

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**



**PALMARİS LONGUS KASI OLAN ve OLMAYAN
HENTBOLCULARIN KAVRAMA KUVVETİ, YORULMA
DAYANIMI, ŞUT HIZI ve ŞUT İSABET ORANLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Muhammed Said YANAR

Danışman

Doç. Dr. Egemen ERMİŞ

SAMSUN
2021

TEZ KABUL VE ONAYI

Muhammed Said YANAR tarafından, Doç. Dr. Egemen ERMİŞ danışmanlığında hazırlanan “Palmaris Longus Kası Olan Ve Olmayan Hentbolcuların Kavrama Kuvveti, Yorulma Dayanımı, Şut Hızı Ve Şut İsbet Oranlarının Karşılaştırılması” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 21.4.2021 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

| | Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı | İmza | Sonuç |
|-------------------|--|------|-------------------------------------|
| Başkan | Prof. Dr. Seydi Ahmet AĞAOĞLU Ondokuz Mayıs Üniversitesi Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | | Kabul |
| | | | <input type="checkbox"/> |
| | | | Ret |
| Üye (Danışman) | Doç. Dr. Egemen ERMİŞ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | | Kabul |
| | | | <input type="checkbox"/> |
| | | | Ret |
| Üye | Doç. Dr. Ahmet MOR Sinop Üniversitesi Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | | Kabul |
| | | | <input type="checkbox"/> |
| | | | Ret |

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY
... / ... / ...
Prof. Dr. Ali BOLAT
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım yüksek lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklarda gösterilenlerden oluştuğunu, enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

İmza

21 /04 / 2021

Muhammed Said YANAR

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: Palmaris Longus Kası Olan ve Olmayan Hentbolcuların Kavrama Kuvveti, Yorulma Dayanımı, Şut Hızı ve Şut İsabet Oranlarının Karşılaştırılması

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 18.06.2020 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 16

Tek kaynak oranı : % 4 çıkmıştır.

İmza

21 /04 / 2021

Doç. Dr. Egemen ERMİŞ

ÖZET

PALMARİS LONGUS KASI OLAN ve OLMAYAN HENTBOLCULARIN KAVRAMA KUVVETİ, YORULMA DAYANIMI, ŞUT HIZI ve ŞUT İSABET ORANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Muhammed Said YANAR

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Antrenörlük Eğitimi Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans, Nisan/2021

Danışman: Doç. Dr. Egemen ERMİŞ

Palmaris longus kası olan ve olmayan hentbolcuların kavrama kuvveti, yorulma dayanımı, şut hızı ve şut isabet oranlarını karşılaştırmaktır.

Çalışmaya, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi'nde öğrenim gören, okul takımında ve amatör ligde oynayan, aktif olarak düzenli hentbol antrenmanı yapan ve en az üç yıl spor geçmişi olan, 18-25 yaş arası 40 erkek hentbolcu (yaş ort: $20,33 \pm 1,54$ yıl; vücut ağırlığı ort: $74,00 \pm 7,83$ kg; boy ort: $175,58 \pm 6,22$ cm) katılmıştır. Katılımcılar, Schaeffer's testi (palmaris longus kası tespiti), el kavrama kuvveti, yorulma dayanımı, şut hızı ve şut isabeti testlerine tabi tutulmuştur.

El kavrama kuvveti, yorulma dayanımı ve şut hızı değişkenlerinde palmaris longus kası bulunanlar lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ($p < 0,05$). Şut isabeti değişkeninde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir ($p > 0,05$).

Çalışma sonuçlarına göre; palmaris longus kası varlığının, hentbolcularda el kavrama kuvveti, yorulma dayanımı ve şut hızı parametreleri üzerinde olumlu etkilerinin olduğu saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Atış isabeti; El kavrama; Hentbol; Hız; Palmaris longus

ABSTRACT

COMPARISON OF GRIP STRENGTH, FATIGUE RESISTANCE, SHOT SPEED AND SHOT HIT RATES IN HANDBALL PLAYERS WITH AND WITHOUT PALMARIS LONGUS MUSCLE

Muhammed Said YANAR

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Coaching Education

Master, April/2021

Supervisor: Doç. Dr. Egemen ERMİŞ

The aim of this study is to compare grip strength, fatigue resistance, shot speed and shot hit rates in handball players with and without palmaris longus muscle.

A total of 40 male handball players (average age: 20,33±1,54 years; average weight: 74,00±7,83 kg; average height: 175,58±6,22 cm) between the ages of 18 and 25 who were studying at Ondokuz Mayıs University Yaşar Doğu Faculty of Sport Sciences, who were playing in the school team and amateur league, who were actively doing handball training and who had at least three years of sport history participated in the study. The participants were exposed to Schaeffer's test (determination of palmaris longus muscle); hand grip strength, fatigue resistance, shot speed and shot hit tests.

Statistically significant difference was found in the variables of hand grip strength, fatigue resistance and shot rate in favor of the players who had palmaris longus muscle ($p<0,05$). No statistically significant difference was found in the variable of shot hit ($p>0,05$).

According to the results of the study, it was found that the presence of palmaris longus muscle had significant effects on hand grip strength, fatigue resistance and shot speed parameters in handball players.

Key Words: Handball; hand grip; palmaris longus; shot hit; speed

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Çalışmamın oluşumu ve sonrasındaki tüm aşamalarında, fikirleriyle yol gösterip katkılarını esirgemeyen Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyesi ve aynı zamanda danışman hocam Doç. Dr. Egemen ERMIŞ'e;

Eğitim hayatımın bu yılına kadar üzerimde emeği olan tüm hocalarıma;

Tüm eğitim hayatım boyunca benim için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan; bu zorlu süreçte manevi desteklerini hep hissettiğim ve hissedeceğim aileme;

En içten duygularıyla teşekkür ederim...

