilinir. Kırmızı olarak bilinmesinin nedeni, içerisindeki çok sayıda miyogloblin bulunması ve kapillenme oranının yüksek olmasıdır (38). Aynı zamanda içerdiği miyofilaman sayısı düşük olduğundan dolayı kasıldıklarında oluşturduğu kuvvet düşüktür (45). Tip I liflerin etrafında çok sayıda mitokondrial enzimlerin ve kapillerle çevrili olduğu için yorgunluğa karşı uzun süre dayanabilme ve metabolizmada aerobik kapasitelerinin yüksek olmasını sağlar (37). Genellikle bu lif tipi uzun mesafe koşularında, bisiklet ve yüzme gibi aktivitelerde yoğunlukla kullanılmaktadır (38).

2.2.3.2. Tip II Fibrili

Glikolitik enzim ve glikojen depolarının zengin olmasına karşın, az sayıda mitokondriye ve aerobik kapasiteye sahip olan bu fibriller, hızlı glikolitik veya hızlı kasılan kas fibrilleri olarak bilinmektedir. Kas içindeki Tip I liflerine göre daha fazla sayıda motor sinir iletim hızına, ATPaz enzimi ve miyofibril içermesine sahip olmasına karşılık yüksek seviyede kontraksiyon hızı ve kuvvetin oluşumu sağlamaktadır (37). Tip II fibriller, IIa ve IIb olarak incelenebilir;

Tip IIA fibrili; Hızlı ve oksidatif olarak kasılabilen fibrillerdir. Bu tip kas fibrilleri hızlı çalışmasına rağmen enerjiyi aerobik olarak kazanarak uzun süre dayanabilmektedir. Miyogloblin ve mitokondri seviyeleri oldukça yüksektir. Bu fibrillerin çevresinde çok sayıda kılcal damarlar bulunur (38).

Tip IIB fibrili; Düşük mitokondrial hücrelere ve yüksek glikojene sahip olmasıyla hızlı kasılma gösterebilir de dirençli değildir (37). Yapısı olarak incelendiğinde çapları tip I liflere göre iki katı kadardır ve büyük hücrelerdir. Bu hücreler kuvvetli kasılmalar oluşturur çünkü kalsiyumun hızlı salınmasıyla oldukça çabuk kasılırlar (45).

Tip IIB lifler, laktik asidin birikmesiyle glikolitik fibrillerin kısa sürede yorulmasına sebep olur. Bu özellikleri sebebiyle kısa süren hareketler ve kuvvetlerde kullanılırlar. Kasta büyük bir kuvvet oluşmadıkça ve gerekmedikçe çok sık kasılmaya ihtiyaç duymazlar (45).

2.2.4 Kas Kasılma Tipleri

Tüm sportif aktiviteler kas aktiviteleriyle gerçekleşir. Hareket etmek vücudun en temel işlevidir. Uyarılan kasların hareketleriyle kasların boylarında kısalmalar ve uzamalar görülür. Kaslarda, miyofibrillerin aktivasyonlarıyla beraber kaslarda 4 çeşit kasılma meydana gelir (38).

2.2.4.1. İzometrik Kasılma

Kasın uzunluğu sabit kalarak ancak gerilimi sürekli çoğalan bir kasılma (kontraksiyon) biçimidir. İzometrik kontraksiyonun yerine statik kasılma terimi de kullanılmaktadır. Kasın boyunda herhangi değişim olmadıkça eklemlerde hareket oluşmaz. Bu olayın nedenini açıklamak için örnek verilecek olursa iki elimizi avuç içleri birbirine bakacak şekilde iterek kasılma türü simülasyon yapabilir. Böylelikle izometrik kas kasılmasında dış dirençteki

kasın ürettiği gerilim, iç gerilimden fazla olmasından dolayı eklem açısı ve kas boyunda herhangi bir değişiklik olmadan kasın gerilimi artmaktadır (41).

2.2.4.2. Konsantrik Kasılma

Konsantrik kasılmada hareket esnasında kasın boyu kısalır ve kasılma sırasında eklem açısı küçülür. Özetle açıklanırsa; hareket ettirirken veya herhangi bir yüke karşı koyarken kasın boyu kısalır. Örnek olarak bir nesneyi bir yerden kaldırıp taşınması bu kasılma türü ile gerçekleştirilir. Aynı zamanda mekanik bir işe örnektir. Bu kasılmadaki iş, yer çekimine karşı yapıldığı için kasılma pozitifdir (38).

2.2.4.3. Eksantrik Kasılma

Kasın her iki ucunun birbirinden uzaklaştığı kontraksiyondur. Kasın gerilimi sabit kalırken, kasın boyunda uzama meydana gelmektedir. Örneğin, elde tutulan ağırlığı dirsekten aşağı doğru indirerek yani ekstansiyon yaparak kasılma örneklendirebilir. Hareketi sık olarak ve dirence karşı yapılmasıyla kasta hipertrofi ve güç artışı sağlanabilmektedir. Aynı zamanda bu kasılma tipinin kas içinde gerilimi yüksektir ve gerilimi arttırır (41).

2.2.4.4. İzokinetik Kasılma

İzokinetik kasılma, kasın oluşturduğu gerilim eklemdeki hareket açıklığı sürecince sabit bir hızda ve oldukça en yüksek seviyededir. Aynı zamanda izokinetik güç kavramı, kas ve kas gruplarının sabitlenmiş hızla veya hızı sınırlandırarak ortaya koyabildiği en yüksek güçtür (37).

2.3 Kuvvet

Kuvvet, fizikteki kütle ile ivmenin çarpımından ($F=m.a$) elde edilen büyüklük olarak tanımlanır. Yani bir cismin bulunduğu konumu, şeklini, düzenini ve değiştirmek için oluşan etkidir (25).



Şekil 2. 3. Kuvvet (41).

Başka bir tanımda ise kuvvet, kasal gücü bir dirence karşı olarak harcayabilme yetiği olarak yorumlanmaktadır. Aynı zamanda kuvvet ise; kas kontraksiyonu, hava, yer sürtünmesi, yer çekimi ve su gibi olayların gerçekleşmesinden doğmaktadır (46).

Kuvvet, dışsal ve içsel dirençleri aşmayı sağlamakta olan kas-sinir yetiği olarak yorumlanabilir. Sporcunun üretebildiği en yüksek kuvvet hareket değerlerinin biyomekaniksel olarak değerlerine (büyük kas bölümlerinin harekete katılma oranı, kaldıraç kuvveti) ve ilgili kas gruplarındaki kasılma büyüklüğünün oranına bağlıdır. Kuvvet antrenmanı ile kas kendisini genişletir veya aşağıdaki etmenler sonucuyla kasın enine kesitsel gelişimi sağlar;

- Protein miktarının yükselmesi,
- Kas dokusu başına düşen miyofibrillerin sayısının yükselmesi,
- Kas liflerinin toplam sayısının artması,
- Her kas dokusunun birim başına düşen kılcal damarların yoğunluğundaki artış bu olayların tümünde kasların kesit alanlarında genel olarak büyümeye sebep olurlar (47).

2.3.1 Kuvvetin Önemi

Düzenli ve bilinçli yapılan antrenmanların, insan organizması üzerindeki olumlu etkisi, bilinmekte olan bir gerçekliğe sahiptir (48).

Aynı zamanda kuvvet çalışmaları koruyucu çalışmalar olup performans artışlarında, performansta sahip olunan düzeyi korumada ve onarmada önemlidir. Ayrıca sporcu olmayan bireylerinde sağlığını geliştirmesi amacıyla oldukça önemlidir (49).

2.3.2. Kuvvetin Sınıflandırılması

Kuvvetin karmaşık bir yapıya sahip olması, daha iyi anlaşılabilmesi açısından çeşitli biçimlerde incelenmesi gerekliliği ortaya konmuştur. Bunun sonucunda kuvvet özelliklerine göre dört farklı şekilde sınıflandırılmıştır (Tablo 2.2) (50).

Tablo 2. 2. Kuvvetin özelliklerine göre sınıflandırılması.

KUVVET			
1. Sınıflandırma	2. Sınıflandırma	3. Sınıflandırma	4. Sınıflandırma
-Genel Kuvvet	-Maksimal Kuvvet	-Statik Kuvvet	-Mutlak Kuvvet
-Özel Kuvvet	-Çabuk Kuvvet	-Dinamik Kuvvet	-Bağıl (Relatif) Kuvvet
	-Kuvvette Devamlılık		

Kuvvet, kasın kasılma biçimlerine ve geliştirilmek istenen özelliklere göre fiziksel, anatomik ve fizyolojik olarak sınıflandırılmaktadır.

2.3.2.1. Genel Kuvvet

Başka bir spor branşına yönelmeden kaslardaki kuvvetin tümü olarak tanımlanmaktadır. Genel kuvvet, tüm kuvvet programlarının temeli sayılmakta, spora ve antrenmana başlayan kişilerin spor hayatlarının ilk yıllarında ya da hazırlık evresinde geliştirilmesi güçlü bir şekilde önem arz etmektedir ve önerilmektedir (51). Ayrıca, düşük bir genel kuvvet düzeyine sahip sporcuların, gelişimini sınırlayan bir etkiye sahip olabilir (47).

2.3.2.2. Özel Kuvvet

Belirli bir spor branşına yönelik kuvvet türüdür (47, 48). Mümkün olduğunca maksimum düzeyde geliştirilmelidir ve hazırlık evresinin sonuna doğru diğer motorik özellikler ile birleştirilmelidir (51). Bu kuvvete dayanan iki tür etkeni vardır; Bir spor branşında teknomotorik uygulamaların direkt olarak katılan kas gruplarının geliştirilmesine öncelik ve

önem verilmesi. Bunun temeli ve önemli olan durumu ise tekniğe özgü nöromüsküler ilişkilerin olduğudur. (47).

Hentbol branşında sıçrama kuvveti ve atış kuvveti, özel kuvvet kapsamında tanımlanır (25). Kuvvet antrenmanlarının oransal olarak daha çok özel kuvvet antrenmanı doğrultusunda ağırlık kazandığı belirtilmiştir (47).

2.3.2.3. Maksimal Kuvvet

Bir sporcunun tek seferde isteyerek veya yavaş bir biçimde bilerek kaldırabildiği kasılma ile meydana çıkacak olan en yüksek değere denir (52).

2.3.2.4. Çabuk Kuvvet

Sürat ve kuvvetin ortak ürünü olarak, kas-sinir sisteminin yüksek bir dirence en hızlı biçimde karşı koyabilme yeteneğidir. Sportif performansı doğrudan etkileyen çabuk kuvvet, patlayıcı veya elastik kuvvet olarak adlandırılmaktadır (50).

2.3.2.5. Kuvvette Devamlılık

Uzun süre kaldırılan bir ağırlığın, devamlı kuvvet gerektiren aktivitelerde organizmanın yorgunluğa karşı göstermiş olduğu dirençtir (52).

2.3.2.6. Statik Kuvvet

İzometrik kas kasılması ile zıt yönde ve değişken gerilimde kuvvet uygulanarak direncin hareketsiz kalması sonucu ortaya çıkan kuvvet biçimidir (50).

2.3.2.7. Dinamik Kuvvet

Bir direnci aktif olarak yenerek kas boyunda kısaltmaların ya da bir direncin uygulanan kas kuvvetinden yüksek olmasının beraberinde kasın boyunda uzamalar meydana gelmesi sonucunda oluşan çalışma şeklidir. Sporda, özellikle takım oyunlarında en yaygın olarak meydana gelen kasılma türüdür. Bu kasılmanın ortaya çıkardığı kuvvetle, sporcular vücut ağırlıklarını, başka cisimlerin ağırlıklarını ya da farklı dirençlerin üstesinden gelebilir bu durumlara karşı koyabilir (52).

2.3.2.8. Mutlak Kuvvet

Mutlak kuvvet, kişinin kilosu dikkate alınmayarak bir seferde ürettiği kuvvet olarak tanımlanmaktadır. Mutlak değerin bulunmasında bir tekrar maksimal test kullanılır. Böylelikle sporcunun maksimalinin belirlenmesi, sporcu için gerekli doğru kuvvet programlarının hazırlanıp uygulanmasını sağlar (53).

2.3.2.9. Bağlı (Relatif) Kuvvet

Bağlı kuvvet, mutlak kuvvet değerinin vücut ağırlığına bölümüyle elde edilir. Sporcunun maksimal kuvvetinin vücut ağırlığına oranını ifade etmektedir. Özellikle vücut ağırlığının sınıflandırıldığı spor branşlarında dikkate alınan bağlı kuvvet, maksimal kuvvetin artırılması ve vücut ağırlığının düşürülmesi ile geliştirilebilir (50).

2.3.3. Kuvvetin Fizyolojik Etkileri

Performans ve kuvvetin oluşumu; boy uzunluğu, ekstremiteler uzunluğu, vücut ağırlığı, eklem hareketliliği ve eklemlerin esnekliği ile direkt olarak ilişkilidir. Diğer yandan farklı spor branşlarıyla veya aynı spor branşının kategorilerinde bile farklılık gösterebilir. Genetik faktörler, kuvveti ve hızı oldukça etkiler. Farklı kas yapısına sahip kişilerin, kuvvetteki gelişimlerdeki artış farklı oranda olacaktır çünkü kas fibril farklılığının ve kas kütleindeki oranın büyüklüğü kuvvet gelişimi üzerindeki önemli etkisi olduğu bilinmektedir. Böylelikle antrenman, kas fibril hacminin artmasına; bu da kuvvetin gelişimine ve artışına katkı sağlar (36).

2.3.4. Kuvveti Etkileyen Faktörler

- Kasın lif düzeni,
- Tip 1 veya tip 2 kasının lif oranı,
- Kas iskelet manivelası (kaldıraç düzeni),
- Germe refleksi (kas içiği),
- Endokrin hormon fonksiyonları ve düzeyleri,
- Golgi tendon organının duyarlılığı,
- Doku manivelası (intramuskular yağ ve sıvı kas hücrelerinin içine veya aralarına dolarsa mekanik avantaj kazanılır),
- Kas ile liflerin arasındaki hareketliliğin özgürlüğü,

- Doku viskoelastisitesi (dokunun gerilme sonrasında tekrar orijinal şekline dönme eğilimi),
- İntramuskuler ve intraselüler friksiyon (sürtünme),
- Miyofibrillerin çoğalması ve bölünmesi,
- Hiperplayanın yaygınlaşması (kas bölünmesi),
- Enerji transfer sisteminin verimliliği,
- Motor ünite ekşiğinin tamamlanması (54).

2.4. Vücut Kompozisyonu

Vücuttaki organ ve diğer organların arasında benzerlik olmakla birlikte her insanın birbirinden farklı fiziksel görünümü ve kompozisyonu vardır. Kas, sinir, kemik, yağ, hücre dışı sıvılar ve diğer organik maddelerin orantılı şekilde bir araya gelmesi vücut kompozisyonunu oluşturur (55). Günümüzde ise vücut kompozisyonunu değerlendirilmesi için en gelişmiş olan tekniklerden birisi olan Biyoelektriksel impedans analizi (BIA) tekniğidir (56).

İnsan yaşantısını yakından ilgilendiren vücut kompozisyonunu etkileyen faktörler ise;

- Yaş,
- Cinsiyet,
- Kas Yapısı,
- Fiziksel Aktivite Düzeyi,
- Hastalıklar,
- Beslenme olarak sayılabilir (57).

Vücut kompozisyonu çalışmaları açısından bakıldığında ise iki ana bölüm vardır ki bunlar; yağsız vücut ağırlığı ve yağ kütesidir (58). Yağ kütesi; vücut yağlarının toplam değerini, yağsız vücut ağırlığı ise; içerisinde yağ olmayan kas, kemik, deri ve organları kapsayan vücut ağırlığını ifade etmektedir (55).

Aerobik ve anaerobik çalışma gerektiren bütün spor branşları için vücuttaki yağ dokusunun fazlalığı, yağsız kas kütesinin azlığı performansı olumsuz etkileyen bir durumdur. Vücut kompozisyonu çalışmalarının sporcular üzerinde yoğunlaşma nedenlerinden biri de vücut kompozisyonunun performans üzerindeki olan etkisidir. Kuvvet, çabukluk, ısı dengesi gibi

etkenler vücuttaki yağ miktarıyla ilişkili olduğundan vücuttaki yağ oranının belirlenmesi büyük önem arz eder (59).

Yağ oranının yüksekliğinin performansa olumsuz etkileri;

- Yağları harekete geçirmek için fazla enerjiye ihtiyaç duyulması,
- Yağların ATP yapımı için doğrudan doğruya etki etmemesi,
- Yağ dokusunun fazla olması nedeniyle sürtünme freni ve viskozite görevi görmesi olarak sıralanabilir (60).