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-------------|
| ÖZET | iii |
| ABSTRACT | iv |
| İÇİNDEKİLER | v |
| SİMGELER VE KISALTMALAR | viii |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 3 |
| 2.1. Hentbol | 3 |
| 2.1.1. Hentbol Oyunu ve Tarihsel Gelişimi | 3 |
| 2.1.2. Hentbolda Kale Atışları | 4 |
| 2.1.3. Yüksek Temel Atış | 4 |
| 2.1.4. Sıçrayarak Atış | 5 |
| 2.1.5. Düşerek Atış | 6 |
| 2.2. Kavrama Kuvveti | 7 |
| 2.3. Atış Kuvveti | 8 |
| 2.4. Atış Hızı | 9 |
| 2.5. Hentbolda İsabetli Atış | 10 |
| 2.6. Hentbolda Atış Hızı ve Atış İsabeti İlişkisi | 13 |
| 2.7. Hentbolda Atış Hızı ve El Kavrama Kuvveti İlişkisi | 14 |
| 2.8. Palmaris Longus Kası | 14 |
| 2.9. Palmaris Longus Kasının Varlığını Tespit Etmek İçin Kullanılan Yöntemler | 16 |
| 2.9.1. Schaeffer's Test Yöntemi | 16 |
| 2.9.2. Mishra's Test I Yöntemi | 16 |
| 2.9.3. Mishra's Test II Yöntemi | 17 |
| 2.9.4. Thompson's Test Yöntemi | 17 |
| 2.9.5. Pushpakumar'ın "iki parmak işareti" Metodu | 18 |
| 2.9.6. Hiz Ediz Testi | 18 |
| 2.9.7. Gangata'nın Testi | 18 |
| 2.10. Palmaris Longus Kasının Yokluğu | 20 |
| 2.10.1. Palmaris Longus Kasının Cinsiyete Göre Yokluğu | 22 |
| 2.10.2. Palmaris Longus Kasının Tarafa Göre Yokluğu | 23 |
| 2.10.3. Palmaris Longus Kasının Memlekete Göre Yokluğu | 24 |
| 2.11. Palmaris Longus Kasının Tıp Alanında Kullanımı | 24 |
| 2.12. Palmaris Longus Kasının Spor Branşlarına Etkileri | 24 |
| 3. MATERYAL VE METOT | 27 |

| | |
|---|-----------|
| 3.1. Araştırma Grubu | 27 |
| 3.2. Test Protokolleri..... | 27 |
| 3.2.1. Schaeffer's Testi | 27 |
| 3.2.2. Şut (Atış) İsabedi Testi | 28 |
| 3.2.3. El Kavrama Kuvveti ve Yorulma Dayanımı Testi | 28 |
| 3.2.4. Şut (Atış) Hızı Testi | 30 |
| 3.3. İstatistiki Analiz | 30 |
| 4. BULGULAR..... | 31 |
| 5. TARTIŞMA | 34 |
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER..... | 39 |
| KAYNAKLAR | 40 |
| EKLER..... | 49 |
| EK 1. Etik Kurul Raporu..... | 49 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 50 |

SİMGELER VE KISALTMALAR

| | |
|-------------|--|
| % | : Yüzde |
| ARK | : Arkadaşları |
| IHF | : International Handball Federation (Uluslararası Hentbol Federasyonu) |
| KG | : Kilogram |
| KM/H | : Kilometre/Saat |
| M | : Metre |
| M/SN | : Metre/Saniye |
| SN | : Saniye |
| PE | : Oyun Deneyimi |
| PL | : Palmaris Longus |
| PLA | : Palmaris Longus Agenezisi (yokluğu) |
| SPSS | : Statistical Package for the Social Sciences |
| THF | : Türkiye Hentbol Federasyonu |

1.GİRİŞ

Palmaris longus kası insan vücudunda en değişken kas olarak tanımlanır. Palmaris longus kasının yokluğu, insanların yaklaşık %22,4'ünde tek taraflı veya iki taraflı olabilir, bu oran nüfusun etnik geçmişine bağlı olarak %3-%63,9 arasındadır (Sebastin ve ark., 2005). Türk nüfusunda ise palmaris longus kasının yokluğunun genel yaygınlığı (tek taraflı veya iki taraflı) %26,6'dır ve kadınlarda palmaris longus kasının yokluğu erkeklere kıyasla daha yaygın olduğu bilinmektedir (Köse ve ark., 2009). Genel olarak, Palmaris longus kasının varlığı basit bir fiziki muayene ile tespit edilebilir. Fiziki muayene yöntemi olarak birçok test yöntemi mevcuttur, bunlar arasında istatistiksel süreçte sağlıklı kıyaslamaların sağlanabilmesi açısından geçmişe dönük yapılmış olan çalışmalarda en sık olarak tercih edilmiş olan Standart test (Schaeffer'ın Testi)'dir.

Spor müsabakalarında artan beklentilerle, performansı belirleyen unsurların daha ayrıntılı olarak incelenmesi ve yorumlanması ihtiyacı doğmuştur. Bilimsel çalışmalarla, performansın önemli bileşenleri arasında yer alan antrenman ile sporcunun anatomik ve kinesyolojik yapısı arasındaki ilişkiyi desteklemenin hayati önem taşıdığı ileri sürülmektedir (Soyal ve ark., 2019). Özellikle tenis, hentbol, badminton gibi ellerin etkin rol oynadığı spor branşlarında, el bileği ve önkol kasları arasındaki senkronizasyonun hayati öneme sahip olduğu görüşü öne çıkıyor. Bu nedenle, ellerin etkin rol oynadığı spor branşlarında palmaris longus kası ile o branş arasındaki ilişkinin detaylı bir şekilde incelenmesi gerekmektedir.

El kavrama kuvvetinin insan vücudunun genel kuvvet yapısı ile doğrudan ilişkili olduğu araştırmacılar tarafından belirtilmekte ve insanın fiziki kuvveti hakkında genel bir bilgi verdiği düşünülmektedir. El üst ekstremitenin işlevini etkileyen en önemli bileşenlerden biridir. El işlevleri arasında kavrama, günlük yaşam aktivitelerinin sürekliliği için önemlidir. Bundan dolayı el kavrama kuvveti 11 üst ekstremitte performansının değerlendirilmesinde objektif bir ölçüm olarak kabul edilmektedir (Narin ve ark., 2009). Ellerin aktif olarak kullanıldığı spor branşlarında da el kavrama kuvvetinin belirlenmesi, sporcuların üst ekstremitte performanslarını değerlendirme açısından önemlidir.