Performansı etkileyen bazı faktörler arasında farklı spor dallarında yarışan sporcuların, birbirinden çok farklı vücut ağırlığı, boy, kas kitlesi, yağsız vücut kitlesi, yağ yüzdesine ve hatta vücut proporsiyonuna sahip olduğu ve bununla birlikte vücut kompozisyonunun performansla ilişkili olduğu bilinmektedir (57, 60-62).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Grubu

Araştırmanın evrenini, 2021-2022 sezonunda Türkiye Hentbol Liglerinde mücadele eden Süper Lig, Birinci Lig ve İkinci Lig takımları oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme ise; Türkiye Hentbol Federasyonu Süper Lig Erkekler liginde oynayan Tokat Gençlik Spor Kulübü'nden 14 gönüllü erkek sporcu (yaş: $24,07 \pm 6,74$ yıl, boy: $179,43 \pm 27,95$ cm, kilo: $90,71 \pm 16,18$ kg), 1. Lig Erkekler A Grubundaki Mihaliççık Spor Kulübü'nden 12 gönüllü erkek sporcu (yaş: $23,83 \pm 4,15$ yıl, boy: $181,83 \pm 6,21$ cm, kilo: $84,00 \pm 10,86$ kg) ve 2. Lig Erkekler D Grubundaki Mersin İdmanyurdu Hentbol Spor Kulübü'nden 10 gönüllü erkek sporcu (yaş: $23,60 \pm 4,55$ yıl, boy: $183,60 \pm 7,82$ cm, kilo: $86,80 \pm 14,70$ kg) olmak üzere toplam 36 gönüllü erkek sporcudan oluşmaktadır. Bu araştırma olasılıklı örnekleme yöntemlerinden basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre yapılmıştır. Basit tesadüfi örnekleme yönteminde, evren, kesin sınırlar ile belirlenir ve evreni oluşturan her bir birime bir numara verilerek liste yapılır. Hazırlanan listedeki her bir birime ilişkin numaralardan örneklem sayısı kadar numara kura yöntemiyle ya da bilgisayar yardımıyla şansa bağlı olarak (rastgele) belirlenir. Diğer taraftan örnekleme oluşturan numaralar, tesadüfi sayılar tablosundan yararlanılarak da belirlenebilir (63).

Bu çalışma için Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 2021-16/169 karar numaralı ve 05/10/2021 tarihli gerekli izinler alınmıştır. Tokat Gençlik Spor Kulübü'nden, Mihaliççık Spor Kulübü'nden ve Mersin İdmanyurdu Hentbol Spor Kulübü'nden gerekli izinler alınmıştır. Araştırmaya dahil edilen sporculara 8 adet test uygulanmıştır.

3.2. Yöntem

Çalışmada, 2021-2022 sezonunda Türkiye Hentbol Federasyonu Süper Lig, Birinci Lig ve İkinci Ligde mücadele eden ve araştırmaya gönüllü olarak katılan 36 erkek sporcuya 8 adet test uygulanmıştır.

- Boy Ölçümü
- Vücut Ağırlığı Ölçümü
- Bacak Hacim ve Kütle Ölçümü

- El Pençe (Kavrama) Kuvveti Ölçümü
- Parmak Kuvveti Ölçümü
- Omuz Genişliği Ölçümü
- Omuz Esnekliği Ölçümü
- Bel Çevresi Ölçümü

3.2.1. Boy Ölçümü

Sporcuların, ayakları çıplak düz bir zemin üzerinde stadiometreye doğru şekilde konumlanması sağlandı. Sporcunun vücut ağırlığı; topukları birleşik ve ayağının ağırlığı iki eşit durumda dağılmış olarak ve sporcunun başı frontal düzlemdeyken, takibinde derin bir inspirasyon sonucu ayak ile başın verteksi arasındaki mesafe hassasiyeti ± 0.1 cm olan Seca marka (Seca, Almanya) boy ölçüm aleti ile ölçüldü.

3.2.2. Vücut Ağırlığı Ölçümü

Sporcuların vücut ağırlıkları, ayakları çıplak ve üzerlerinde sadece spor kıyafetleri olacak şekilde, kıyafetlerin darası alınarak hassasiyeti ± 0.1 kg olan Tanita marka (Tanita BC-418 Segmental Japonya) cihaz ile ölçüldü (64).

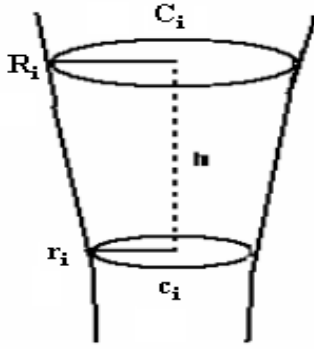
3.2.3. Bacak Hacim ve Kütle Ölçümü

Çalışmada, bacak kütlesi ölçümü için Hanavan yöntemi ve bacak hacmi ölçümü için ise Frustum çevre ölçüm yöntemi kullanılmıştır.

3.2.3.1. Bacak Hacim ve Kütle Hesaplanması

Bacak hacmini tespit etmek için ayak, baldır ve uyluk bölgelerinden ölçümler alınmıştır. Uyluğun hacmini bulmak için tibial nokta ile inguinal katlantının arasındaki uzaklık belirlendi. Bu uzunluk %10 aralıklar saptandıktan sonra Frustum işaret modelinin gösterdiği yöntem ile beraber öncelik olarak %10'luk dilimlerden alınmış parçaların hacimleri (Formül 1) daha sonra tüm dilimlerin hacimleri toplanıp uyluğun toplam hacmi hesaplandı (Formül 2). Baldır hacmini belirlemek için, tibial nokta ile medial malleolus bölgesi arasındaki uzaklık belirlenmiş. Bu uzunluk %10 aralıklar ile ölçülüp belirlendikten sonra Frustum işaret model yönteminin ifade ettiği gibi önce anlattığı %10'luk aralıklarla alınan bölümlerin hacimleri (Formül 1) daha sonra tüm bölümlerin hacimleri toplanarak baldırın toplam hacmi

hesaplandı (Formül 3). Ayak hacminin tespit edilmesi için ise medial malleolus ile tüm ayak dikkate alındı (65-68).



$$R_i = \frac{C_i}{2\pi}, \quad r_i = \frac{c_i}{2\pi}, \quad \text{Formül 1}$$

$$Vu = \sum_{i=1}^{10} \frac{\pi}{3} h (R_i^2 + R_i r_i + r_i^2) \quad \text{Formül 2}$$

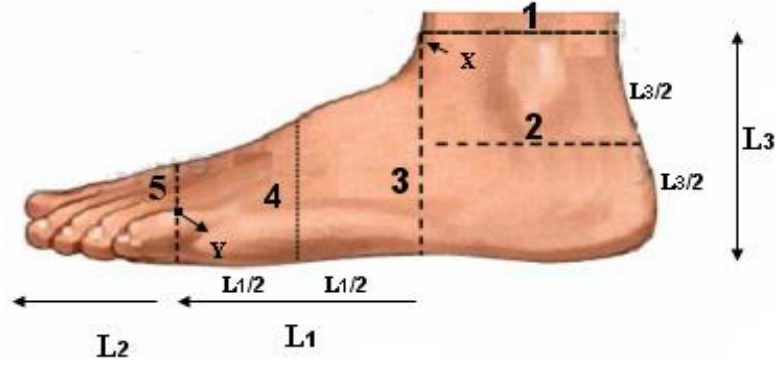
$$Vb = \sum_{i=1}^{10} \frac{\pi}{3} h (R_i^2 + R_i r_i + r_i^2) \quad \text{Formül 3}$$

Şekil 3. 1. Bacak Hacim Hesaplanması

V_u	=	Uyluk hacmi
V_b	=	Baldır hacmi
R_i	=	% 10'luk parçanın geniş kısmının yarıçapı
r_i	=	% 10'luk parçanın dar kısmının yarıçapı
C_i	=	% 10'luk parçanın geniş kısmının çapı
c_i	=	% 10'luk parçanın dar kısmının çapı
h	=	% 10'luk parçanın geniş kısmı ile dar kısmı arasındaki mesafe

3.2.3.2. Ayak Hacminin Hesaplanması

Her kısımdaki enine kesit alanının (S_i) eliptik alan hesabı (Formül 4) ile hesaplanırken ardışık kısımlarda sınırlanmış bölgeler içeren hacimler ise frustum modeli kullanılarak hesaplanmıştır. Ayak hacmi hesaplanırken h , $i+1$ mesafesi art arda gelen kısımların arasındaki mesafe; (Formül 5) 1 nolu çizgiden ayak tabanının altına kadar yükseklik (h) değeri ayaktan ayağa değişen $L3/2$ 'dir. 3. kısmından 4. kısmına kadar h değeri ise ayaktan ayağa değişmekte olan $L1/2$ 'dir. 5. kısmın hacmi eliptik parabolik formül 6 ile bulunurken, toplam ayak hacminin değeri ise tüm parçaların hacimleri toplanarak hesaplandı (Formül 6) (69, 70).



Şekil 3. 2. Ayak Hacim Hesaplanması

$$S_i = \pi W_i D_i / 4 \quad (\text{Formül 4})$$

$$V_i = (h_{i,i+1} / 3) \{ S_i + S_{i+1} + (S_i S_{i+1})^{1/2} \} \quad (\text{Formül 5})$$

$$V_5 = \pi L_2 W_5 D_5 / 8 \quad (\text{Formül 6})$$

S_i = Enine kesit alanı

W_i = Maksimum genişlik

D_i = Maksimum derinlik

V_i = Hacim

h_i = Yükseklik

V_5 = Toplam ayak hacmi

Ayak hacmi ayak alt kısmı yani tabanı ile medial malleolus bölümünün arasında gerekli çizimler yapılarak daha önce ifade edildiği şekilde parçaların hacimleri hesaplandı daha sonra tüm parçaların hacimleri toplanıp ve ayağın toplam hacmi hesaplandı (Formül 7).

$$V_a = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 \quad (\text{Formül 7})$$

V_a = Ayak hacmi

V_1 = Birinci bölge hacmi

V_2 = İkinci bölge hacmi

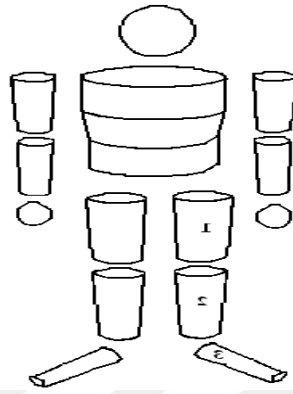
V_3 = Üçüncü bölge hacmi

V_4 = Dördüncü bölge hacmi

V_5 = Beşinci bölge hacmi

3.2.3.3. Bacak Kütlesinin Hesaplanması

Bacak kütlesinin hesaplanması için uyluk, baldır ve ayak ölçümleri alındı. Uyluk bölgesi için; tibial nokta ile inguinal katlantı arasındaki mesafe, baldır bölgesi için; tibial nokta ile medial malleolus noktası arasındaki uzaklık ve ayak bölgesi için medial malleolus ile tüm ayak belirlenerek elde edilen ölçümler Hanavan yöntemi (modeli) kullanılarak hesaplandı (71, 72). Ayrıca Marangoz ve Özbacı tarafından geliştirilmiş olan sporcularda bacak hacmi ve kütlesi hesaplama programı kullanıldı (73).



Şekil 3. 3. Hanavan Model Yönetimi

$$m = 0,074VA + 0,138UÇ - 4,641 \quad (\text{Formül 8})$$

m = Uyluk kütle
VA = Vücut ağırlığı
UÇ = Uyluk çevresi

$$m = 0,135BÇ - 1,318 \quad (\text{Formül 9})$$

m = Baldır kütle
BÇ = Baldır çevresi

$$m = 0,003VA + 0,048ABÇ + 0,027 AU - 0,869 \quad (\text{Formül 10})$$

m = Ayak kütle
VA = Vücut ağırlığı
ABÇ = Ayak bileği çevresi
AU = Ayak uzunluğu

3.2.4. Parmak Kavrama Kuvveti Ölçümü

Sporcular oturur pozisyonda, el bileği 90° fleksiyonda, önkol nötral pozisyonda iken yerleştirilerek ölçümler üç ayrı pozisyonda; bilateral olarak parmak ucu, palmar, ve lateral kavramaları şeklinde yapıldı. Ölçümler yapılırken sporculardan en yüksek kuvvet ile aletin sıkılması istenildi ve her pozisyon üç kere yapılarak ortalamaları kg cinsinden kaydedildi (74).

3.2.5. El Pençe (Kavrama) Kuvveti Ölçümü

Kavrama kuvvetinin değerinin bulunmasında Takei El Dinamometresi ölçüm aleti kullanıldı. El kavramasının ölçümü sırasında el bileğini yaklaşık 30 derece ekstansiyonda ve 10 derece ulnar deviasyonda tutulması istendi (18). Dizin ve kalçanın mümkün olduğunca dik pozisyon durmasına özen gösterildi. Ölçümler sırasında standart ölçüm yönergeleri kullanılarak ve sporcular yüksek sesle uyarılarak ölçüme teşvik edildi. Ölçümlere dominant olduğu el ile başlanıp ve her el için üç ölçümün ortalaması test sonucu olarak kabul edildi. Ölçüm cihazı ölçüm alınmadan her bir sporcuya tanıtıldı ve her bir elde bir kez tecrübe etmesi istendi. Sporculardan komutla birlikte el dinamometresini tüm kuvveti ile 3 sn. süreyle sıkması ve sonrasında serbest bırakması istendi. Üç denemenin sonrasında ortalaması test sonucu olarak kabul edildi. Her ölçüm arasında 30 sn. dinlenme verildi (75).

3.2.6. Bel Çevresi Ölçümü

Baseline marka gulick metre mezura kullanıldı. Kalça kemiğinin üst kısmı, göbek deliğinin tam üstü ve göğüs kafesinin alt kısmı olacak şekilde ± 0.1 mm duyarlılıkla ölçüm yapan mezura kullanılarak bel çevresi ölçümü yapıldı. Ölçümler gece açlığını göz önünde bulundurularak, ölçümler öncesinde de katılımcıların sabah 08:00-09:00 arasında mide bağırsak ve mesanelerinin boş olmasına dikkat edildi (76).

3.2.7. Omuz Esnekliği Ölçümü

Omuz esnekliği Back Scratch testi ile ölçüldü. Sporcular sırtı dik pozisyonda otururken bir üst ekstremité abduksiyon, fleksiyon, dirsek fleksiyon ve eksternal rotasyon durumundayken, diğer üst ekstremité adduksiyon, ekstansiyon, ve internal rotasyon pozisyonunda ve dirsek fleksiyonunda iken arkadan ellerini birleştirmeye çalışırken 2. parmakların arasındaki uzaklık santimetre cinsinden tespit edilip kaydedildi. Ölçülen değerler; parmaklar birbirine temas etmiyor ise aradaki mesafe santimetre olarak, birbirine

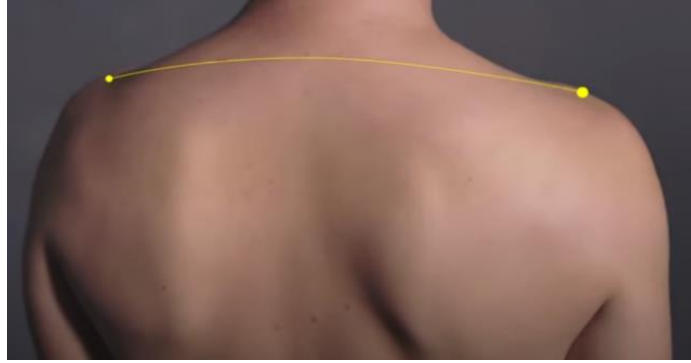
temas ediyor ise “0” olarak kaydedildi. Ölçüm sonrasında ekstremitelerin pozisyonu değiştirilip hareket tekrarlanarak bulunan sonuçlar yine santimetre cinsinden kaydedildi (77).



Şekil 3. 4. Omuz Esneklik Testi (78).

3.2.8. Omuz Genişliği Ölçümü

Omuz genişliği ölçümü Holtain 98.601SC Harpenden antropometrik set ile yapıldı. Sporcular dik pozisyonda acromion process noktaları ile lateral bölümleri arasındaki genişlik Harpenden antropometrik set ile ölçülerek cm cinsinden kaydedildi (79).



Şekil 3. 5. Omuz Genişlik Ölçümü.