Hentbolda oyuncu performansını etkileyen en önemli faktörlerin başında atış performansı gelmektedir; çünkü takımların kazanabilmesi için her zaman rakip takımdan daha fazla gol atmaları gerekmektedir (Marques ve ark., 2007). Etkili bir atış

yapabilmek için, oyuncu topu en hızlı bir şekilde atarken aynı zamanda da atışın isabetli olması zorunludur (Zapartidis, 2007). İki temel skor elde etme stratejisi olduğunu belirten Ziv ve Lidor (2009), bu stratejileri kaleciyi şaşırtmak için topu hedef belirlemeden mümkün olduğunca çabuk atmak ve topu kalecinin ulaşamayacağı yere atarak tutmasını imkânsız kılmak olarak açıklamışlardır.

Çalışmada, üniversitede öğrenim gören hentbolcularda, yukarıda bahsedilen ve özellikle atışların gol olma olasılığı üzerinde etkili olan faktörler arasında yer alan el kavrama kuvveti, yorulma dayanımı, atış hızı ve atış isabeti parametrelerinin belirlenerek, palmaris longus kasının bu faktörlere etkisinin olup olmadığını incelemek amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Hentbol

2.1.1.Hentbol Oyunu ve Tarihsel Gelişimi

Modern hentbol ilk kez 19. yüzyılın sonlarına doğru oynanmıştır. Hentbolun ilk etapta cimnastik amaçlı bir eğitsel oyun olarak oynandığı bilinmektedir. Hentbol, 1917-1920 yıllarında öğretici bir oyun olmak yerine, yeni oyun kuralları eklenerek ve bu kurallar uygulanarak oynanmaya başlanmıştır. Hentbolun kökeninin Danimarka'dan geldiği bilinmektedir (Sajedi, 2016). Böyle bir oyun ilk kez Danimarka'nın Nyborg kasabasında 1897'de oynanmış ve gerçek etkileri Danimarka, Almanya ve İsviçre'den yayılmıştır. Uluslararası Hentbol Federasyonu (IHF) 11 Temmuz 1946'da kurulmuş ve 2015 tarihli verilere göre 181 üye federasyonuna ve bunlara bağlı 19 milyondan fazla oyuncuya sahiptir. 1972'den beri de olimpiik sporlar arasında yer almaktadır. Avrupa'da futbol ve basketboldan sonra en popüler spor dallarından biridir (Sporiš ve ark., 2010; Luteberget ve ark., 2015; Özdemir, 2015).

Türkiye'de hentbol ilk kez 1927-1938 yılları arasında açık alan hentbolu olarak başlamıştır. Öncülüğünü Almanya'da öğrenim gören ve beden eğitimi öğretmeni kökenli Hüsametdin Güreli, Zeki Gökışık, Nafi Tağman askeri okullarda yapmıştır. Bu askeri okulların yanı sıra Gazi Eğitim Enstitüsü Beden Eğitimi Bölümü'nde de bazı kurallar tespit edilerek, futbol sahalarında "el topu" adı altında hentbolun yaşatılmasına katkıda bulunulmuştur. Ülkemizde ilk resmi saha el topu oyun kuralları 1934 yılında Türkiye İdman Cemiyeti İttifakı tarafından yayımlanmış olup, ilk resmi açık alan hentbol maçı 1938 yılında oynanmıştır (thf.gov.tr, 2020).

Hentbol, her takımda en fazla 14 sporcunun bulunduğu bir salon sporudur. Oyunda, birer kaleci olmak üzere toplamda yedişer kişiden oluşan iki takımın kendi kalelerini savunup rakip kaleye el ile gol atarak rakibe üstünlük sağlamak hedeflenir. 30 dakikalık iki devre şeklinde oynanan maçların devre arası 10 dakikadır ve takımların her devrede birer defa mola alma hakkı vardır. Maç sonunda kazanan takımın belirlenmesi gereken karşılaşmalarda ise ikinci yarıdan sonra beş dakika ara verilip tekrar beşer dakikadan iki uzatma devresi oynanır, bu iki devre arasında ise bir dakika ara verilir. Eğer eşitlik yine bozulmaz ise yedi metre atışları ile kazanan belirlenir. Saha 40 metre boyunda ve 20 metre genişliğindedir. Kalenin iki yan direğinin birbiri

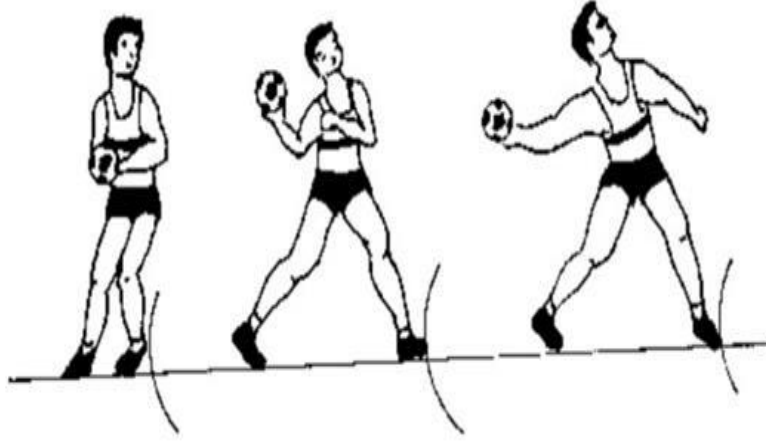
arasındaki mesafe üç metre olup, üst direğinin yüksekliği ise iki metredir. Kale önünde yarım daire şeklinde kale sahası bulunur ve bu yarım dairenin her tarafının kaleye uzaklığı altı metredir. Kaleci haricinde ne savunma oyuncular ne de hucüm yapan oyuncular kale sahasına giremezler, kale sahası ihlal edildiğinde ise ihlal eden takım cezalandırılır. Hentbolda oyun süresi, hakem durdurmadığı sürece, sakatlık olmadığı sürece ve takımlar mola almadığı sürece devam eder (Yurdunmalı, 2019).