3.3. İstatistiksel Analiz

Sporculardan alınan verilerin istatistiksel analizleri IBM SPSS 22.0 paket programında yapılmıştır. Değişkenlerin normallik testine bakılmıştır. Araştırmaya katılanların sayısı 36 kişi olmasından dolayı ($n \geq 30$) Kolmogorov-Smirnov bakılmış (80, 81) ve değişkenlerin $p > 0.05$ olması nedeniyle parametrik analizler uygulanmıştır. Ayrıca Q-Q ve P-P Plot grafikleri incelendi. Araştırmadaki kategorilerde sürekli değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler için [ortalama (\bar{x}), standart sapma (sd)] Descriptives analizi (Tablo 4.1), karşılaştırma analizi için Tek Faktörlü Varyans Analizi (One Way ANOVA) analizi (Tablo 4.2, Tablo 4.3, Tablo 4.4, Tablo 4.5) ve ilişki analizleri için Pearson Korelasyon (Tablo 4.6, Tablo 4.7, Tablo 4.8) analizleri yapılmıştır.



4. BULGULAR

Çalışmaya katılan süper lig, 1. Lig ve 2. Lig takımlarına ait toplam 36 erkek sporcunun alınan ölçümlere ait değerlerin ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4. 1. Araştırmaya katılan takımların standart sapma ve ortalamaları.

Değişkenler	2. Lig (n=10)	1. Lig (n=12)	Süper Lig (n=14)
	x±sd	x±sd	x±sd
Yaş (yıl)	23,60±4,55	23,83±4,15	24,07±6,74
Vücut Ağırlığı (kg)	86,80±14,70	84,00±10,86	90,71±16,18
Boy (cm)	183,60±7,82	181,83±6,21	179,43±27,95
El Peçe Kuvveti (kg)	55,97±10,00	54,51±8,24	58,71±9,41
Lateral Parmak Kuvveti (kg)	11,07±1,94	11,38±1,77	11,92±1,76
Parmak Ucu Kuvveti (kg)	8,62±2,40	8,32±1,66	8,78±1,56
Palmar Parmak Kuvveti (kg)	9,93±2,13	11,04±1,10	10,76±1,91
Omuz Genişlik (cm)	48,60±3,95	50,25±3,79	50,57±4,75
Omuz Esneklik (cm)	2,80±5,92	3,75±6,80	5,82±5,92
Bel Çevresi (cm)	89,55±10,39	86,33±6,56	89,71±11,31
Uyluk Hacmi (ml)	12564,57±2939,37	11691,70±1986,02	12371,85±3234,29
Baldır Hacmi (ml)	2918,13±644,62	2574,84±384,32	2882,47±429,30
Ayak Hacmi (ml)	903,29±142,78	780,98±102,15	843,95±131,69
Bacak Hacmi Toplamı (ml)	17205,17±3634,30	15799,77±2408,94	16903,06±3877,62
Uyluk Kütle (kg)	10,69±1,92	10,44±1,33	11,07±2,22
Baldır Kütle (kg)	4,09±0,50	3,91±0,37	4,09±0,37
Ayak Kütle (kg)	1,35±0,17	1,26±0,14	1,33±0,15
Bacak Kütle Toplamı (kg)	16,13±2,41	15,61±1,76	16,49±2,66

Tablo 4. 2. Araştırmaya katılan takımların yaş, vücut ağırlığı ve boy değişkenlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

Değişkenler	Takım	N	x±sd	F	p
Yaş (yıl)	2. Lig	10	23,83±4,15	,022	,978
	1. Lig	12	24,07±6,74		
	Süper Lig	14	23,60±4,55		
Vücut Ağırlığı (kg)	2. Lig	10	86,80±14,70	,735	,487
	1. Lig	12	84,00±10,86		
	Süper Lig	14	90,71±16,18		
Boy (cm)	2. Lig	10	183,60±7,82	,156	,856
	1. Lig	12	181,83±6,21		
	Süper Lig	14	179,43±27,95		

Tablo 4.2’de Araştırmaya katılan takımların gruplar arası yaş, vücut ağırlığı ve boy değişkenleri karşılaştırılmıştır. Varyans analizi sonucuna göre; yaş, vücut ağırlığı ve boy değişkenlerinde anlamlı bir farklılık çıkmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4. 3. Araştırmaya katılan takımların üst ekstremitte değişkenlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

Değişkenler	Takım	N	x±sd	F	p
El Pençe Kuvveti (kg)	2. Lig	10	55,97±10,00	,700	,504
	1. Lig	12	54,51±8,24		
	Süper Lig	14	58,71±9,41		
Lateral Parmak Kuvveti (kg)	2. Lig	10	11,07±1,94	,694	,507
	1. Lig	12	11,38±1,77		
	Süper Lig	14	11,92±1,76		
Parmak Ucu Kuvveti (kg)	2. Lig	10	8,62±2,40	,205	,815
	1. Lig	12	8,32±1,66		
	Süper Lig	14	8,78±1,56		
Palmar Parmak Kuvveti (kg)	2. Lig	10	9,93±2,13	1,146	,330
	1. Lig	12	11,04±1,10		
	Süper Lig	14	10,76±1,91		
Omuz Genişlik (cm)	2. Lig	10	48,60±3,95	,688	,510
	1. Lig	12	50,25±3,79		
	Süper Lig	14	50,57±4,75		
Omuz Esneklik (cm)	2. Lig	10	2,80±5,92	,755	,478
	1. Lig	12	3,75±6,80		
	Süper Lig	14	5,82±5,92		
Bel Çevresi (cm)	2. Lig	10	89,55±10,39	,467	,631
	1. Lig	12	86,33±6,56		
	Süper Lig	14	89,71±11,31		

Tablo 4.3’de Araştırmaya katılan takımların gruplar arası üst ekstremitte değişkenleri karşılaştırılmıştır. Varyans analizi sonucuna göre; el pençe kuvveti, lateral parmak kuvveti, parmak ucu kuvveti, palmar parmak kuvveti, omuz genişliği, omuz esnekliği ve bel çevresi değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4. 4. Araştırmaya katılan takımların alt ekstremite (hacim) değişkenlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

Değişkenler	Takım	N	x±sd	F	p
Uyluk Hacmi (ml)	2. Lig	10	12564,57±2939,37	,311	,735
	1. Lig	12	11691,70±1986,02		
	Süper Lig	14	12371,85±3234,29		
Baldır Hacmi (ml)	2. Lig	10	2918,13±644,62	1,785	,184
	1. Lig	12	2574,84±384,32		
	Süper Lig	14	2882,47±429,30		
Ayak Hacmi (ml)	2. Lig	10	903,29±142,75	2,586	,091
	1. Lig	12	780,98±102,15		
	Süper Lig	14	843,95±131,69		
Bacak Hacmi Toplamı (ml)	2. Lig	10	17205,17±3634,30	,551	,582
	1. Lig	12	15799,77±2408,94		
	Süper Lig	14	16903,06±3877,62		

Tablo 4.4’de Araştırmaya katılan takımların gruplar arası alt ekstremite (hacim) değişkenleri karşılaştırılmıştır. Varyans analizi sonucuna göre; takımların uyluk hacmi, baldır hacmi, ayak hacmi ve bacak hacmi toplamı değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4. 5. Araştırmaya katılan takımların alt ekstremite (kütle) değişkenlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

Değişkenler	Takım	N	x±sd	F	p
Uyluk Kütle (kg)	2. Lig	10	10,69±1,92	,371	,693
	1. Lig	12	10,44±1,33		
	Süper Lig	14	11,07±2,22		
Baldır Kütle (kg)	2. Lig	10	4,09±0,50	,769	,472
	1. Lig	12	3,91±0,37		
	Süper Lig	14	4,09±0,37		
Ayak Kütle (kg)	2. Lig	10	1,35±0,17	1,133	,334
	1. Lig	12	1,26±0,14		
	Süper Lig	14	1,33±0,15		
Bacak Kütle Toplamı (kg)	2. Lig	10	16,13±2,41	,464	,633
	1. Lig	12	15,61±1,76		
	Süper Lig	14	16,49±2,66		

Tablo 4.5’de Araştırmaya katılan takımların alt ekstremite (kütle) değişkenleri gruplar arası karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda takımların uyluk kütle, baldır kütle, ayak kütle ve bacak kütle toplamı değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4. 6. İkinci lig takımına ait değişkenler arasındaki ilişki.

Değişkenler	Yaş (cm)	Vücut Ağırlığı (kg)	Boy (cm)	El Pençe Kuvveti (kg)	Lateral Parmak Ucu Kuvveti (kg)	Parmak Kuvveti (kg)	Omuz Genişlik (cm)	Omuz Esneklik (cm)	Bel Çevresi (cm)	Uyluk Hacmi (ml)	Baldır Hacmi (ml)	Ayak Hacmi (ml)	Bacak Hacmi Toplamı (ml)	Uyluk Kütle (kg)	Baldır Kütle (kg)	Ayak Kütle (kg)
Vücut Ağırlığı (kg)	r 0,394															
	p 0,260															
Boy (cm)	r -0,149	,701*														
	p 0,682	0,024														
El Pençe Kuvveti (kg)	r 0,427	,874**	0,428													
	p 0,218	0,001	0,218													
Lateral Parmak Kuvveti (kg)	r ,643*	0,334	-0,244	0,437												
	p 0,045	0,346	0,497	0,207												
Parmak Ucu Kuvveti (kg)	r 0,572	0,389	0,099	0,424	,845**											
	p 0,084	0,267	0,785	0,222	0,002											
Palmar Parmak Kuvveti (kg)	r 0,284	0,415	0,204	0,618	0,572	,746*										
	p 0,427	0,233	0,571	0,057	0,084	0,013										
Omuz Genişlik (cm)	r 0,268	,789**	0,581	,798**	0,136	0,165	0,387									
	p 0,454	0,007	0,078	0,006	0,709	0,649	0,270									
Omuz Esneklik (cm)	r ,825**	0,315	-0,127	0,357	,745*	0,414	0,143									
	p 0,003	0,376	0,727	0,311	0,013	0,017	0,693									
Bel Çevresi (cm)	r 0,497	,939***	,640*	,765*	0,270	0,326	0,231	,685*	0,350							
	p 0,144	0,000	0,046	0,010	0,451	0,358	0,521	0,029	0,322							
Uyluk Hacmi (ml)	r 0,276	,933***	,744*	,751*	0,103	0,154	0,142	,803**	0,086							
	p 0,440	0,000	0,014	0,012	0,777	0,672	0,695	0,005	0,812	0,000						
Baldır Hacmi (ml)	r 0,369	,706*	,634*	0,482	0,302	0,542	0,293	0,496	,795**	0,579						
	p 0,294	0,023	0,049	0,158	0,396	0,105	0,411	0,145	0,006	0,080						
Ayak Hacmi (ml)	r 0,498	,849**	0,482	,861**	0,568	,675*	0,631	0,534	0,515	,748*	,695*	,689*				
	p 0,143	0,002	0,158	0,001	0,087	0,032	0,051	0,112	0,127	0,013	0,026	0,027				
Bacak Hacmi Toplamı (ml)	r 0,324	,959***	,769**	,763*	0,167	0,259	0,201	,760*	0,187	,945***	,986***	,706*	,760*			
	p 0,362	0,000	0,009	0,010	0,644	0,470	0,577	0,011	0,605	0,000	0,000	0,022	0,011			
Uyluk Kütle (kg)	r 0,326	,981***	,688*	,909**	0,239	0,275	0,373	,834**	0,221	,911**	,947**	0,622	,953***			
	p 0,358	0,000	0,028	0,000	0,507	0,442	0,288	0,003	0,539	0,000	0,000	0,055	0,000			
Baldır Kütle (kg)	r 0,510	,793**	0,432	,684*	0,562	0,606	0,468	0,447	0,580	,845**	0,593	,875**	,697*	,711*		
	p 0,132	0,006	0,213	0,029	0,091	0,064	0,173	0,195	0,079	0,002	0,071	0,001	0,025	0,021		
Ayak Kütle (kg)	r 0,411	,684*	,719*	0,485	0,217	0,543	0,477	0,495	0,552	,678*	0,540	,827**	,639*	0,596	,704*	
	p 0,238	0,029	0,019	0,156	0,547	0,105	0,163	0,145	0,098	0,031	0,107	0,003	0,051	0,069	0,023	
Bacak Kütle Toplamı (kg)	r 0,393	,992***	,686*	,898**	0,321	0,382	0,427	,790**	0,334	,946**	,913**	,735*	,947***	,984***	,821**	,689*
	p 0,261	0,000	0,028	0,000	0,366	0,276	0,219	0,007	0,345	0,000	0,016	0,002	0,000	0,000	0,004	0,027

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

r (ilişki değerleri): 0.00-0.25 çok zayıf, 0.26-0.49 zayıf, 0.50-0.69 orta, 0.70-0.89 yüksek, 0.90-1.00 çok yüksek

Tablo 4.6’da ikinci lig takımına ait boy, vücut ağırlığı, el pençe kuvveti, lateral parmak kuvveti, parmak ucu kuvveti, palmar parmak kuvveti, omuz genişliği, omuz esnekliği, bel çevresi, uyluk hacim, baldır hacim, ayak hacim, bacak hacmi toplamı, uyluk kütle, baldır kütle, ayak kütle ve bacak kütle toplamı ölçümlerine ilişkin değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarına yer verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda;

Boy ve vücut ağırlığı arasında ($r=.701$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Boy uzunluğuna paralel olarak vücut ağırlığı artmaktadır. El pençe kuvveti ve vücut ağırlığı arasında ($r=.874$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Vücut ağırlığı arttıkça el pençe kuvveti de artmaktadır. Lateral parmak kuvveti ve yaş arasında ($r=.643$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; parmak ucu kuvveti ve lateral parmak kuvveti arasında ($r=.845$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; palmar parmak kuvveti ve parmak ucu arasında ($r=.746$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; omuz genişliği ve vücut ağırlığı arasında ($r=.789$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Vücut ağırlığı arttıkça paralel olarak omuz genişliği artmaktadır. Omuz genişliği ve el pençe kuvveti arasında ($r=.798$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Omuz genişliği arttıkça el pençe kuvveti artmaktadır. Omuz esnekliği ve yaş arasında ($r=.825$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; omuz esnekliği ve lateral parmak kuvveti arasında ($r=.745$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; omuz esnekliği ve parmak ucu kuvveti arasında ($r=.727$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; bel çevresi ve vücut ağırlığı arasında ($r=.939$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Vücut ağırlığına paralel olarak bel çevresi de artmaktadır. Bel çevresi ve boy arasında ($r=.640$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; bel çevresi ve el pençe kuvveti arasında ($r=.765$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; bel çevresi ve omuz genişliği arasında ($r=.685$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; uyluk hacmi ve vücut ağırlığı arasında ($r=.933$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Vücut ağırlığı arttıkça uyluk hacmi artmaktadır. Uyluk hacmi ve boy arasında ($r=.744$, $p<0,05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; uyluk hacmi ve el pençe kuvveti arasında ($r=.751$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Uyluk hacmi arttıkça paralel olarak el pençe kuvveti de artmaktadır. Uyluk hacmi ve omuz genişliği arasında ($r=.803$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; uyluk hacmi ve bel çevresi arasında ($r=.903$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; baldır hacmi ve vücut ağırlığı arasında ($r=.706$ $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Vücut ağırlığına paralel olarak baldır hacmi artmaktadır. Baldır hacmi ve boy arasında ($r=.634$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; baldır

hacmi ve bel çevresi arasında ($r=.795$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; ayak hacmi ve vücut ağırlığı arasında ($r=.849$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Vücut ağırlığına paralel olarak ayak hacmi artmaktadır. Ayak hacmi ve el pençe kuvveti arasında ($r=.861$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Ayak hacmine paralel olarak el pençe kuvveti artmaktadır. Ayak hacmi ve parmak ucu kuvveti arasında ($r=.675$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; ayak hacmi ve bel çevresi arasında ($r=.748$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; ayak hacmi ve uyluk hacmi arasında ($r=.695$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; ayak hacmi ve baldır hacmi arasında ($r=.689$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; bacak hacmi toplamı ve vücut ağırlığı arasında ($r=.959$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Vücut ağırlığına paralel olarak bacak hacim toplamı artmaktadır. Bacak hacmi toplamı ve boy arasında ($r=.769$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Yani boy uzunluğu arttıkça bacak hacim toplamı paralel olarak artmaktadır. Bacak hacmi toplamı ve el pençe kuvveti arasında ($r=.763$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Bacak hacim toplamına göre el pençe kuvveti de artış göstermektedir. Bacak hacmi toplamı ve omuz genişliği arasında ($r=.760$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; bacak hacmi toplamı ve bel çevresi arasında ($r=.945$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; bacak hacmi toplamı ve uyluk hacmi arasında ($r=.986$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Uyluk hacmi arttıkça bacak hacmi toplamı artmaktadır. Bacak hacmi toplamı ve baldır hacmi arasında ($r=.706$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek; bacak hacmi toplamı ve ayak hacmi arasında ($r=.760$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; uyluk kütle ve vücut ağırlığı arasında ($r=.981$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; uyluk kütle ve el pençe kuvveti arasında ($r=.909$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Uyluk kütleyle paralel olarak el pençe kuvveti de artmaktadır. Uyluk kütle ve omuz genişliği arasında ($r=.834$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; uyluk kütle ve bel çevresi arasında ($r=.911$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; uyluk kütle ve uyluk hacmi arasında ($r=.947$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; uyluk kütle ve ayak hacmi arasında ($r=.822$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; uyluk kütle ve bacak hacim toplamı arasında ($r=.953$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Uyluk kütle arttıkça bacak hacmi artmaktadır. Baldır kütle ve vücut ağırlığı arasında ($r=.793$, $p<0,01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; baldır kütle ve el pençe kuvveti arasında ($r=.684$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; baldır kütle ve bel çevresi arasında ($r=.845$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Baldır külesine paralel olarak bel çevresi de artmaktadır. Baldır kütle ve baldır hacmi