2.1.2. Hentbolda Kale Atışları

Kale atışı hentbolun temel tekniklerinden biridir. Hentboldaki temel amaç rakip kaleye gol atmaktır ve bu amaç ile yapılan her türlü atışa kale atışı denir. Rakip kaleye daha fazla gol atan takım maçın galibi olarak sayıldığından dolayı kale atışlarının galibiyet veya mağlubiyet üzerinde büyük bir etkisi bulunmaktadır. Bu yüzden sporculara kale atışı tekniklerini çok iyi antrene ederek geliştirmelerini sağlamak gerekmektedir. Atışlar yüksek temel atış, kalça hizasında temel atış, alçak temel atış, yana bükülü atış, sıçrayarak atış, düşerek ve arkadan atış olmak üzere değişik formlarda yapılabilmektedir. Bu atışlara ilave olarak 7 metre (penaltı) atışı, aşırı atış ve serbest atış türleri de bulunmaktadır (Sevim, 2010; Rousanoglou ve ark., 2014; Pilça, 2017). Hentbol oyununun temel amacı ve oyundaki en önemli parametre olan “gol”e ulaşmada kullanılan farklı atış çeşitlerinin hemen hemen tamamı, temel atıştan türeyen atışlar olarak ifade edilebilir. Fakat hentbolda en fazla kullanılan kale atışı türünün sıçrayarak atış olduğu bilinmektedir (Saeed, 2016; Akl ve Salem, 2018; Makaracı, 2019). Yüksek temel atış, düşerek atış ve sıçrayarak atış türleri aşağıda kısaca açıklanmıştır.

2.1.3. Yüksek Temel Atış

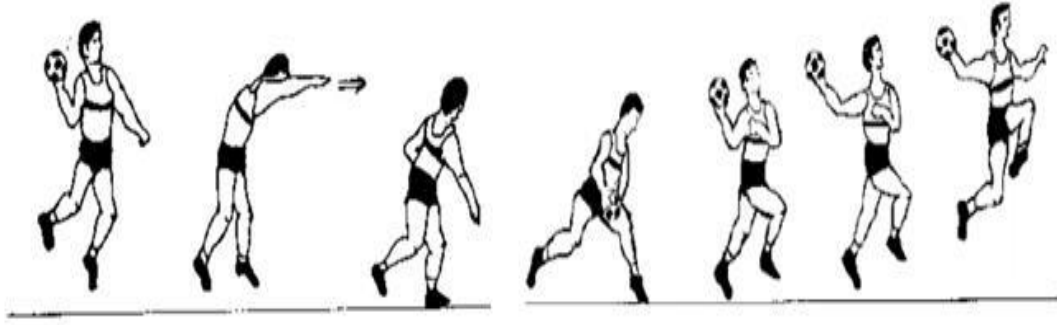
Oyuncu kaleye doğru olmak koşulu ile durarak, 3 adım yürüyerek veya koşarak bu atış türünü uygulayabilir. Oyuncunun savunmayı arkasında bırakarak içeri dalma (kaleye yaklaşma) yolu kapatılmışsa bu atış türü kullanılır. Temel atışta dayanma adımı ve koordinasyon çok önemlidir. Atış eğer dayanma adımı ile birlikte gerçekleştirilirse daha etkili olacaktır. Atış esnasında el bileği arkaya doğru bükülmez. Yana doğru döndürülmeden el tam açık olacak şekilde topu tam arkadan kavrar. Yüksek temel atışın yapılan araştırmalarda en çok tercih edilen atış türlerinden biri olduğu tespit edilmiştir (Çetin, 2009; Pilça, 2017; Makaracı, 2019).



Şekil 2.1. Yüksek Temel Atış (Czerwinski ve Taborsky'den, 1997)

2.1.4. Sıçrayarak Atış

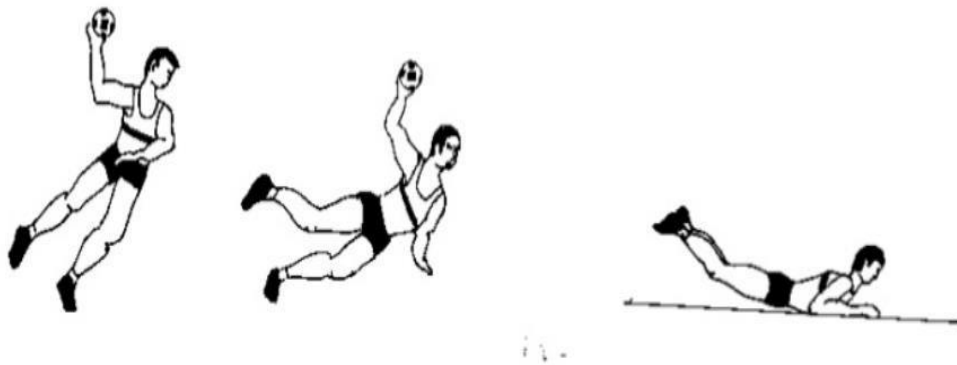
Sıçrayarak atış, hentbolcular tarafından en çok tercih edilen ve en geçerli kale atışı olarak ifade edilmektedir. Savunma oyuncusunun olası engellemesinden kurtularak topu kaleye daha uygun bir pozisyonda ulaştırmayı amaçlamaktadır. Rakip oyuncuların boşluğundan faydalanarak kısa bir alanda, savunma oyuncusunun üzerinden (blok üstü), kaleye daha fazla yaklaşmak ve özellikle kanat oyuncularının daha uygun bir pozisyon yaratıp (açıyı genişletmek) şut atmak amacı ile hentbol oyuncuları tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır (Saeed, 2016). Sıçrayarak atış hazırlık, sıçrama ve düşüş olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır (Sevim, 2010). Günümüzdeki hentbol anlayışında savunmanın daha ön planda olması ve oldukça sert müdahaleler içermesinden dolayı, hücum oyuncuları bir sıçrayarak atış türü olan blok üstü atışı sıklıkla kullanmaktadır. Bundan dolayı hentbol antrenörlerinin antrenmanlarda blok üstü şut çalışmalarına önem vermeleri gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca blok üstü şut performansının sporcuların sıçrama yetenekleri ile yakından ilişkili olduğu belirtilmekte olup, blok üstü şut performansını geliştirmek için hentbolculara sıçrama ve esneklik antrenmanları uygulanması gerektiği ifade edilmektedir (Wagner ve ark., 2014; Ersoy, 2016; Makaracı, 2019).



Şekil 2.2. Sıçrayarak Atış ve Adımlayarak Sıçrayarak Atış (Czerwinski ve Taborsky'den, 1997)

2.1.5. Düşerek Atış

Hentbol oyununda önemli atış türlerinden biri olan düşerek atış, genellikle yana ve öne düşerek gerçekleştirilir. Oyuncunun bu atışı tercih etmesinin sebebi savunmanın müdahalesinden kurtulmaktır. Bununla birlikte kaleciyi ve savunma oyuncusunu şaşırtmak amacı ile yapılan aldatmalar için de faydalanılan bir atış çeşididir. Özellikle de pivot oyuncularını bu atışı sıklıkla kullanır. Hazırlık, uygulanış ve düşme evrelerinden oluşur. Atış yapılan kolun zıt tarafındaki omuz üzerine düşüş ile sonlanan düşerek atışta, oyuncu atışı yaparken kaleye olabildiğince yaklaşmak için öne doğru düşmeye, bacakların gergin ve bakışların kaleye doğru olmasına dikkat eder. Atış yaptıktan sonra gerekirse omuz üzerinde yuvarlanır (Sevim, 2010; Makaracı, 2019).



Şekil 2.3. Düşerek Atış (Czerwinski ve Taborsky'den, 1997)

2.2. Kavrama Kuvveti

Hentbolda topu kavramak için öncelikle topun uzaydaki konumunun algılanması ve elin kavramaya uygun pozisyona getirilmesi ya da topa doğru hareket ettirilmesi gerekmektedir. Tutma aktivitesi için amaca yönelik bir kavrama paterni otomatik olarak seçilir ve bu paterne göre distal segmentler uygun postüre yerleşir (Sarıipek, 2018). Proksimal segmentler sabitlenerek distal segmentler topu kavrayacak şekilde hazır duruma getirilir veya topa doğru hareket edebilir. Topun sıkı bir şekilde kavranması, top sürme eyleminin yapılması, etkili pas atma ve kale atışının gerçekleştirilebilmesi için parmak kasları ve el bileğinin koordine bir şekilde hareket etmesi gereklidir. El bileği hareketleri de el ve parmakların ince motor kontrolüne katkı sağlar (Sarıipek, 2018). Hentbolda topu yakalama, pas verme, top sürme ve kale atışı (şut) gibi hareketlerin her birinde farklı kavrama paternleri kullanılmaktadır. Örneğin oyuncu topu yakalama anında iki eli ile kavrama yaparken, pas verme, kale atışları ve top sürmede tek elini kullanır. Yine top sürme esnasında ve kale atışlarında kavrama paternleri arasında da farklılıklar vardır. Top sürme sırasında oyun kuralları gereği topun elde kalma süresi adımlarla sınırlı olduğundan dolayı topun sürekli yere çarptırılıp tekrar kavranması gerekir. Bu paternde eklemlerin ardı sıra hareketinin sağlanması için mobilizasyon gereklidir. Pas veya kale atışı yaparken topun etkili bir şekilde hedefe ulaşması için öncelikle topun iyi bir stabilizasyonu gerekir (Pekmez, 2019).

Hentbolda savunmada ve hücumda topun kontrolü, el ile kavranması, sert ve isabetli kale atışları bakımından hentbolcuların el kavrama güçleri, performanslarında önemli ölçüde etkili olmaktadır (Yıldırım ve ark., 2010). El kavrama gücü, üst ekstremitenin fonksiyonel bütünlüğünün objektif bir kriteri olarak kabul edilmektedir. El fonksiyonunu değerlendirmek için kavrama gücü kullanılır (Elin ve ark., 2008). El kavrama gücü eldeki kaslara ek olarak ön kolda bulunan kasların bir fonksiyonu olup izometrik bir kuvvettir (Gambetta, 1988; Zorba, 2001). El kavrama gücü ile yaş, cinsiyet, spor yaşı, boy ve kilo gibi değişkenlerinin ilişkili olduğu bilinmektedir. Erkeklerin 27-31 yaşlarında maksimum el kavrama gücüne ulaştıkları, 35 yaşlarına kadar bu gücün korunduğu, ancak 35 yaşlarından sonra bu gücün yaşa bağlı olarak düştüğü belirtilmektedir (İncel ve ark., 2002). İki çalışma, kas kuvvetinin, elit erkek hentbol oyuncularında atış hızını etkileyen önemli bir etken olduğunu, çünkü atma hızı ve dirsek ekstansiyonu izokinetik tork (Fleck ve ark., 1992) ve aynı zamanda maksimal

izometrik el kavrama gücü (Fleck ve ark., 1992) arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişkiler olduğunu bildirmişlerdir (Mikkelsen ve Olesen, 1976). Elit ve daha alt seviyeler arasında yapılan bir çalışmada üst ekstremité kaslarının mutlak maksimal kuvveti ve gücünün, elitlerde daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Baker, 2002). Elit hentbolda başarılı performans yakalamak için maksimum kuvvet ve kas gücünün yüksek mutlak değerlerinin gerekli olduğu belirtilmiştir (Baker, 2002).