arasında ($r=.875$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; baldır kütle ve ayak hacim arasında ($r=.736$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; baldır kütle ve bacak hacmi toplamı arasında ($r=.697$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; baldır kütle ve uyluk kütle arasında ($r=.711$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Baldır kütlesi arttıkça paralel olarak uyluk kütlesi de artmaktadır. Ayak kütle ve vücut ağırlığı arasında ($r=.684$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; ayak kütle ve boy arasında ($r=.719$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; ayak kütle ve bel çevresi arasında ($r=.678$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; ayak kütle ve baldır hacmi arasında ($r=.827$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; ayak kütle ve bacak hacmi toplamı arasında ($r=.639$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; ayak kütle ve baldır kütle arasında ($r=.704$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; bacak kütle toplamı ve vücut ağırlığı arasında ($r=.992$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Bacak kütle toplamına paralel olarak vücut ağırlığı artmaktadır. Bacak kütle toplamı ve boy arasında ($r=.686$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; bacak kütle toplamı el pençe kuvveti arasında ($r=.898$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Bacak kütle toplamına paralel olarak el pençe kuvveti artmaktadır. Bacak kütle toplamı ve bel çevresi arasında ($r=.946$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; bacak kütle toplamı ve omuz genişliği arasında ($r=.790$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Yani bacak kütle toplamına paralel olarak omuz genişliği artmaktadır. Bacak kütle toplamı bacak kütle toplamı ve uyluk hacmi arasında ($r=.913$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; bacak kütle toplamı ve baldır hacmi arasında ($r=.733$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; bacak kütle toplamı ve ayak hacmi arasında ($r=.850$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; bacak kütle toplamı bacak hacmi toplamı arasında ($r=.947$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Bacak kütle toplamı arttıkça bacak hacim toplamı paralel olarak artmaktadır. Bacak kütle toplamı uyluk kütle arasında ($r=.984$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; bacak kütle toplamı baldır kütle arasında ($r=.821$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; bacak kütle toplamı ayak kütle arasında ($r=.689$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur.

Tablo 4. 7. Birinci lig takımına ait değişkenler arasındaki ilişki.

Değişkenler	Yaş (cm)	Vücut Ağırlığı (kg)	Boy (cm)	El Pençe Kuvveti (kg)	Lateral Parmak Ucu Kuvveti (kg)	Palmar Parmak Kuvveti (kg)	Omuz Genişlik (cm)	Omuz Esneklik (cm)	Bel Çevresi (cm)	Uyluk Hacmi (ml)	Baldır Hacmi (ml)	Ayak Hacmi (ml)	Bacak Hacmi Toplamı (ml)	Uyluk Kütle (kg)	Baldır Kütle (kg)	Ayak Kütle (kg)
Vücut Ağırlığı (kg)	r ,625*															
	p 0,030															
Boy (cm)	r ,676*	r ,724**														
	p 0,016	p 0,008														
El Pençe Kuvveti (kg)	r -0,033	r 0,426	r 0,502													
	p 0,918	p 0,167	p 0,096													
Lateral Parmak Kuvveti (kg)	r 0,220	r 0,406	r 0,204	r 0,248												
	p 0,492	p 0,190	p 0,525	p 0,438												
Parmak Ucu Kuvveti (kg)	r 0,172	r 0,449	r 0,235	r 0,332	r 0,317											
	p 0,593	p 0,143	p 0,462	p 0,292	p 0,315											
Palmar Parmak Kuvveti (kg)	r -0,021	r 0,179	r 0,113	r 0,306	r 0,449	r 0,253										
	p 0,948	p 0,577	p 0,727	p 0,333	p 0,143	p 0,427										
Omuz Genişlik (cm)	r 0,228	r ,644*	r 0,299	r ,627*	r 0,454	r 0,158										
	p 0,476	p 0,024	p 0,345	p 0,029	p 0,138	p 0,623										
Omuz Esneklik (cm)	r -0,311	r 0,190	r 0,003	r 0,068	r -0,239	r -0,114	r 0,309	r -0,121								
	p 0,325	p 0,555	p 0,992	p 0,834	p 0,453	p 0,725	p 0,329	p 0,709								
Bel Çevresi (cm)	r 0,443	r ,919***	r 0,560	r 0,384	r 0,230	r 0,561	r 0,090	r ,581*	r 0,361							
	p 0,149	p 0,000	p 0,058	p 0,218	p 0,472	p 0,058	p 0,782	p 0,047	p 0,249							
Uyluk Hacmi (ml)	r 0,416	r ,852***	r ,590*	r 0,392	r 0,307	r 0,371	r 0,051	r ,654*	r 0,192	r ,831**						
	p 0,179	p 0,000	p 0,043	p 0,207	p 0,332	p 0,235	p 0,875	p 0,021	p 0,550	p 0,001						
Baldır Hacmi (ml)	r ,588*	r ,805**	r ,592*	r 0,239	r 0,256	r 0,441	r -0,042	r 0,543	r -0,003	r ,698*	r ,585*					
	p 0,044	p 0,002	p 0,042	p 0,453	p 0,421	p 0,152	p 0,897	p 0,068	p 0,992	p 0,012	p 0,046					
Ayak Hacmi (ml)	r 0,410	r ,722**	r 0,384	r -0,091	r 0,405	r 0,445	r 0,261	r 0,301	r 0,252	r ,649*	r 0,536	r ,644*				
	p 0,185	p 0,008	p 0,218	p 0,778	p 0,191	p 0,147	p 0,413	p 0,341	p 0,430	p 0,022	p 0,072	p 0,024				
Bacak Hacmi (ml)	r 0,477	r ,904***	r ,627*	r 0,376	r 0,326	r 0,415	r 0,049	r ,671*	r 0,177	r ,865***	r ,988***	r ,703*				
	p 0,117	p 0,000	p 0,029	p 0,229	p 0,300	p 0,180	p 0,881	p 0,017	p 0,583	p 0,000	p 0,000	p 0,011	p 0,033			
Uyluk Kütle (kg)	r 0,435	r ,923***	r 0,568	r 0,467	r 0,338	r 0,386	r 0,015	r ,750**	r 0,243	r ,908***	r ,891***	r ,668*	r ,594*	r ,910***		
	p 0,158	p 0,000	p 0,054	p 0,126	p 0,283	p 0,215	p 0,963	p 0,004	p 0,447	p 0,000	p 0,000	p 0,018	p 0,042	p 0,000		
Baldır Kütle (kg)	r 0,470	r ,848**	r 0,410	r 0,261	r 0,546	r ,690*	r 0,226	r ,701*	r 0,059	r ,805*	r ,626*	r ,819**	r ,715*	r ,774**		
	p 0,123	p 0,000	p 0,186	p 0,412	p 0,066	p 0,013	p 0,480	p 0,011	p 0,856	p 0,002	p 0,030	p 0,001	p 0,001	p 0,009	p 0,003	
Ayak Kütle (kg)	r ,607*	r ,873***	r ,638*	r 0,484	r 0,438	r 0,539	r 0,057	r ,817**	r -0,143	r ,778**	r ,862***	r ,794**	r ,901***	r ,839**	r ,779**	
	p 0,036	p 0,000	p 0,026	p 0,111	p 0,154	p 0,070	p 0,860	p 0,001	p 0,658	p 0,003	p 0,000	p 0,002	p 0,111	p 0,000	p 0,001	p 0,003
Bacak Kütle (kg)	r 0,478	r ,948***	r 0,568	r 0,447	r 0,407	r 0,482	r 0,064	r ,786**	r 0,184	r ,920***	r ,876***	r ,743**	r ,912***	r ,988***	r ,860***	r ,880***
	p 0,116	p 0,000	p 0,054	p 0,145	p 0,189	p 0,112	p 0,843	p 0,002	p 0,567	p 0,000	p 0,000	p 0,006	p 0,019	p 0,000	p 0,000	p 0,000

* p<0,05 ** p<0,01 *** p<0,001

r (ilişki değeri): 0,00-0,25 çok zayıf, 0,26-0,49 zayıf, 0,50-0,69 orta, 0,70-0,89 yüksek, 0,90-1,00 çok yüksek

Tablo 4.7’de birinci lig takımına ait boy, vücut ağırlığı, el pençe kuvveti, lateral parmak kuvveti, parmak ucu kuvveti, palmar parmak kuvveti, omuz genişliği, omuz esnekliği, bel çevresi, uyluk hacim, baldır hacim, ayak hacim, bacak hacmi toplamı, uyluk kütle, baldır kütle, ayak kütle ve bacak kütle toplamı ölçümlerine ilişkin değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarına yer verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda;

Vücut ağırlığı ve yaş arasında ($r=.625$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Yani yaşa göre paralel olarak vücut ağırlığı artmaktadır. Boy ve yaş arasında ($r=.676$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; boy ve vücut ağırlığı arasında ($r=.724$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; omuz genişliği ve vücut ağırlığı arasında ($r=.644$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta anlamlı ilişki çıkmıştır. Omuz genişliği arttıkça vücut ağırlığı artmaktadır. Omuz genişliği ve el pençe kuvveti arasında ($r=.627$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta; omuz genişliği arttıkça el pençe kuvveti paralel olarak artmaktadır. Bel çevresi ve vücut ağırlığı arasında ($r=.919$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; bel çevresi ve omuz genişliği arasında ($r=.581$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; uyluk hacmi ve vücut ağırlığı arasında ($r=.852$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek; uyluk hacmi arttıkça vücut ağırlığı artış göstermektedir. Uyluk hacmi ve boy arasında ($r=.590$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; uyluk hacmi ve omuz genişliği arasında ($r=.654$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; uyluk hacmi ve bel çevresi arasında ($r=.831$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek; uyluk hacmine paralel olarak bel çevresi artmaktadır. Baldır hacmi ve yaş arasında ($r=.588$, $p<0.05$) orta düzeyde; baldır hacmi ve vücut ağırlığı arasında ($r=.805$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; baldır hacmine paralel olarak vücut ağırlığı artmaktadır. Baldır hacmi ve boy arasında ($r=.592$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; baldır hacmi ve bel çevresi arasında ($r=.698$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta; baldır hacmi ve uyluk hacmi arasında ($r=.585$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; ayak hacmi ve vücut ağırlığı arasında ($r=.722$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek; ayak hacmi arttıkça vücut ağırlığı artmaktadır. Ayak hacmi ve bel çevresi arasında ($r=.649$, $p<0.05$) orta düzeyde; ayak hacmi ve baldır hacmi arasında ($r=.644$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; bacak hacmi toplamı ve vücut ağırlığı arasında ($r=.904$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Bacak hacmi toplamı arttıkça vücut ağırlığı artış göstermektedir. Bacak hacmi toplamı ve boy arasında ($r=.627$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; bacak hacmi toplamı ve omuz genişliği arasında ($r=.671$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Yani omuz genişliği arttıkça bacak hacmi toplamı artmaktadır. Bacak hacmi toplamı ve bel çevresi arasında ($r=.865$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; bacak hacmi toplamı ve uyluk hacmi arasında ($r=.988$, $p<0.001$) pozitif

yönlü çok yüksek düzeyde; bacak hacmi toplamı ve baldır hacmi arasında ($r=.703$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; bacak hacmi toplamı ve ayak hacmi arasında ($r=.617$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; uyluk kütle ve vücut ağırlığı arasında ($r=.923$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Uyluk kütlelerine paralel olarak vücut ağırlığı artmaktadır. Uyluk kütle ve omuz genişliği arasında ($r=.756$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; uyluk kütle ve bel çevresi arasında ($r=.908$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek; uyluk kütle ve uyluk hacmi arasında ($r=.891$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek; uyluk kütle ve baldır hacmi arasında ($r=.668$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; uyluk kütle ve ayak hacmi arasında ($r=.594$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; uyluk kütle ve bacak hacmi toplamı arasında ($r=.910$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Uyluk kütleleri arttıkça bacak hacim toplamı artmaktadır. Baldır kütle ve vücut ağırlığı arasında ($r=.848$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; baldır kütle ve parmak ucu arasında ($r=.690$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; baldır kütle ve omuz genişliği arasında ($r=.701$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Omuz genişliğine paralel olarak baldır kütleleri artış göstermektedir. Baldır kütle ve bel çevresi arasında ($r=.805$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; baldır kütle ve uyluk hacmi arasında ($r=.626$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta; baldır kütle ve baldır hacmi arasında ($r=.819$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; baldır kütle ve ayak hacmi arasında ($r=.811$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; baldır kütle ve bacak hacmi toplamı arasında ($r=.715$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; baldır kütle ve uyluk kütle arasında ($r=.774$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; ayak kütle ve yaş arasında ($r=.607$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Yani yaş ayak kütlelerine paralel olarak artmaktadır. Ayak kütle ve vücut ağırlığı arasında ($r=.873$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Ayak kütleleri arttıkça vücut ağırlığı artmaktadır. Ayak kütle ve boy arasında ($r=.638$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; ayak kütle ve omuz genişliği arasında ($r=.817$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; ayak kütle ve bel çevresi arasında ($r=.778$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; ayak kütle ve uyluk hacmi arasında ($r=.862$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; ayak kütle ve baldır hacmi arasında ($r=.794$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; ayak kütle ve bacak hacmi toplamı arasında ($r=.901$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; ayak kütle ve uyluk kütle arasında ($r=.839$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; ayak kütle ve baldır kütle arasında ($r=.779$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; bacak kütle toplamı ve vücut ağırlığı arasında ($r=.948$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; bacak kütle toplamı ve omuz genişliği arasında ($r=.786$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Omuz genişliğine paralel olarak bacak kütle toplamı

artmaktadır. Bacak kütle toplamı ve bel çevresi arasında ($r=.920$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; bacak kütle toplamı ve uyluk hacmi arasında ($r=.876$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; bacak kütle toplamı ve baldır hacmi arasında ($r=.743$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; bacak kütle toplamı ve ayak hacmi arasında ($r=.660$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; bacak kütle toplamı ve bacak hacmi toplamı arasında ($r=.912$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Bacak hacim toplamına paralel olarak bacak kütle toplamı artış göstermektedir. Bacak kütle toplamı ve uyluk kütle arasında ($r=.988$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; bacak kütle toplamı ve baldır kütle arasında ($r=.860$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; bacak kütle toplamı ve ayak kütle arasında ($r=.880$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur.



Tablo 4. 8. Süper lig takımına ait değişkenler arasındaki ilişki.

Değişkenler	Yaş (cm)	Vücut Ağırlığı (kg)	Boy (cm)	El		Lateral Parmak Ucu		Palmar Parmak Kuvveti		Omuz Genişlik (cm)	Omuz Esneklik (cm)	Bel Çevresi (cm)	Uyluk Hacmi (ml)	Baldır Hacmi (ml)	Ayak Hacmi (ml)	Bacak Hacmi Toplamı (ml)	Uyluk Kütle (kg)	Baldır Kütle (kg)	Ayak Kütle (kg)		
				Pençe Kuvveti (kg)	Parmak Kuvveti (kg)	Parmak Kuvveti (kg)	Parmak Kuvveti (kg)														
Vücut Ağırlığı (kg)	r 0,200 p 0,492																				
Boy (cm)	r 0,214 p 0,462	0,406 0,150																			
El Pençe Kuvveti (kg)	r 0,248 p 0,393	,581* 0,029	,672** 0,008																		
Lateral Parmak Kuvveti (kg)	r 0,388 p 0,170	0,348 0,223	0,376 0,186	,695** 0,006																	
Parmak Ucu Kuvveti (kg)	r 0,344 p 0,228	0,070 0,813	0,304 0,291	0,398 0,159	0,484 0,080																
Palmar Parmak Kuvveti (kg)	r ,680** p 0,007	0,112 0,704	0,335 0,242	,547** 0,043	,727** 0,003	,635** 0,015															
Omuz Genişlik (cm)	r 0,248 p 0,392	,666** 0,009	0,182 0,534	,556* 0,039	0,336 0,241	0,282 0,329															
Omuz Esneklik (cm)	r 0,266 p 0,358	0,432 0,123	0,380 0,180	0,460 0,098	0,351 0,218	0,400 0,156	0,514 0,060														
Bel Çevresi (cm)	r 0,206 p 0,480	,911*** 0,000	0,378 0,183	0,388 0,170	0,216 0,458	0,113 0,933	,547* 0,043	0,420 0,135													
Uyluk Hacmi (ml)	r 0,138 p 0,637	,939*** 0,000	0,286 0,322	,535** 0,049	0,399 0,158	0,060 0,640	,667** 0,009	0,260 0,370	,800** 0,001	,718** 0,004	,805** 0,001										
Baldır Hacmi (ml)	r 0,145 p 0,622	,826*** 0,000	0,171 0,560	0,339 0,236	0,059 0,840	-0,068 0,958	0,405 0,819	0,151 0,088	0,473 0,088	,718** 0,004	,805** 0,001	,795** 0,042	,550** 0,042								
Ayak Hacmi (ml)	r 0,151 p 0,607	,671** 0,009	0,003 0,993	0,457 0,100	,546** 0,043	0,142 0,763	0,089 0,763	0,141 0,631	0,473 0,088	0,473 0,088	,795** 0,001	,550** 0,042									
Bacak Hacmi Toplamı (ml)	r 0,143 p 0,625	,942*** 0,000	0,270 0,351	0,524 0,054	0,376 0,185	0,124 0,674	0,048 0,870	,658* 0,010	,801** 0,319	,841*** 0,000	,796** 0,001										
Uyluk Kütle (kg)	r 0,228 p 0,433	,979*** 0,000	0,330 0,249	,537** 0,048	0,355 0,213	0,170 0,562	0,138 0,638	,659* 0,010	,903** 0,173	,847*** 0,000	,706** 0,005	,971*** 0,000									
Baldır Kütle (kg)	r 0,369 p 0,194	,784** 0,001	0,175 0,551	0,339 0,236	0,223 0,443	0,187 0,210	0,522 0,522	0,308 0,285	,682** 0,007	,826*** 0,000	,600** 0,023	,862*** 0,000	,866***								
Ayak Kütle (kg)	r 0,306 p 0,287	,748** 0,002	0,318 0,268	,568** 0,034	0,435 0,120	0,230 0,428	0,176 0,547	,852*** 0,000	,639* 0,014	,555** 0,039	,774** 0,001	,774** 0,001	,634*								
Bacak Kütle Toplamı (kg)	r 0,259 p 0,371	,968** 0,000	0,318 0,268	0,526 0,053	0,352 0,218	0,151 0,484	0,151 0,606	,670** 0,009	,884*** 0,178	,853*** 0,000	,719*** 0,004	,973*** 0,000	,897*** 0,000	,773**							

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

r (ilişkili değerleri): 0,00-0,25 çok zayıf, 0,26-0,49 zayıf, 0,50-0,69 orta, 0,70-0,89 yüksek, 0,90-1,00 çok yüksek

Tablo 4.8’de süper lig takımına ait boy, vücut ağırlığı, el pençe kuvveti, lateral parmak kuvveti, parmak ucu kuvveti, palmar parmak kuvveti, omuz genişliği, omuz esnekliği, bel çevresi, uyluk hacim, baldır hacim, ayak hacim, bacak hacmi toplamı, uyluk kütle, baldır kütle, ayak kütle ve bacak kütle toplamı ölçümlerine ilişkin değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarına yer verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda;

El pençe kuvveti ve vücut ağırlığı arasında ($r=.581$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. El pençe kuvvetine paralel olarak vücut ağırlığı artmaktadır. El pençe kuvveti ve boy arasında ($r=.672$, $p<0.01$) pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Boy uzunluğu arttıkça pençe kuvveti artmaktadır. Lateral parmak kuvveti ve el pençe kuvveti arasında ($r=.695$, $p<0.01$) pozitif yönlü orta düzeyde; Palmar parmak kuvveti ve yaş arasında ($r=.680$, $p<0.01$) pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Yani yaş arttıkça palmar parmak kuvveti artış göstermektedir. Palmar parmak kuvveti ve el pençe kuvveti arasında ($r=.547$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; Palmar parmak kuvveti ve lateral parmak kuvveti arasında ($r=.727$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Palmar parmak kuvveti ve parmak ucu kuvveti arasında ($r=.635$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; Omuz genişlik ve vücut ağırlığı arasında ($r=.666$, $p<0.01$) pozitif yönlü orta düzeyde düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Vücut ağırlığına paralel olarak omuz genişliği artmaktadır. Omuz genişlik ve el pençe kuvveti arasında ($r=.556$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Yani omuz genişliği arttıkça el pençe kuvvetinde paralel olarak artış görülmüştür. Omuz genişlik ve lateral parmak kuvveti arasında ($r=.555$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; Bel çevresi ve vücut ağırlığı arasında ($r=.911$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; Bel çevresi ve omuz genişliği arasında ($r=.547$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; Uyluk hacmi ve vücut ağırlığı arasında ($r=.939$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Uyluk hacmi arttıkça vücut ağırlığı artmaktadır. Uyluk hacmi ve el pençe kuvveti arasında ($r=.535$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Yani el pençe kuvvetine paralel olarak uyluk hacmi artmaktadır. Uyluk hacmi ve omuz genişliği arasında ($r=.667$, $p<0.01$) pozitif yönlü orta düzeyde; Uyluk hacmi ve bel çevresi arasında ($r=.800$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Baldır hacmi ve vücut ağırlığı arasında ($r=.826$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Yani baldır hacmine paralel olarak vücut ağırlığı artış göstermiştir. Baldır hacmi ve bel çevresi arasında ($r=.718$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Baldır hacmi ve uyluk hacmi arasında ($r=.805$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Ayak hacmi ve vücut ağırlığı arasında ($r=.671$, $p<0.01$) pozitif yönlü orta düzeyde

anlamli iliŒki bulunmuŒtur. Yani ayak hacmine baēlı olarak vücut aēırlıēı artıŒ göstermiŒtir. Ayak hacmi ve lateral parmak kuvveti arasında ($r=.546$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde anlamli iliŒki çıkmıŒtır. Yani lateral parmak kuvvetine paralel olarak ayak hacmi artmaktadır. Ayak hacmi ve omuz geniŒliēi arasında ($r=.750$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Ayak hacmi ve uyluk hacmi arasında ($r=.795$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Ayak hacmi ve baldır hacmi arasında ($r=.550$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; Bacak hacmi toplamı ve vücut aēırlıēı arasında ($r=.942$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde anlamli iliŒki bulunmuŒtur. Bacak hacmi toplamı arttıēa vücut aēırlıēı artmaktadır. Bacak hacmi toplamı ve omuz geniŒliēi arasında ($r=.658$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde anlamli iliŒki bulunmuŒtur. Omuz geniŒliēine paralel olarak bacak hacmi toplamı artmaktadır. Bacak hacmi toplamı ve bel çevresi arasında ($r=.801$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Bacak hacmi toplamı ve uyluk hacmi arasında ($r=.998$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; Bacak hacmi toplamı ve baldır hacmi arasında ($r=.841$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Bacak hacmi toplamı ve ayak hacmi arasında ($r=.796$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Uyluk kütle ve vücut aēırlıēı arasında ($r=.979$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde anlamli iliŒki bulunmuŒtur. Yani vücut aēırlıēına paralel olarak uyluk kütle artıŒ göstermektedir. Uyluk kütle ve el pençe kuvveti arasında ($r=.537$, $p<0.05$) orta düzeyde anlamli iliŒki bulunmuŒtur. El pençe kuvvetine paralel olarak uyluk kütle artmaktadır. Uyluk kütle ve omuz geniŒliēi arasında ($r=.659$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; Uyluk kütle ve bel çevresi arasında ($r=.903$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek anlamli iliŒki çıkmıŒtır. Yani uyluk kütle arttıēa bel çevresi artmaktadır. Uyluk kütle ve uyluk hacmi arasında ($r=.967$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; Uyluk kütle ve baldır hacmi arasında ($r=.847$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Uyluk kütle ve ayak hacmi arasında ($r=.706$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Uyluk kütle ve bacak hacmi toplamı arasında ($r=.971$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; Baldır kütle ve vücut aēırlıēı arasında ($r=.784$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamli iliŒki bulunmuŒtur. Baldır kütlelerine paralel olarak vücut aēırlıēı artmaktadır. Baldır kütle ve bel çevresi arasında ($r=.682$, $p<0.01$) pozitif yönlü orta düzeyde; Baldır kütle ve uyluk hacmi arasında ($r=.850$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Baldır kütle ve baldır hacmi arasında ($r=.826$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Baldır kütle ve ayak hacmi arasında ($r=.600$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; Baldır kütle ve bacak hacmi toplamı arasında ($r=.862$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Baldır kütle ve uyluk kütle arasında ($r=.866$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Ayak kütle ve vücut aēırlıēı arasında ($r=.748$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamli iliŒki bulunmuŒtur. Yani ayak kütle arttıēa

vücut ağırlığı da artmaktadır. Ayak kütle ve el pençe kuvveti arasında ($r=.568$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Ayak kütlesi arttıkça el pençe kuvveti artmaktadır. Ayak kütle ve omuz genişliği arasında ($r=.852$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Omuz genişliğine bağlı olarak ayak kütlesi artmaktadır. Ayak kütle ve bel çevresi arasında ($r=.639$, $p<0.05$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Ayak kütle ve uyluk hacmi arasında ($r=.776$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Ayak kütle ve baldır hacmi arasında ($r=.555$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; Ayak kütle ve ayak hacmi arasında ($r=.836$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Ayak kütle ve bacak hacmi toplamı arasında ($r=.774$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Ayak kütle ve uyluk kütle arasında ($r=.754$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Ayak kütle ve baldır kütle arasında ($r=.634$, $p<0.05$) pozitif yönlü orta düzeyde; Bacak kütle toplamı ve vücut ağırlığı arasında ($r=.968$, $p<0.01$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Bacak kütle toplamına paralel olarak vücut ağırlığı artmaktadır. Bacak kütle toplamı ve omuz genişliği ($r=.670$, $p<0.01$) pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki çıkmıştır. Bacak kütle toplamına bağlı olarak omuz genişliği artmaktadır. Bacak kütle toplamı ve uyluk hacmi arasında ($r=.969$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Bacak kütle toplamı ve baldır hacmi arasında ($r=.853$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Bacak kütle toplamı ve ayak hacmi arasında ($r=.719$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde; Bacak kütle toplamı ve bacak hacmi toplamı arasında ($r=.973$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; Bacak kütle toplamı ve uyluk kütle arasında ($r=.997$, $p<0.001$) pozitif yönlü çok yüksek düzeyde; Bacak kütle toplamı ve baldır kütle arasında ($r=.897$, $p<0.001$) pozitif yönlü yüksek düzeyde pozitif yönlü anlamlı ilişki bulunmuştur. Bacak kütle toplamı ve ayak kütle arasında ($r=.773$, $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Farklı liglerde 2021-2022 sezonunda mücadele eden hentbolcuların bacak hacim ve kütleleri ile üst ekstremitte kas kuvveti arasındaki ilişkinin araştırılmasını amaçlayan çalışma, 36 erkek hentbolcu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Mevcut çalışmada;

İkinci lig kategorisinde oynayan sporculara (n=10) ait ölçümlerin aritmetik ortalamaları ve standart sapma değerleri, yaş $23,60\pm 4,55$ yıl, vücut ağırlığı $86,80\pm 14,70$ kg, boy $183,60\pm 7,82$ cm, el pençe kuvveti $55,97\pm 10,00$ kg, lateral parmak kuvveti $11,07\pm 1,94$ kg, parmak ucu kuvveti $8,62\pm 2,40$ kg, palmar parmak kuvveti $9,93\pm 2,13$ kg, omuz genişliği $48,60\pm 3,95$ cm, omuz esnekliği $2,80\pm 5,92$ cm, bel çevresi $89,55\pm 10,39$ cm, uyluk hacmi $12564,57\pm 2939,37$ ml, baldır hacmi $2918,13\pm 644,62$ ml, ayak hacmi $903,29\pm 142,78$ ml, bacak hacmi toplamı $17205,17\pm 3634,30$ ml, uyluk kütle $10,69\pm 1,92$ kg, baldır kütle $4,09\pm 0,50$ kg, ayak kütle $1,35\pm 0,17$ kg, bacak kütle toplamı $16,13\pm 2,41$ kg olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.1).

Birinci lig kategorisinde oynayan sporculara (n=12) ait ölçümlerin aritmetik ortalamaları ve standart sapma değerleri, yaş $23,83\pm 4,15$ yıl, vücut ağırlığı $84,00\pm 10,86$ kg, boy $181,83\pm 6,21$ cm, el pençe kuvveti $54,51\pm 8,24$ kg, lateral parmak kuvveti $11,38\pm 1,77$ kg, parmak ucu kuvveti $8,32\pm 1,66$ kg, palmar parmak kuvveti $11,04\pm 1,10$ kg, omuz genişliği $50,25\pm 3,79$ cm, omuz esnekliği $3,75\pm 6,80$ cm, bel çevresi $86,33\pm 6,56$ cm, uyluk hacmi $11691,70\pm 1986,02$ ml, baldır hacmi $2574,84\pm 384,32$ ml, ayak hacmi $780,98\pm 102,15$ ml, bacak hacmi toplamı $15799,77\pm 2408,94$ ml, uyluk kütle $10,44\pm 1,33$ kg, baldır kütle $3,91\pm 0,37$ kg, ayak kütle $1,26\pm 0,14$ kg, bacak kütle toplamı $15,61\pm 1,76$ kg olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.1).

Süper lig kategorisinde oynayan sporculara (n=14) ait ölçümlerin aritmetik ortalamaları ve standart sapma değerleri, yaş $24,07\pm 6,74$ yıl, vücut ağırlığı $90,71\pm 16,18$ kg, boy $179,43\pm 27,95$ cm, el pençe kuvveti $58,71\pm 9,41$ kg, lateral parmak kuvveti, $11,92\pm 1,76$ kg, parmak ucu kuvveti $8,78\pm 1,56$ kg, palmar parmak kuvveti $10,76\pm 1,91$ kg, omuz genişliği $50,57\pm 4,75$ cm, omuz esnekliği $5,82\pm 5,92$ cm, bel çevresi $89,71\pm 11,31$ cm, uyluk hacmi $12371,85\pm 3234,29$ ml, baldır hacmi $2882,47\pm 429,30$ ml, ayak hacmi $843,95\pm 131,69$ ml, bacak hacmi toplamı $16903,06\pm 3877,62$ ml, uyluk kütle $11,07\pm 2,22$ kg, baldır kütle $4,09\pm 0,37$ kg, ayak kütle $1,33\pm 0,15$ kg, bacak kütle toplamı $16,49\pm 2,66$ kg olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.1).

İkinci lig hentbol takımının bacak hacim toplamları ile vücut ağırlığı, boy, el pençe kuvveti, omuz genişliği ve bel çevresi arasında anlamlı ilişki tespit edildi. Aynı zamanda bacak kütle toplamları ile vücut ağırlığı, boy, el pençe kuvveti, omuz genişliği ve bel çevresi arasında anlamlı ilişki tespit edildi. Bacak kütle toplamları ile bacak hacim toplamları arasında anlamlı ilişki tespit edildi. Ayak hacmi ile parmak ucu kuvveti arasında anlamlı ilişki tespit edildi.

Birinci lig takımının bacak hacim toplamları ile vücut ağırlığı, boy, omuz genişliği ve bel çevresi arasında anlamlı ilişkiler tespit edildi. Ancak bacak hacim toplamları ile el pençe kuvveti, lateral parmak kuvveti, parmak ucu kuvveti, palmar parmak kuvveti ve omuz esnekliği arasında herhangi anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Bacak kütle toplamları ile boy, omuz genişliği, bel çevresi arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Bacak hacim toplamları ile bacak kütle toplamları arasında anlamlı ilişki tespit edildi. Aynı zamanda Bacak hacim toplamı ve bacak kütle toplamı ile boy uzunluğu, omuz genişliği ve bel çevresi ikinci lig sporcularının ilişkilerine benzerlik göstermektedir. Ancak birinci lig sporcularının lateral parmak kuvveti ile palmar parmak kuvvetlerinin herhangi bacak hacim ve bacak kütle parametreleriyle anlamlı ilişkiye rastlanmazken, baldır kütle ile parmak ucu kuvveti arasında anlamlı ilişkiye rastlanmıştır.