2.3. Atış Kuvveti

Kuvvet uygulama evresinin başlangıç ve bitişi arasındaki geçen süre içerisinde oyuncunun destek ayağından başlayıp atış yaptığı eline doğru oluşan kuvvet yayılımının tümüne atış kuvveti denir. Kol hareketlerinin kontrolünü sağlayan kasların izometrik, eksantrik ve konsantrik kasılmaları normal kuvvetin artmasına ya da azalmasına sebep olmaktadır. Normal kuvvet azaldığında, kol hızında azalma, arttığında ise kol hızında artma meydana geldiğinden dolayı, herhangi bir atış esnasında, kol hızının da maksimum düzeyde tutulması gerekmektedir. Çünkü hentbolda kale atışının yapıldığı anda kolun çizdiği yörünge üzerinde kuvvetlerin yanı sıra segmentlerde, farklı hızların açığa çıkması da kale atışlarını etkileyen etmenlerden bir diğeridir (Muratlı ve ark., 2000; İnal, 2004; Karadenizli Akan, 2006). Böylece biyomekaniksel kurallardan faydalanarak arttırılan vektörel bir büyüklük olan (Muratlı ve ark., 2000; Boydağ, 2005) kuvvetin, patlayıcı bir güce dönüştürülmesi için kasların, eklem kapsülü, konnektif doku, tendon ve bağların yeterli seviyede esnek ve kuvvetli olması gerekmektedir. Zira, yeterli seviyede esnekliği olan kasın eksantrik kasılma gücü de daha fazla olacaktır (Albert, 1995; İnal, 2004) ve bu gücünü de en kısa sürede açığa çıkarabilecektir, başka bir deyişle çevik olacaktır (Muratlı ve ark., 2000). Antrenman bilimi bu durumu çabuk kuvvet olarak adlandırmıştır. Antrenman biliminin fiziksel özellikler bölümünde de bahsedildiği gibi, çabuk kuvvet elit bir hentbolcu için gerekli bir motorik özelliktir (Sevim, 1997; Taşkiran, 1997; Taşkiran, 2000; Taşkiran, 2003). Deneyimi olmayan sporcuların atış hareketini gerçekleştirdiği esnada yararsız ve farklı yönlere doğru kuvvet uyguladıkları, fazladan hareketler ürettikleri ve yüksek düzeyde enerji sarf ettikleri halde bu durumun, oyun içerisindeki verimlerine bir katkısı olmadığı belirtilmektedir (Baumberger, 1998; Muratlı ve ark., 2000). Şüphesiz ki elit sporcular, deneyimsiz sporcuların aksine, atış için gerekli olan çabuk kuvveti doğru oranda, doğru zamanda ve doğru sıra ile uygulayarak kale atışını en iyi şekilde yapmaktadırlar

(Muratlı ve ark., 2000). Bu durumu ise atış yapmadan önce omuz fleksor ve horizontal adduktor kaslarını gererek, kol ve önkolda 80-100 derecelik açılarda maksimum kuvvete erişerek gerçekleştirmektedirler. Buna rağmen kale atışlarında kullanılan kuvvetin az, hareket hızının ise daha çok olması gerekmektedir (Muratlı ve ark., 2005). Bayios ve arkadaşlarının (2001)'da belirttiği gibi omuz internal ve eksternal rotatorlarının pik kuvvetleri, sıçrayarak atış haricinde diğer atış tiplerinde atış hızının iyi bir belirleyicisi değildir. Fakat bu durum, atış kuvvetinin atış hızı kadar önemli olmadığı anlamına da gelmemelidir. Çünkü literatürdeki çalışmalarda, kuvvetin artmasıyla birlikte hız gelişiminin de meydana geldiği belirtilmektedir (Kotzamanidis ve ark., 1987; Fleck ve ark., 1992; Cronin ve ark., 2002; Muratlı ve ark., 2005; Karadenizli Akan, 2006).

2.4. Atış Hızı

Atış hızının, atış kuvvetini oluşturan eklemlerin hareket açıklığı ile doğrudan ilişkisi olduğu bilinmektedir. Zira, hareketten sorumlu agonist kaslar, hareketin başlangıcında geniş eklem hareketiyle uyumlu olarak gerilebileceklerdir. Gerilmiş durumda olan kasın kasılma kuvveti daha fazla olduğu gibi antagonist kasların da yeterli seviyede esnek olması, hareketin kolay bir şekilde yapılabilmesine ve eklem hareketlerinin son derecelerine kadar erişebilmesine imkân sağlayacaktır. Geniş eklem hareketi boyunca harekete katılan kas lifleri ve dolayısıyla sarkomer sayısı daha fazla olacağından kasılma kuvveti de artacaktır. Bu durum ise atış hızını artırıcı bir etki oluşturacaktır (Albert, 1995; Guyton ve Hall, 2000; Karadenizli Akan, 2006). Daha önce de bahsedildiği gibi, elit düzeydeki atıcılar örneğin hentbolcular kale atışlarını, kaslarındaki moment kuvvetin etkisini en üst seviyeye çıkartmak amacı ile moment kolu en uzun olduğu durumda iken yaparlar. Bunu, kale atışını yaparken topu elden çıkarmadan hemen önce, atış kolu dirsek eklemine ekstansiyon ve pronasyona doğru getirerek ve gövdelerini transvers düzlemde kuvvetle döndürerek gerçekleştirirler (Adrian ve Cooper, 1995; İnal, 2004; Karadenizli Akan, 2006). Pelvis ve vertebral kolonda oluşan bu rotasyon ile kazanılan hız, serbestlik derecesi daha yüksek olduğundan distal segmentlerde (el), proksimaldekilere (kol ve önkol) göre daha fazla olur (Muratlı ve ark., 2000; İnal, 2004). Wit ve Elias (1990), hentbolda gövdenin rotasyonu ile, distal segmentlerin (kol, önkol, el bileği) rotasyonu arasındaki ilişki ve atış hızının, kale atışı tekniğinin oluşmasında en önemli etkenlerden birisi olduğunu

belirtmektedir (Wit ve Elias, 1990). Kale atışı hareketi segmental olarak incelendiğinde, omuz eklemine aldığı yol, dirsek ekleminden, dirsek eklemine aldığı yol ise elin aldığı yoldan daha az olmaktadır. Bu segmentlerin atış sırasında süpürdükleri açılar aynı olduğu halde kat ettikleri yol farklı olmaktadır. Bundan dolayı önkol veya kol segmentlerinin hareket hızı, elin hareket hızından daha az olmaktadır (Fleising ve ark., 1996; Muratlı ve ark., 2000; İnal, 2004; Karadenizli Akan, 2006). Topun elden çıkması anında ekstremitenin ekstansiyona gelmesi sonucunda yarıçap uzadığından dolayı çizgisel hız da artmaktadır. Böylece atış anında topa aktarılan kuvvet de artmaktadır. Bu nedenle kol boyunun uzun olması mekanik avantaj sağladığından kale atışını olumlu yönde etkilemekte ve aynı zamanda atış hızını da arttırmaktadır (Açıkada ve Demirel, 1993; McGinnis, 1999; İnal, 2004; Karadenizli Akan, 2006). Özellikle hentbolda, yüksek kol atışlarında başarılı bir kale atışı gerçekleştirmek için atış hızı ve atış isabeti önemli olduğundan (Wit ve Elias, 1990; Elias, 1998; Tillaar ve Ettema, 2003a; Tillaar ve Ettema, 2003b), bu ikili arasında Fitts Yasasında da belirtildiği üzere dengeyi sağlayabilmek, müsabaka performansı bakımından önemli olmaktadır (Bayios, 1998; Schmidt ve Wrisberg, 2000).

2.5. Hentbolda İsabetli Atış

Hentbolda isabetli atış, hata veya hatadan bağımsız olarak atış yapma olarak tanımlanabilir ve buna göre, sporda başarının önemli bir performans değişkeni olarak görülmektedir (Marsh ve ark., 2010). Hentbolda kale atışlarının büyük bir çoğunluğu uzaktan yapılan atışlardır. Pivot pozisyonları, dalma ve hızlı hücumlardan elde edilen goller “kolay hedefler” olarak kabul edilir. Ek olarak hızlı hücum; başarıyı ve verimliliği aynı seviyede belirleyen temel faktördür (Çelikkalek ve ark., 2003). Ancak, hentbol oyununun doğası daha çok uzaktan yapılan başarılı şut çekimleri gerektirir. Uzun mesafeli atışlar olmadan, savunma düz olarak yerleşebilir ve hücum oyuncularının savunmayı geçmesi veya topu pivota aktarması zorlaşabilir. İyi atıcılar, savunmanın açılmaya zorlanmasına neden olacak, bu da pivotun içeriye dalmasına ve yakın mesafeden atış yapmasını kolaylaştıracaktır. Bu nedenle, geri ve orta pozisyonlarında oynayan oyuncuların genellikle maç esnasında uzun mesafeli atışlar yapması beklenir (Akalp, 2019).

İsabetli atış, mekânsal isabet ve zamansal isabet olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Mekânsal isabet, özellikle voleybol ve masa tenisi gibi görev mesafesinin çok kısa

olduğu durumlarda performansın yerine getirilmesinde önemlidir. Zamansal isabet ise, tenis ve badminton gibi hızlı hareket etmeyi gerektiren branşlarda önemlidir (Kluka, 1999; Akalp, 2019). Fitts yasası, atış hızı ile atış isabeti arasında bir ilişki olduğunu varsaymaktadır. Hızlı atış yapmak istenildiğinde isabet azaltılır, isabetli atış yapmak istenildiğinde ise hız azaltılır (Van den Tillaar ve Attema, 2009). Yapılan harekette amaç belirli bir hedefe ok veya dart atmak gibi esas olarak mekânsal isabeti içeriyorsa, mekânsal hataları en aza indirmek için hareket daha yavaş yapılmalıdır. Öte yandan, yapılan hareketteki amaç kriket oyunundaki gibi sopa ile topu ne zaman buluşturacağı gibi zamansal doğruluğu içeriyorsa, hareketin hızını artırmak zamanlama doğruluğunda hataları önemli ölçüde azaltacaktır. Hızlı nişan alma hareketleri için, azami hızın yaklaşık %70'i kadar hareket hızının artırılmasıyla mekânsal isabet azalır. Ayrıca, hedeflemedeki hataların hem hareket mesafesindeki artışlarla hem de hareket süresinde azalmalar tarafından etkilendiği anlaşılmıştır (Akalp, 2019). Bunlara ek olarak, hareket süresindeki azalmalar, yapılan eylemin ilk kısımlarını oluşturan süreçlerin tutarlılığını da etkiler. Bu, hızlı bir hareket meydana getirmek için gerekli açık döngü süreçlerini etkilemektedir (Kluka, 1999).

Hentbolcuların atış performansı genel olarak antropometrik özelliklerine, tekniklerine ve kuvvetlerine bağlıdır (Fieseler ve ark, 2017). Antropometri ile ilgili olarak genel parametreler (beden kitlesi, yağsız beden kütlesi, beden yüksekliği, vb.) ve çok özel parametreler (kol açıklığı, parmak açıklığı, el çevresi, halka-parmak uzunluğu ve orta parmak uzunluğu) ile atış performansının ilişkili olduğu anlaşılmıştır. Aralarındaki korelasyonlara bakıldığında, genel parametreler için “55-70” arasında ve spesifik parametreler için “35-51” arasında değiştirdiği tespit edilmiştir (Debanne ve Laffaye, 2011; Akalp, 2019). Diğer çalışmalar aynı zamanda daha ağır ve daha uzun oyuncuların hentbol oyununda daha yüksek atış hızına ulaştıklarını desteklemektedir (Wagner ve ark., 2014; Fieseler ve ark., 2017). Raeder ve arkadaşları (2015) ise görsel beceriler, nöromüsküler koordinasyon, denge yeteneği ve zamanlama gibi teknik faktörlerin de hentbol oyuncularının atış performansını etkilediğini belirtmektedirler.

Hentbolda omuz üzerinden yapılan atışlar, en yaygın atış tekniğidir. Koltuk altı atmaları oyuncular tarafından çok fazla tercih edilmez. Oyun içerisinde gol ile sonuçlanan kale atışlarının %73-75'i sıçrayarak, %14-18'i ise durarak yapılan atışlardır.

Sıçrayarak atış tekniği daha yaygın tercih edilmesine rağmen, durarak atışlarda daha yüksek atış hızına ulaşılabilmektedir (Wagner ve ark., 2010; Akalp, 2019).

Van Den Tillaar ve Ettema (2009) omuz üzeri atışı, sarma (windup), adım atma (stride), kol istifleme (arm cocking), kol ivmesi (arm acceleration), kol yavaşlaması (arm deceleration) ve takip etme (follow through) olmak üzere toplamda altı aşamaya ayırmıştır. Omuz üzeri atışların hareketleri ve mekanizmaları incelendiğinde: hızlı ve isabetli atışın, bacaklardan başlayarak, gövde ve kollara kadar farklı beden bölümlerinin birbiri ile etkileşimine bağlı olduğu açıktır. Putnam'a (1993) göre, yakın kısımların ileriye doğru hızlanması uzak kısımları geride bırakırken, yakın kısımların açışal hızı uzak kısımların ileriye doğru hızlanmasına katkıda bulunur. Hentbolda atış anında yakın segmentler bacaklar ve gövde, uzak segmentler ise parmakları kapsamaktadır. Van den Tillaar ve Ettema (2009) hentbolda yedi metre atışını incelemiş ve hareketin başlatılması için yakın kısımdan-uzak kısma ulaşan bir silsile olması gerektiğini bulmuşlardır. Joris ve arkadaşları (1985) kadın hentbol oyuncularının yaptığı omuz üzeri atışların son aşaması sırasında topa optimal enerji akışı için en önemli ön koşulun maksimum hız olduğuna işaret etmektedir.