Süper lig takımının bacak hacim toplamı ile vücut ağırlığı, omuz genişliği ve bel çevresi arasında anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Palmar parmak kuvveti ile parmak ucu kuvvetlerinin herhangi bir bacak hacim ve kütle parametreleriyle ilişkisine rastlanmazken, sadece lateral parmak kuvvetinin ayak hacmi arasında ilişkisi tespit edilmiştir. El pençe kuvveti ile uyluk hacmi, uyluk kütle ve ayak kütle anlamlı ilişki tespit edilmiştir.

Birinci lig ve ikinci lig takımlarının boy ile bazı bacak kütle ve hacim parametrelerinde anlamlı ilişkiye rastlanırken, süper lig takımının boy ve bacak kütle hacimleriyle anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır. Süper lig, ikinci lig sporcularının el pençe kuvvetleri ile bacak parametreleri arasında ilişkisi bulunurken birinci lig sporcularında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır. Bunun sebebini ise birinci lig sporcularının, süper lig ve ikinci lige göre el pençe kuvveti ile bacak kütle ve hacim değerlerinin daha düşük olmasından dolayı olduğunu düşünmekteyiz. Tüm kategorilerde takımların bacak hacim ve kütleleri ile üst ekstremitelerde ilişkilerde rastlanmıştır. Böylelikle mevcut çalışmanın amacına uygunluğunu, bulgularımız doğrultusunda bacak hacim ve kütleleri ile üst ekstremitelerde kas kuvveti arasında ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.

Literatür incelendiğinde hentbolcuların bacak hacim ve kütlelerine, antropometrik değerlerine ait çok sayıda makaleye rastlanmıştır. Kaynaklar içerisinde mevcut çalışma ile ilgili olarak erkek hentbolculara ait bacak hacim ve kütle değerlerine rastlanırken, bacak hacim ve kütle ile üst ekstremité kuvvetine ilişkin herhangi bir literatür bilgisine rastlanmamıştır. Genellikle literatürde yapılan çalışmalar hentbolcuların alt ekstremité kuvvetine etkisini açıklamaktadır.

Var ve Marangoz (82) birçok olimpik spor dallarda elit sporcuların bacak hacim ve kütlelerini belirlemek için yaptıkları çalışmada elit erkek hentbolcuların sağ bacak hacim ortalamalarını 10756.66 ± 861.08 ml, sol bacak hacim ortalamalarını 10471.53 ± 776.69 ml, sağ bacak kütle ortalamalarını 11.87 ± 0.66 kg ve sol bacak kütle ortalamalarını 11.42 ± 0.97 kg olarak belirlemişlerdir.. Sporcuların bacak hacim ve bacak kütle toplamları sırasıyla süper lig oyuncularının 16903.06 ± 3877.62 ml ve 16.49 ± 2.66 kg, birinci lig sporcularının 15799.77 ± 2408.94 ml ve 15.61 ± 1.76 kg, ikinci lig sporcularının ise 17205.17 ± 3634.30 ml ve 16.13 ± 2.41 kg olarak belirlenmiştir.

Mevcut çalışmada ise farklı liglerden aldığımız ölçümlerde sporcuların dominant bacaklarından ölçümler alınmıştır. Sporcuların bacak hacim toplamları ve bacak kütleleri arasında pozitif yönlü çok yüksek düzeyde anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Pozitif yönlü çok yüksek düzeyde ilişki göstermesi literatürle örtüşen bir sonuçtur (60).

Benzer bir çalışmada, Marangoz ve Baştürk (68) elit sporcularda yaptıkları çalışmada hentbolcuların yaşları 21.26 ± 0.79 yıl, vücut ağırlıkları 76.60 ± 6.15 kg, boyları 177.73 ± 5.27 cm, sağ bacak hacmi ve kütleleri 10756.66 ± 861.08 ml 11.87 ± 0.66 kg, sol bacak hacmi kütleleri 10471.53 ± 776.69 ml, 11.42 ± 0.97 kg olarak belirlemişler. Bacak hacim ve kütleleri arasında anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir.

Mevcut çalışma ile kıyaslandığında mevcut çalışmada süper lig, birinci lig ve ikinci lig takımlarının yaş, vücut ağırlığı, boy, bacak hacim ve kütle değerleri daha yüksek bulunmuştur. Aynı zamanda bacak hacim toplamları ve bacak kütleleri arasındaki anlamlı ilişki bulunmuştur. Hentbolcuların geniş omuzlu, uzun boylu, uzun kol ve bacaklı oluşu aynı zamanda ortalamadan üstünde bir vücut ağırlığına sahip olmaları performanslarına olumlu yönde katkı sağladığı düşünülmektedir (83).

Var ve Marangoz (70)'un bireysel ve takım sporları sporcularının anaerobik performans ile alt ekstremité hacim ve kütleleri arasında ilişkiyi incelediklerinde hentbolcularda sağ bacak

hacmini 13621.77 ± 1397.73 ml, sol bacak hacmini 13491.21 ± 1307.79 ml, sağ bacak kütlesini 13.02 ± 1.15 kg ve sol bacak kütlesini 12.99 ± 1.22 kg olarak belirlemişlerdir. Bacak hacim ve kütleleri arasında anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir.

Aynı zamanda alt ekstremitte hacim ve kütlenin anaerobik performansa etkisi bilinmektedir (68, 70, 84). Bacak kas hacmi, uyluk çevresi, bacak hacmi ve baldır çevresindeki artışların meydana gelmesi, performans değerlerinde de artışa sebep olduğu söylenmektedir. Bunun sebebi ise bacak bölgesini oluşturan kas liflerinin, kas kitlesinin ve kasların fazla oluşu kasın meydana getireceği kuvvet-gücün daha yüksek olabileceği düşünülmektedir (85-87).

Mevcut çalışmayla benzerlik gösteren Pekmez (23) çalışmasında elit düzey ve altyapı hentbol oyuncularına yaptığı çalışmada elit düzeydeki hentbolcuların yaş ortalamalarını 24.28 ± 5.34 yıl, boy uzunluk ortalamalarını 183.66 ± 9.09 cm, vücut ağırlık ortalamalarını 83.16 ± 16.39 kg, kavrama kuvveti ortalamalarını 33.31 ± 11.42 kg, lateral parmak kuvveti ortalamalarını 9.60 ± 2.22 kg olarak belirlemiştir. Çalışmada kavrama kuvveti ve parmak kuvveti arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir.

Mevcut çalışmada ise süper lig oynayan sporcularda lateral parmak kuvveti ile el pençe kuvveti arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. El kavrama kuvveti ile el becerisi arasındaki ilişki yüksek performansa ulaşılabilmede oldukça önemli olduğu düşünülmektedir (88). Aynı zamanda el pençe kavrama kuvveti gibi parmak kavrama kuvveti ölçümünün de el fonksiyonlarının değerlendirilmesinde oldukça sık kullanılmaktadır (16).

Başka bir çalışmada ise Yıldırım (89) süper lig düzeyindeki 56 kişi erkek hentbol oyuncuların ile kontrol grubunun antropometrik özelliklerini incelemiştir. Süper lig oyuncuların boy uzunluk ortalamalarını $188,74 \pm 7,32$ cm, vücut ağırlık ortalamalarını $89,96 \pm 11,22$ kg, uyluk çevre ortalamalarını $57,61 \pm 4,16$ cm, baldır çevre ortalamalarını $39,50 \pm 3,05$ cm, bel çevresini $88,90 \pm 6,40$ cm, uyluk uzunluk ortalamalarını $43,78 \pm 2,70$ cm, baldır uzunluk ortalamalarını $46,43 \pm 2,96$ cm ve tüm bacak uzunluğunu $96,01 \pm 4,89$ cm olarak belirlemiştir. Çalışma sonunda antropometrik ölçümlerin yatay ve dikey sıçrama ile istatistiksel olarak etkisi görülmüş ve anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Mevcut çalışmada ise süper lig oyuncularından aldığımız bel çevresi, vücut ağırlık ölçümleriyle benzerlik göstermektedir. Benzerlik göstermesinin sebebi; aynı kategorilerde olmalarından dolayı olduğunu düşünmekteyiz.

Marangoz ve Koç (90) çalışmalarında beden eğitimi ve spor eğitimi alan öğrencilerin toplam bacak hacim ve kütlelerini değerlerini $12034,19 \pm 1.39$ ml, $11,60 \pm 1,09$ kg, antrenörlük eğitimi öğrencilerin $12456,11 \pm 1.47$ ml, $12,50 \pm 1,25$ kg, spor yöneticiliği öğrencilerin ise $14762,53 \pm 3.06$ ml, $13,17 \pm 2,31$ kg olarak belirlemişlerdir. Toplam bacak hacim ve toplam bacak kütleleri arasında anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir.

Aloui ve ark (91) çalışmalarında deney grubu erkek hentbolcuların son testlerinde bacak kas hacim ortalamalarını 9400 ± 1900 ml ve uyluk hacim ortalamalarını 6300 ± 1400 ml olarak belirlemiştir ve anlamlı ilişkiler tespit etmişlerdir.

Eler ve Bereket (92) toplamda 38 erkek elit hentbolcu üzerinde yaptıkları çalışmada sporcuların yaş ortalamalarını $27,42 \pm 3,82$ yıl, sağ ve sol pençe kuvvet ortalamalarını $56,44 \pm 18,07$ kg ve $51,75 \pm 19,91$ kg olarak belirlemiştir. Sporcuların yaş, sağ pençe ve sol pençe kuvvetlerinde anlamlı ilişki tespit etmişlerdir.

Sibila ve Pori (93) çalışmalarında 78 erkek hentbolcunun boy ortalamalarını 188.44 ± 5.46 cm, omuz genişlik ortalamalarını 42.79 ± 0.18 cm ve baldır çevresi ortalamalarını 40.94 ± 1.75 cm olarak belirlemiştir. Hentbolcuların baldır çevresinde anlamlı düzeyde ilişkiye rastlanmamıştır. Boy ve omuz genişlikleri arasında anlamlı ilişki tespit etmişlerdir.

Arifi ve ark (94) futbolcular ile hentbolcular yaptıkları çalışmada Sırbistan gençler liginde oynayan hentbolcuların boylarını 181.51 ± 5.33 cm, kilolarını 74.73 ± 10.17 kg, alt bacak çevresini minimum 23.60 ± 1.45 cm, maksimum 37.77 ± 2.86 cm ve üst bacak çevresini minimum 40.27 ± 3.54 cm, maksimum 56.53 ± 5.63 cm olarak belirlemiştir.

Işıldak (95) çalışmasında step aerobik ve zumba yapan kişilerin toplam bacak hacimlerini $19845,53 \pm 14661,28$ ml olarak belirlemiştir. Sporcuların toplam bacak hacimleri ile anaerobik güçleri arasında anlamlı ilişki tespit etmiştir.

Hermassi ve ark (96) birinci lig ve ikinci ligde oynayan hentbolculara yaptıkları çalışmada, alt ekstremite kas hacimleri arasında herhangi ilişkiye rastlanmazken, birinci ligde oynayan hentbolcuların ikinci ligde oynayan sporculardan boylarının daha uzun olduğuna dair anlamlı ilişki tespit etmişlerdir.

Chelly ve ark (97) çalışmalarında 26 elit genç erkek hentbolculara 8 haftalık pliometrik antrenman uygulanmıştır. 8 hafta sonunda üst ekstremite kas hacimlerinde ilişkiye

rastlanmazken, hentbolcuların uyluk hacmi ve toplam bacak hacimlerinde anlamlı ilişki tespit edilmiştir.

Masanovic ve Vukasevic (98) çalışmalarında kontrol grubunun, voleybolcuların ve hentbolcuların alt bacak ve üst bacak çevrelerini belirlemiştir. Hentbolcuların alt bacak çevresi minimum ve maksimum olarak 23.60 ± 1.45 - 37.77 ± 2.86 cm ve üst bacak çevresi ise 40.27 ± 3.54 - 56.53 ± 5.63 cm olarak belirlenmiştir. Kontrol grubu, hentbolcular ve voleybolcuların alt bacaklarının minimum çevre değerlerinde anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Macit (6) çalışmasında kontrol grubu ve deney grubundaki hentbolcuların, sağ pençe kuvvetlerinde anlamlı ilişki tespit etmiştir.

Albay (99) çalışmasında erkek hentbolcuların sağ pençe kuvvetleri $49,10\pm12,95$ kg, sol pençe kuvvetleri $46,96\pm12,91$ kg olarak belirlenmiştir ve anlamlı fark bulunamamıştır.

Albay ve ark (3) çalışmalarında hentbolcuların bel çevresi ve uyluk çevrelerinde anlamlı düzeyde ilişkiye rastlanmamıştır.

Yıldırım ve Özdemir (83) çalışmalarında elit düzeyde erkek hentbolcular ile kontrol grubu hentbolcuların bel çevrelerinde anlamlı düzeyde ilişkiye rastlamamışlardır. Boy, vücut ağırlığı, uyluk çevresi, baldır çevresi, uyluk uzunluğu, baldır uzunluğu ve tüm bacak uzunluğunda anlamlı ilişkiler tespit etmişlerdir.

Karadenizli ve ark (100) çalışmalarında erkek hentbolcuların boylarını 177.27 ± 6.84 cm, sol bacak kas kütlelerini 9.54 ± 1.10 kg ve sağ bacak kas kütlelerini 9.57 ± 1.11 kg olarak belirlemişlerdir. Hentbolcuların sağ ve sol bacak kütlelerinde anlamlı ilişkiler tespit etmişlerdir.

Erkılıç (101) işitme engelli güreşçilere yönelik çalışmasında sporcuların statik denge, proprioseptif duyuları ile alt ekstremiteye ait uyluk çevre, baldır çevre, ayak bileği çevresi, ayak uzunluğu, uyluk kütle, baldır kütle, bacak kütlesi, uyluk hacmi, baldır hacmi ve tüm bacak hacmi gibi değişkenleri incelemiştir. Güreşçilerin uyluk kütle ortalamaları $9,49\pm0,62$ kg, baldır kütle ortalamaları $3,87\pm0,16$ kg, toplam bacak kütle ortalamaları $13,36\pm0,73$ kg, uyluk hacim ortalamaları $6,56\pm0,86$ L, baldır hacim ortalamaları $2,62\pm0,16$ L, toplam bacak hacim ortalamaları ise $9,18\pm0,86$ L olarak belirlemiştir.

Belirlenen bu değerler mevcut çalışma ile karşılaştırıldığında mevcut çalışmadaki değerler daha yüksek bulunmuştur. Bunun sebebini ise farklı branşlar olmasından dolayı olduğu düşünülmektedir.

Zorba ve ark (19) alışmalarında güreşçilerin bacak hacimlerini 10054.69 ± 1630.12 ml, bacak kütlelerini 11971.58 ± 1506.63 gr olarak belirlemişlerdir. Güreşçilerin bacak hacim ve bacak kütleleri arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir.

Akyüz ve ark (102) alışmalarında elit yüzücülerin toplam bacak hacimlerini 15967.57 ± 2046.67 olarak belirlemişlerdir. Yüzücülerin anaerobik güç ve bacak hacim değerleri arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir.

Efdal ve Yamaner (103) güreş ve halterciler üzerinde yaptıkları çalışmalarında güreşçilerin dominant el kavrama kuvvetleri $56,84\pm 9,98$ kg haltercilerin ise $50,68\pm 7,50$ kg bulunmuştur. Haltercilerin dominant kavrama kuvvetlerinde ve vücut ağırlıklarında anlamlı ilişki tespit edilmiştir.

Işıldak ve ark (104) alışmalarında yüzücülerin toplam bacak hacimlerini $18718,24\pm 3632,08$ ml olarak belirlemişlerdir. Sporcuların toplam bacak hacimleri ile elli metre serbest ayak vuruş performansları arasında anlamlı ilişki tespit etmişlerdir.

İmamoğlu ve ark (105) judocular üzerinde yaptıkları çalışmada, judocuların vücut ağırlık ortalamalarını 77.7 ± 16.96 kg, sol el kavrama kuvveti ortalamalarını 46.20 ± 7.30 kg, boy uzunluk ortalamalarını 171 ± 8 cm olarak belirlemişlerdir. Judocuların, kavrama kuvveti ile boy uzunluğu, kavrama kuvveti ile vücut ağırlıkları arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir.

Mevcut alışma ile karşılaştırıldığında, süper lig takımının kavrama kuvveti ile boy uzunluğu, kavrama kuvveti ile vücut ağırlıkları arasındaki ilişkisi benzerlik göstermektedir. İkinci lig takımının kavrama ile vücut ağırlığı arasındaki anlamlı ilişki benzerlik gösterirken, birinci lig takımının kavrama ile vücut ağırlığı arasında anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır. Bunun sebebi ise birinci lig takımının süper lig ve ikinci lig takımına göre daha düşük kavrama kuvveti ortalamasına sahip olmasından dolayı olduğu düşünmekteyiz.

Duman (106) alışmasında düzenli yapılan spor tırmanışının el kavrama kuvveti, parmak kuvveti ve kol kuvvetine olumlu etkisi olduğu üzere anlamlı farklılıklar tespit etmiştir.

Yanar (107) erkek hentbolcular üzerine yaptığı çalışmasında palmaris longus kasının el kavrama kuvvetine etkisi olduğu yönde anlamlı farklılıklar tespit etmiştir.

Hentbolcuların aerobik ve anaerobik performansları bir arada gösterdiklerinden dolayı vücut ağırlığı, deri kıvrım kalınlığı ve yaşın kontrol altında tutulması halinde bile bacak hacminde meydana gelen artışa bağlı olarak anaerobik performans değerlerinde pozitif olarak bir artışın olduğu düşünülmektedir (108). Buna ek olarak uyluk çevresinin genişliği, uyluk bölgesini oluşturan kasların, kas kitlesinin ve kas liflerindeki artışlar kasın oluşturduğu kuvvet ile güce etki ettiği ve buna bağlı olarak maksimum gücü de etkilediğini göstermektedir. Ayrıca, sporcuların bacak hacim ve kütlelerindeki artışın kavrama kuvvetlerindeki artış ile paralel olduğu görülmüştür. Kas fibril uzunluğu, kas kesit alanı, bacak hacmi ve kas kitlesi anaerobik şartlarda kasın üreteceği güç üzerinde belirleyici rol alan özelliklerdendir (21, 60, 85, 109). Bacak kas hacmi ve bacak hacminde meydana gelen artışa bağlı olarak kuvvet ve performans değerlerinde bir artış olmaktadır (21, 60).

Mevcut çalışmanın, özgün çalışma olmasının yanı sıra literatüre katkı sağlayacağı da düşünülmektedir. Aynı zamanda hentbolcularda bacak hacim ve kütlelerinin üst ekstremitte kas kuvvetinin belirlenmesi, yeni yapılacak araştırmalar ile kıyaslanabilmesi içinde önemlidir.

Sonuç olarak, araştırmaya katılan takımların gruplar arası tüm değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu sonucun takımların yüklenme ve antrenman modellerinin benzerliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Süper lig, 1. lig ve 2. liglerdeki takımlara ait değişkenlerin bacak hacim ve bacak kütle değişkenleri ile üst ekstremitte kas kuvveti arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bu sonucun takımların kas kitlesi ve hacmindeki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda araştırmacılara yön verecek öneriler aşağıda yer almaktadır.

- Bu çalışma daha üst düzey kategorilerde (A Milli Takım, Genç Milli Takım gibi) sporcularına uygulanarak bacak hacim ve kütleleri ile üst ekstremitte kas kuvveti arasındaki ilişki olup olmadığı incelenebilir.
- Ölçümler sezon öncesi, sezon içi ve sezon sonu olmak üzere farklı zamanlarda alınarak sporcuların bacak hacim ve kütleleri ile üst ekstremitte kuvvetlerindeki artış fiziksel gelişimi açısından incelenebilir.

- Bacak hacim ve kütlesi ile üst ekstremitte kas kuvvetinin ilişkisinin performans açısından diğer koordinatif yeteneklerle olan ilişkisi incelenebilir.
- Bacak hacim ve kütleinin, çeviklik ve sıçrama kuvveti ile ilişkisi araştırılabilir.
- Spor federasyonlarının alt yapı yetenek seçiminde sporcuların bacak hacim ve kütleleri ile üst ekstremitte kas kuvvetine ilişkisinin üzerine çalışmalar yapmaları önerilmektedir.



KAYNAKLAR

1. Gençoğlu C. Hentbolcularda Üst Ekstremiteye Uygulanan Pliyometrik Egzersizin Atış Hızı ve İzokinetik Kas Kuvvetine Etkisi [Yüksek Lisans Tezi]. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2008.
2. Ghobadi H, Rajabi H, Farzad B, Bayati M, Jeffreys I. Anthropometry of world-class elite handball players according to the playing position: Reports from men's handball world championship 2013. Journal of Human Kinetics. 2013;39:213.
3. Albay MD, Tutkun E, Ağaoğlu YS, Canikli A, Albay F. Hentbol, voleybol ve futbol üniversite takımlarının bazı motorik ve antropometrik özelliklerinin incelenmesi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 2008;6(1):13-20.
4. Demirman R. Farklı Şiddette Aralı Antrenmanların, Kadın Hentbolcularda Aerobik-Anaerobik ve Çeviklik Parametreleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi; 2021.
5. Akpınar S, Mirzeoğlu N. Farklı düzeylerdeki hentbol oyuncularının temel atışlarının kinematik analizi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 2006;4(1):19-23.
6. Macit S. 9-10 Yaş Erkek Hentbol Sporcularında Core Antrenmanların Seçili Biyomotor ve Branşa Özgü Tekniklere Etkisinin İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Malatya: İnönü Üniversitesi; 2019.
7. Pancar Z, Biçer M, Özdal M. 12–14 yaş grubu bayan hentbolculara uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenmanların seçilmiş bazı kuvvet parametrelerine etkisi. Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi. 2018;9(1):18-24.
8. Alp M, Kılınç F, Suna G. Hazırlık sezonunda hentbolculara uygulanan antrenmanların bazı antropometrik ve biyomotorik özellikler üzerine etkisinin incelenmesi. SSTB. 2015:47.
9. Savucu Y, Erdemir İ, İnci A, Canikli A. Elit bayan basketbol ve bayan hentbol oyuncularının fiziksel uygunluk parametrelerinin karşılaştırılması. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 2006;4(3):111-6.

10. Cıplak D. Elit Hentbolcularda Fizyolojik ve Fiziksel Parametrelerin İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Zonguldak: Bülent Ecevit Üniversitesi; 2021.
11. Karadenizli Zİ. Kadın sporcularda bazı alt ekstremite parametrelerinin anaerobik güç ve sürat ile olan ilişkisi. Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 2016;18(3):27-42.
12. Aydos L, Hamdi P, Karakuş H. Bazı takım ve ferdi sporlarda rölatif kuvvet değerlerinin araştırılması. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi. 2004;5(2):305-15.
13. Ruçhan İ, Öztekin B. Kadın voleybolcuların pençe kuvvetinin el-göz koordinasyon seviyesine etkisi. Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi. 2021;7(2):567-76.
14. Koç H, Aslan CS. Erkek hentbol ve voleybol sporcularının seçilmiş fiziksel ve motorik özelliklerinin karşılaştırılması. Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi. 2010;12(3):227-31.
15. Temur HB. Alt ve üst ekstremite çevre ölçüm değerleri ile el kavrama kuvveti ve sıçrama mesafesi arasındaki ilişkisinin incelenmesi. Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi. 2017;8(1):1-9.
16. Narin S, Demirbüken İ, Özyürek S, Eraslan U. Dominant el kavrama ve parmak kavrama kuvvetinin önkol antropometrik ölçümlerle ilişkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2009;23(2):81-5.
17. Chelly MS, Hermassi S, Shephard RJ. Relationships between power and strength of the upper and lower limb muscles and throwing velocity in male handball players. The Journal of Strength and Conditioning Research. 2010;24(6):1480-7.
18. Erkıılıç AO. Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda Eğitim Gören Genç Erkek Sporcularda Morfolojik Değişkenler ile Üst Ekstremiteden Elde Edilen Anaerobik Değerler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Bartın: Bartın Üniversitesi; 2015.
19. Zorba E, Özkan A, Akyüz M, Harmancı H, Taş M, Şenel Ö. Güreşçilerde bacak hacmi, bacak kütlesi, anaerobik performans ve bacak kuvveti arasındaki ilişki. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi. 2010;7(1):83-96.

20. Gürhan S. Elit haltercilerde toplam bacak hacminin maksimal kuvvet ile ilişkisinin incelenmesi. Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi. 2019;2(2):149-58.
21. Marangoz İ. Farklı branşlardaki amatör sporcuların alt ekstremite hacim ve kütlelerinin ivmelenme hızı üzerine etkileri. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi. 2019;2(2):13-22.
22. Pilça O, Altun M. 12 haftalık hentbol teknik ve kuvvet antrenmanlarının atış ve güç performansı üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi. CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 2019;14(1):66-78.
23. Pekmez GS. Elit Düzeydeki ve Alt Yapı Düzeyindeki Hentbolcularda Üst Ekstremitenin Fiziksel Özellikleri, Kavrama Kuvveti, Reaksiyon Zamanı ve El Bileği Propriosepsiyon Duyusu Arasındaki İlişkinin İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Denizli: Pamukkale Üniversitesi; 2019.
24. Şentürk İ. Elit Hentbolcularda Sürat, Çeviklik ve Kuvvet Parametrelerinin Pozisyonlara Göre İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul: Marmara Üniversitesi; 2016.
25. Küçükyılmaz B. Genç Erkek Hentbolcuların, Alt Ekstremitelerine Yönelik, İnstabil Zemin Üzerinde Uygulanan Proprioseptif ve Nöromüsküler Egzersizlerin Tek Bacak Dikey Sıçrama Performansı ve Bacak Kuvveti Üzerindeki Etkisi [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul: Marmara Üniversitesi; 2021.
26. IHF. Ball regulations update [İnternet]. 2020 [Erişim Tarihi 01 Mayıs 2022]. [Erişim adresi: <https://www.ihf.info/node/21667>].
27. Akkuş Y. Elit Hentbolcülerde Genel ve Özel Hazırlık Dönemi Aerobik ve Anaerobik Güç Testleri ile Laktik Asit Düzeyleri Arasındaki İlişki [Yüksek Lisans Tezi]. Ağrı: İbrahim Çeçen Üniversitesi; 2015.
28. Karadenizli Akan Zİ. Hentbolde İsabetli Kale Atışlarında Submaksimal Atış Hızı ve Atış Kuvvetinin Biyomekanik Analizi [Doktora Tezi]. İstanbul: Marmara Üniversitesi; 2006.
29. Sevim Y. Hentbol Teknik-Taktik. Nobel Yayınevi, Ankara. 4. Baskı, 2002:1-7.

30. Atan T, Ayyıldız T, Ayyıldız A. Farklı branşlarla uğraşan bayan sporcuların bazı fiziksel uygunluk değerlerinin incelenmesi. Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi. 2012;14(2):277-82.
31. Altun M. Erkek Hentbolcularda Üst Ekstremitte Yorgunluğunun Atış Hızına ve İsbetine Etkisi [Yüksek Lisans Tezi]. İzmir: Ege Üniversitesi; 2020.
32. Kaya E. Takım Spor ve Bireysel Spor Yapan Sporcularda Görülen Sakatlık Tipleri ve Sakatlanma Bölgelerinin İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Giresun: Giresun Üniversitesi; 2022.
33. Muratović A, Bjelica D, Georgiev G. Quantitative and qualitative differences in situational-motoric effectivity with young handball players from montenegro. Sport Science. 2011;4(2):70-3.
34. Vurgun H, Vurgun N, Turan I, Engür M, Aldırmaz C, Mustafa K. Türkiye A Milli Kadın Hentbolcuların omuz ve bacak kas kuvvet değerlerinin sürat, kuvvet ve dayanıklılık performansı ile ilişkisi: Türkiye örneği. Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 2020;7(2):198-206.
35. Kelmendi D, Myrtaj N, Georgiev G. Relations between basic motoric abilities with young handball players tested through ball handling test. Acta Kinesiologica. 2016;10(2):82-4.
36. Aktaş S. Elit Sporcuların Alt-Üst Ekstremitte Güç ve Kuvvet Parametrelerinin İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Konya: Şelçuk Üniversitesi; 2019.
37. Aktuğ ZB. Profesyonel Futbolcularda İzokinetik Bacak Kuvveti ile Denge Performansı Bacak Hacmi ve Bacak Kütlesi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi [Doktora Tezi]. Kayseri: Erciyes Üniversitesi; 2016.
38. Taş B. Elektrik Stimülasyonu ile Dinamik Kas Egzersizlerinin Üst Ekstremitte Kasları Üzerine Olan Etkileri [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul: Gelişim Üniversitesi; 2020.
39. Serbest K, Eldoğan O. İskelet kaslarının yapısı ve biyomekaniği. Academic Platform Journal of Engineering and Science. 2014;2(3):41-51.

40. Oğul A. Kuadriseps Kasına Yönelik Yapılan İzotonik ve Geri Bildirim Egzersizlerinin Kas Kuvveti ve Propriyosepsiyona Etkisi [Tıpta Uzmanlık]. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi; 2020.
41. Kafkas AŞ. İzokinetik Egzersiz Programlarının Sporcuların Üst ve Alt Ekstremitte Kas Grupları Üzerine Etkisi [Doktora Tezi]. Kayseri: Erciyes Üniversitesi; 2014.
42. Demirtaş B. Atlarda iskelet kas lif tiplerinin sportif performansa etkisi. Türkiye Klinikleri J Vet Sci. 2015;6(2):54-9.
43. Can U. Aerobik Test Protokollerine Göre Enerji Tüketimi ve Epoc Değerlerinin Diz ve Kalça Pik Tork ve Kas Fibril Tipi Kestirimi ile İlişkisi Mersin: Mersin Üniversitesi; 2019.
44. Karahan M, Erol B. Çocukluk ve ergenlik döneminde kas ve tendon yaralanmaları. Acta Orthop Traumatol Turc. 2004;38(1):37-46.
45. Taşpınar F. Süperempoze Elektrik Stimulasyon Tekniğinin Sağlıklı Kuadriseps Femoris Kasının Fiziksel Fonksiyonlarına Etkisinin İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Denizli: Pamukkale Üniversitesi2007.
46. Kafkas AŞ, Çoksevrim B. İzokinetik egzersiz programlarının sporcuların üst ve alt ekstremitte kas grupları üzerine etkisi. İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 2014;1(3):10-21.
47. Güneş H. Jandarma Gücü Spor Takımlarının (Futbol, Hentbol, Boks) Patlayıcı Güçle Son Dört Müsabaka Arasındaki İlişkinin Araştırılması [Yüksek Lisans Tezi]. Sakarya: Sakarya Üniversitesi; 2010.
48. Arıkan G. Kürekçilerde Alt ve Üst Ekstremitte Kuvveti ile Bazı Fiziksel, Fizyolojik Özelliklerinin 2000 Metre Ergometre Derecesine Etkisi ve Arasındaki İlişkinin İncelenmesi [Doktora Tezi]. Şanlıurfa: Harran Üniversitesi; 2011.
49. Tutar M. Sedanter Bireylerde Süspansiyon Egzersizlerinin Alt Ekstremitte Kas Kuvveti ve Denge Üzerine Etkisi [Yüksek Lisans Tezi]. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2018.
50. Akdemir E. Elit Sporcularda Alt Ekstremitte Kuvvet Ölçüm Yöntemlerinin Değerlendirilmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Ondokuz Mayıs Üniversitesi; 2022.

51. Özmen T. Tekerlekli Sandalye Basketbol Oyuncularında Kuvvet Antrenmanının Etkisi [Doktora Tezi]. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi; 2011.
52. Erdeğer S. 14-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcularda Fonksiyonel Egzersiz Bandı Kullanılarak Uygulanan 8 Haftalık Kuvvet Antrenmanlarının Sürat, Dikey Sıçrama, Maksimal Kuvvet ve Şut Performansına Etkisi [Yüksek Lisans Tezi]. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi; 2021.
53. Kara S. Elit Grekoromen ve Serbest Stil Güreşçilerde Reaktif Kuvvet İndeksi, Maksimal Kuvvet ve Anaerobik Güç Özelliklerinin Karşılaştırılması [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Yıldırım Beyazıt Üniversitesi; 2019
54. Kanat YŞ. Üst Ekstremitte Kas Grubuna Uygulanan Maksimal Kuvvet Antrenmanının Futbolda Taç Atışı Mesafesine Etkisi [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Gazi Üniversitesi; 2007.
55. Ağırbaş Ö. Erkek Basketbol ve Hentbol Takımlarının Sezon Öncesi ve Sonrası Kan Lipid ve Lipoprotein Düzeyleri ile Vücut Kompozisyonlarının İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Erzurum: Atatürk Üniversitesi; 2009.
56. Sinirkavak G, Dal U, Çetinkaya Ö. Elit sporcularda vücut kompozisyonu ile maksimal oksijen kapasitesi arasındaki ilişki. Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2004;26:171-6.
57. Göktepe MM. Sporcularda Vücut Kompozisyonu ile Denge Parametreleri Arasındaki İlişki [Yüksek Lisans Tezi]. Ağrı: Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi; 2016.
58. Bilge M. Türk Erkek Hentbol Milli Takımında Anaerobik Güç-Kapasite, Kalp Atım Hızı ile Vücut Kompozisyonu Arasındaki İlişkinin İncelenmesi [Doktora Tezi]. Ankara: Gazi Üniversitesi; 2007.
59. Doğu G, Zorba E. Türk güreşçileri ile yabancı ülke güreşçilerinin vücut kompozisyonlarının karşılaştırılması. Spor Bilimleri Dergisi. 1989;1.
60. Marangoz İ. Fiziksel performans ölçümünde sık kullanılan bazı testler ve hesaplama programları. Gazi Kitabevi, Ankara 1. Baskı, 2019;65:77.
61. Bayraktar B, Kurtoğlu M. Sporda performans, etkili faktörler, değerlendirilmesi ve artırılması. Klinik Gelişim Dergisi. 2009;22(1):16-24.

62. Gökdemir K, Koç H, Pulur A, Özcan O, Özcan K. Bayan hentbolcularda vücut kompozisyonu ile anaerobik güç arasındaki ilişkinin incelenmesi. Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi. 2009;11(1):9-13.
63. Ural A, Kılıç İ. Bilimsel araştırma süreci ve SPSS ile veri analizi. Detay Yayıncılık, Ankara 2021.
64. Marangoz İ. Erkek Sporcularda Vücut Kompozisyonu ve Somatotiplerin İvmelenme Hızı Üzerine Etkileri [Doktora Tezi]. Kayseri: Erciyes Üniversitesi; 2016.
65. Ozkan A, Isler AK. Relationships of leg volume, leg mass, anaerobic performance and isokinetic strength in american football players. Spormetre Journal of Physical Education and Sport. 2010;7:1.
66. Sukul DK, Den Hoed P, Johannes E, Van Dolder R, Benda E. Direct and indirect methods for the quantification of leg volume: Comparison between water displacement volumetry, the disk model method and the frustum sign model method, using the correlation coefficient and the limits of agreement. Journal Of Biomedical Engineering. 1993;15(6):477-80.
67. Basturk D, Marangoz I. The effect of the relationship among leg volume, leg mass and flexibility on success in university student elite gymnasts. World Journal of Education. 2018;8(4):47-53.
68. Marangoz I, Basturk D. The relationship among somatotype structures, leg volume, leg mass, anaerobic strength and flexibility of elite male athletes in different branches. Journal of Education and Training Studies. 2018;6(7):130-7.
69. Mayrovitz H, Sims N, Litwio B, Pfister S. Foot volume estimates based on a georietric algorithm in comparison to water displacement. Lymphology. 2005;38:20-2.
70. Var SM, Marangoz I. The relationship between anaerobic performance and lower extremity volume and mass in female athletes in individual sports and team sports. Journal of Education and Learning. 2018;7(6):178-83.
71. Hanavan Jr E. A mathematical model of the human body (no. Afit-ga-phys-64-3). Air Force Aerospace Medical Research Lab Wright-Patterson AFB OH. 1964.
72. Kwon Y. Modified hanavan model. Retrieved. 1998;8:2016.

73. Marangoz I, Ozbalcı U. Leg volume and mass calculation program in sports. The Journal of Academic Social Science. 2017;5(48):223-31.
74. Keskinöz PC, Ergin G, Bakırhan S, Özden A. Karpal tünel sendromlu hastalarda kas kuvvet ve enduransı üst ekstremitte fonksiyonlarını etkiler mi ? Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi. 2020;31(1):58-65.
75. Ergün N, Düzgün İ, Aslan E. Tekerlekli sandalye basketbol oyunlarında deneyim yılının fiziksel uygunluk, spor becerisi ve yaşam kalitesi üzerine etkisi. Fizyoterapi Rehabilitasyon. 2008;19(2):55-63.
76. Uğraş S, Özdenk Ç. Biyoelektrik İmpedans yöntemi ve antropometrik ölçümler ile vücut kompozisyon analizinin sedanter genç erkek ve kadınlarda karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Dergisi. 2020;29(1):14-8.
77. Dewhurst S, Bampouras TM. Intraday reliability and sensitivity of four functional ability tests in older women. American Journal Of Physical Medicine & Rehabilitation. 2014;93(8):703-7.
78. Physiotutors. Apley scratch test or dawbarn's test shoulder rom [İnternet]. 2015 [Erişim Tarihi 01 Mayıs 2022]. [Erişim adresi: <https://www.youtube.com/watch?v=oORkZ2gLIbA>].
79. Ölmez C, Yüksek S, Üçüncü M, Ayan V. 8-12 yaş çocuklarda bazı antropometrik özellikler ile 50 metre serbest stil yüzme performansı arasındaki ilişkinin incelenmesi. Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri Dergisi. 2017;9(11).
80. Alpar R. Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemler. Ankara: Detay Yayıncılık; 2020.
81. Cevahir E. Spss ile nicel veri analizi rehberi: Kibelet; 2020.
82. Var SM, Marangoz I. Leg volume and mass scales of elite male and female athletes in some olympic sports. World Journal of Education. 2018;8(4):54-8.
83. Yıldırım İ, Özdemir V. Elit düzey erkek hentbol oyuncularının antropometrik özelliklerinin incelenmesi. Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi. 2010;1(1):6-13.

84. Zorba E, Ozkan A, Akyuz M, Harmancı H, Tas M, Senel Ö. The relationship of leg volume and leg mass with anaerobic performance and knee strength in wrestlers. *Journal of Human Sciences*. 2010;7(1):83-96.
85. Özkan A, Sarol H. Dağcılarda vücut kompozisyonu, bacak hacmi, bacak kütlesi, anaerobik performans ve bacak kuvveti arasındaki ilişki. *Spor Bilimleri Dergisi*. 2008;6(4):175-81.
86. Zorba E, Özkan A, Akyüz M, Harmancı H. Güreşçilerde bacak hacmi, bacak kütlesi, anaerobik performans ve bacak kuvveti arasındaki ilişki. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*. 2010;7(1).
87. Özkan A, Kin İşler A. Amerikan futbolcularında bacak hacmi, bacak kütlesi, anaerobik performans ve izokinetik kuvvet arasındaki ilişki. *Spor Bilimleri Dergisi*. 2010;8(1):35-41.
88. İlhan MT, Mendes B. Bazı spor branşlarında el kavrama kuvveti ile el becerisi ilişkisi. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2021;5(1):44-51.
89. Yıldırım İ. Elit Düzey Erkek Hentbol Takım Oyuncularının Antropometrik Özelliklerinin Dikey ve Yatay Sıçrama Mesafesine Etkisi [Doktora Tezi]. Afyon: Kocatepe Üniversitesi; 2009.
90. Marangoz İ, Koç İ. Seçilmiş bazı kinantropometrik ölçümlerin özel yetenek sınavı parkur performansı ile ilişkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2021;15(3):440-53.
91. Aloui G, Hermassi S, Hammami M, Cherni Y, Gaamouri N, Shephard RJ, et al. Effects of elastic band based plyometric exercise on explosive muscular performance and change of direction abilities of male team handball players. *Frontiers in Physiology*. 2020:1609.
92. Eler S, Bereket S. Elit türk ve yabancı hentbolcülerin motorik ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2001;6(4):44-52.

93. Šibila M, Pori P. Position-related differences in selected morphological body characteristics of top-level handball players. *Collegium Antropologicum*. 2009;33(4):1079-86.
94. Arifi F, Bjelica D, Masanovic B. Differences in anthropometric characteristics among junior soccer and handball players. *Sport Mont*. 2019;17(1):45-9.
95. Isıldak K. Investigation the correlation of leg volume with anaerobic power and dynamic balance. *International Journal of Applied Exercise Physiology*. 2020;9(6):31-8.
96. Hermassi S, Laudner K, Schwesig R. Playing level and position differences in body characteristics and physical fitness performance among male team handball players. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 2019;7:149.
97. Chelly MS, Hermassi S, Aouadi R, Shephard RJ. Effects of 8-week in-season plyometric training on upper and lower limb performance of elite adolescent handball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 2014;28(5):1401-10.
98. Masanovic B, Vukasevic V. Differences in anthropometric characteristics between junior handball and volleyball players. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*. 2020;4(1):9-14.
99. Albay F. Farklı branşlardaki sporcuların pençe kuvvetlerinin değerlendirilmesi. *Spor Bilimleri Dergisi*. 2019:77.
100. Karadenizli Z, Erkut O, Ramazanoglu N, Selda U, Camlıguney A, Bozkurt S, et al. Comparison of dynamic and static balance in adolescents handball and soccer players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*. 2014;16(1):47-54.
101. Erkıılıç AO. İşitme Engelli Güreşçilerde Statik Denge ve Proprioseptif Duyuları Etkileyen Alt Ekstremitte Değişkenlerinin İncelenmesi [Doktora Tezi]. Ankara: Gazi Üniversitesi; 2020.
102. Akyuz O, Isıldak K, Tas M, Akyuz M, Turna B. Investigation of the relation of the leg volume to the anaerobic power values in the elite swimmers. *European Journal of Physical Education and Sport Science*. 2018.

103. Efdal A, Yamaner F. Güreş ve halter sporcularında antropometrik özellikler ile el kavrama kuvveti arasındaki ilişkinin incelenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi. 2020;3(2):1-11.
104. Işıldak K, Hasan A, Akan İC, Nesim F, Demir MC. Bacak hacmi ile 50 m serbest stil yüzme performansı arasındaki ilişki. Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi. 2020;3(1):53-62.
105. İmamoğlu O, Ağaoğlu SA, Kishali NF, Mehmet Ç. Erkek milli judocularında aerobik, anaerobik güç, vücut yağ oranı, el kavrama kuvveti ve vital kapasite aralarındaki ilişki. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 2001;1(3).
106. Duman A. Düzenli Yapılan Spor Tırmanışın Üst Ekstremitte Kuvvetine Etkisi [Yüksek Lisans Tezi]. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi; 2021.
107. Yanar MS. Palmaris Longus Kası Olan ve Olmayan Hentbolcuların Kavrama Kuvveti, Yorulma Dayanımı, Şut Hızı ve Şut İsabet Oranlarının Karşılaştırılması [Yüksek Lisans Tezi]. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi; 2021.
108. Grant S, Hasler T, Davies C, Aitchison TC, Wilson J, Whittaker A. A comparison of the anthropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of female elite and recreational climbers and non-climbers. Journal of Sports Sciences. 2001;19(7):499-505.
109. Soslu R, Özkan A, Göktepe M, Ümit Ö, Narşen B. Erkek basketbol oyuncularının alt ve üst ekstremiteden elde edilen bazı performans ile ilgili fiziksel uygunluklarının belirlenmesindeki bazı değişkenlerin rolü. International Journal of Sport Culture and Science. 2016;4(Special Issue 2):502-6.

EKLER

EK-1. ETİK KURUL İZİN BELGESİ

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Farklı Lig Kategorilerinde Oynayan Hentbolcuların Bacak Hacim Ve Kütleleri İle Üst Ekstremitte Kas Kuvveti Arasındaki İlişki"	
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Bağbaşı Yerleşkesi Merkez/KIRŞEHİR
	TELEFON	0386 280 3924
	FAKS	0386 280 5007
	E-POSTA	tipetikkurul@ahievran.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. İrfan MARANGOZ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Beden Eğitimi ve Spor Bölümü			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Kırşehir			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözetimsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz: Girişimsel Olmayan Klinik Araştırması					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Sayfa 1/3

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Kemal ÖZYURT
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzalarını yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Farklı Lig Kategorilerinde Oynayan Hentbolcuların Bacak Hacim Ve Kütleleri İle Üst Ekstremité Kas Kuvveti Arasındaki İlişki"
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Veriçiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	27.09.2021	2	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	27.09.2021	2	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	02.09.2021	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>		
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>		
	ILAN	<input type="checkbox"/>		
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>		
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>		
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>		
	KARAR BELGELERİ	Karar No: 2021-16/169	Tarih: 05/10/2021	
Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına, toplantı yeter sayısı sağlandığı için katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.				

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Bağ ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Kemal ÖZYURT

05/10/2021 tarihinde aşağıdaki kişiler online olarak toplantıya katılmışlardır.

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma İle İlişki		Katılım *		İmza
			E	K	E	H	E	H	
Prof. Dr. Kemal ÖZYURT	Deri ve Zührevi Hastalıklar	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Recai DAĞLI	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Dilek KUZAY	Fizyoloji	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ayla ÜNSAL	Henjirelik	Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Kemal ÖZYURT
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzalarını yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		"Farklı Lig Kategorilerinde Oynayan Handbolcuların Bacak Hacim Ve Kütleleri İle Üst Ekstremité Kas Kurveti Arasındaki İlişki"						
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU								
		Fakültesi						
Dr. Öğr. Üyesi Gülhan ÜNLÜ	Tabii Farmakoloji	Abi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Fatma ÇELİK	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Abi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Doç. Dr. Fatma Aybala KOÇAK	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	Abi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Naimé Meriç KONAR	Biyostatistik ve Tıp Bilişimi	Abi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Arif Hüdai KÖKEN	Tıp Tarihi ve Etik	Abi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Uzm. Dr. Uğur GÖNÜL	Halk Sağlığı	Petlas A.Ş.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Eczacı Ayşegül GÜVENÇ	Eczacı	Karşehir Eğitim ve Araş. Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Uzm. Dr. Murat DOĞAN	Aile Hekimliği	Karşehir Eğitim ve Araş. Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Öğr. Gör. Murat TURPÇU	Hukuk	Abi Evran Ün. Sosyal Bilimler MYO	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
V.H.K.İ Yasın KILIÇ	Memur	Abi Evran Ün. TÖMER Merkezi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Mentez DADALI	Üroloji	Abi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>

*:Toplamda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Kemal ÖZYURT
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

Sayfa 3/3

EK-2. KURUM İZİN BELGELERİ

18.08.2021

MİHALIÇÇIK SPOR KULÜBÜ

Sorumlu birimimiz tarafından değerlendirilen "Farklı lig kategorilerinde oynayan hentbolcuların bacak hacim ve kütleleri ile üst ekstremite kas kuvveti arasındaki ilişki" isimli çalışmanın kulübümüzde yapılmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Mihalıççık Spor Kulübü Başkan V.

Burcu ERTEM

TOKAT GENÇLİK SPOR KULÜBÜ

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi yapan Mert Armut'un "Farklı lig kategorilerinde oynayan hentbolcuların bacak hacim ve kütleleri ile üst ekstremité kas kuvveti arasındaki ilişki" isimli çalışmasının kulübümüzde yapılmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.(20.08.2021)

05.04.2022

MERSİN İDMANYURDU HENTBOL SPOR KULÜBÜ

Sorumlu birimimiz tarafından değerlendirilip Mert Armut'un "Farklı lig kategorilerinde oynayan hentbolcuların bacak hacim ve kütleleri ile üst ekstremité kas kuvveti arasındaki ilişki" isimli çalışmasının kulübümüzde yapılmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

EK-3. BACAK HACİM VE KÜTLE VERİ TOPLAMA FORMU

UYLUK ve BACAK ÖLÇÜMLERİ (%10' LUK DİLİMLER)																
BACAK HACMI																
Adı Soyadı	Yaş	Boy	VA	Bölge	h	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.				Uyluk												
2.				Bacak												
3.				Uyluk												
4.				Bacak												
5.				Uyluk												
6.				Bacak												
7.				Uyluk												
8.				Bacak												
9.				Uyluk												
10.				Bacak												

VA	Vücut Ağırlığı
h	Uyluk: inguinal katlantı ile tibial nokta arasındaki uzaklık Baldır: tibial nokta ile medial malleolus arasındaki uzaklık
UÇ	Uyubün en geniş çevre ölçümü verdiği yer
BÇ	Baldırın en geniş çevre ölçümü verdiği yer

AYAK ÖLÇÜMLERİ																	
S.	Adı Soyadı	AYAK HACMİ											AYAK KÜTLESİ				
		1G	2G	3G	4G	5G	1D	2D	3D	4D	5D	L1	L2	L3	AU	ABÇ	
1.	DENEME 1																
2.	DENEME 2																
3.	DENEME 3																
4.	DENEME 4																
5.	DENEME 5																
6.																	
7.																	
8.																	
9.																	
10.																	

ABÇ	Ayak bileği çevresi
AU	Ayak uzunluğu
G	Genişlik
D	Derinlik
L	Yükseklik

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Mert ARMUT

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Erciyes Üniversitesi
Fakülte	Spor Bilimleri Fakültesi
Bölümü	Antrenörlük Eğitim
Mezuniyet Yılı	2019

Yüksek Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Enstitü Adı	Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Programı	Hareket ve Antrenman Bilim Dalı
Mezuniyet Tarihi	2022

Makale ve Bildiriler
<p><i>Uluslararası Hakemli Dergilerde Makaleler</i></p> <p>Marangoz I, Armut M. 2022, Frequently used anthropometric measurements and their values in female and men's handball players. 3rd International Halich Congress On Multidisciplinary Scientific Research;, 12-13 March 2022. p. 471-479</p>