Serrien ve arkadaşları (2015) kadın ve erkek hentbolcuların ayakta dururken ve koşarken yaptıkları atışları karşılaştırmıştır. Erkeklerde enine düzlemde (pelvis ve gövde rotasyonu ile omuz yatay abdüksiyon) daha fazla aktivite görülmüştür. Kadınlarda ise, sagittal düzlemde (gövde esnemesi) daha fazla aktivite görülmüş ve gövde esneme hızlarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Erkek oyuncular, en yüksek gövde esneme hızına topun elden bırakıldığı esnada ulaşmışlardır. Kadınlar ve erkeklerin manevra hareketlerinin farklı olduğu anlaşılmıştır.

Van den Tillaar ve Ettema (2004) hentbol oyuncularının daha hızlı ve daha isabetli şut atmalarını sağlamak amacı ile geliştirilen çeşitli özel eğitim programlarının etkilerini araştırmıştır. Bu araştırma sonucunda, oyuncuların atış performanslarında %2 ile 7 arasında bir artışa neden olduğunu tespit etmiştir. Bunun üzerine bu özel eğitim programlarının a) haftada en az üç eğitim seansı olmak şartı ile beş hafta boyunca eğitimin sürdürülmesi b) oyun deneyimi (PE) gibi bireysel parametrelere dayanarak kişiye özel olarak oluşturulması gerektiği önerisinde bulunmuştur.

2.6. Hentbolda Atış Hızı ve Atış İsabeti İlişkisi

Hentbol, beyzbol, kriket, cirit ve su sporları gibi çeşitli spor dallarında uygulanan temel atışta, daha hızlı hareket etmek için sinir – kas sisteminin kendine özgü uyum ve dinamiğinin önemi büyüktür (Hong ve ark., 2001; Bencke ve ark., 2002). Atış performansı, oyuncunun atış yaptığı esnada en büyük hıza ulaşacak şekilde vücudunu optimum biçimde koordine etmesine bağlıdır. Oyuncu atış için hazır olduğu anda, ayak bileğinden el bileğine kadar vücudunun tüm kısımlarını kullanmak zorundadır. Vücut kısımları ideal bir biçimde koordine olduğunda, proksimal üyelerde ortaya çıkan enerjiyi distal üyelere aktarabilme kabiliyeti artar ve bunun sonucunda yüksek hıza ulaşılır (Sommervoll, 2005; Demirdezen Taşkiran, 2012).

Hentbolun mevcut oyun kuralları, müsabaka esnasında oyunun gelişimini sürekli olarak etkilemektedir. Hentbolda savunma oyuncusu, atış yapacak olan hücum oyuncusunun topu kaleye atmasını engellemek ve oyuncunun atış yaptığı esnada dengesini bozmak ve atışın başarısız olması için sürekli stratejiler üretmek zorundadır. Bu durumda yapılması istenen temel beceriler ile ilgili koordinasyonun gerçekleşmesinde, vücut stabilitesinin korunması ve duruş postüründeki diğer motorsal aksiyonlar aktif bir rol oynayarak ilgili koordinasyonun gerçekleşmesine katkıda bulunur (Kayacan ve Makaracı, 2017).

Hentbolda bir takımın rakip takıma karşı skor üstünlüğü sağlayabilmesi için, kale atışlarının hızı ve isabeti son derece ön plana çıkmaktadır. Yüksek temel atışlarda ve özellikle hentbolda, atışın başarılı olabilmesi için isabet önemli bir etkidir (Wit ve Elias, 1990; Elias, 1998; Tillaar ve Ettema, 2003; Çetin ve Muratlı, 2010). Atışların hızını ve isabetini etkileyen birçok faktör vardır. Bunlar, oyuncuların fiziksel ve antropometrik özellikleri, teknik becerileri, kuvvet ve kuvvette devamlılıkları, fiziksel uygunlukları, fizyolojik özellikleri ve kondisyon durumları atış isabeti ve atış hızlarını önemli ölçüde etkileyen faktörlerdir. (Demirdezen Taşkiran, 2012).

Hentbolda, yüksek temel atıştaki iki baskın faktör hız ve isabettir. Sporcular atışın başarılı olabilmesi için hızlı ve aynı zamanda da isabetli atış yapmak zorundadır. Hedef odaklı atışlar için bir takım farklı stratejiler vardır. Bunlardan biri, isabeti ikinci planda tutarak olabildiğince hızlı atış yapmaktır. Burada öncelikli hedef, kaleciyi topun hızıyla şaşırtmaya çalışmaktır. Diğeri ise topun hızından ziyade olabildiğince isabetli atmaya

çalışmak yani, topu kalecinin uzağına hatta erişmesinin güç olduğu bir noktaya (örn; çevirme atış, aşırma atış) doğru atmaktır (Tillaar ve Ettema, 2003).

2.7. Hentbolda Atış Hızı ve El Kavrama Kuvveti İlişkisi

Başarılı ve etkin atış yapabilmek için temel iki unsur vardır;

Daha uzun ve yüksek hız, iyi hareketlilik ve teknik ile mümkündür. Atış esnasında uygulanan kuvvet topa gerekli olan hız ve ivmeyi kazandırır (Ürer, 2013). Dolayısıyla atış kuvveti ile atış performansı arasında anlamlı bir ilişki olduğu söylenebilir. Hentbolda kuvvet performansının oldukça önemli bir unsur olduğu literatürde yer alan araştırmalarda da belirtilmiştir (İri ve ark., 2003).

Atış hızı ile el kavrama kuvveti arasındaki ilişkisinin temelinde amacına uygun bir atış için kuvvete ihtiyaç duyulması yatmaktadır. El bileği ile parmakların ürettiği kuvvet atışın başarısını doğrudan etkilemektedir. Çünkü atış anında el bileği öne doğru bükülürken aynı zamanda parmaklar da topu itmektir. Dolayısıyla el kavrama kuvvetinin (el bileği) atış performansı üzerinde önemli bir etkisi olduğu söylenebilir (Özbek, 2008).

2.8. Palmaris Longus Kası



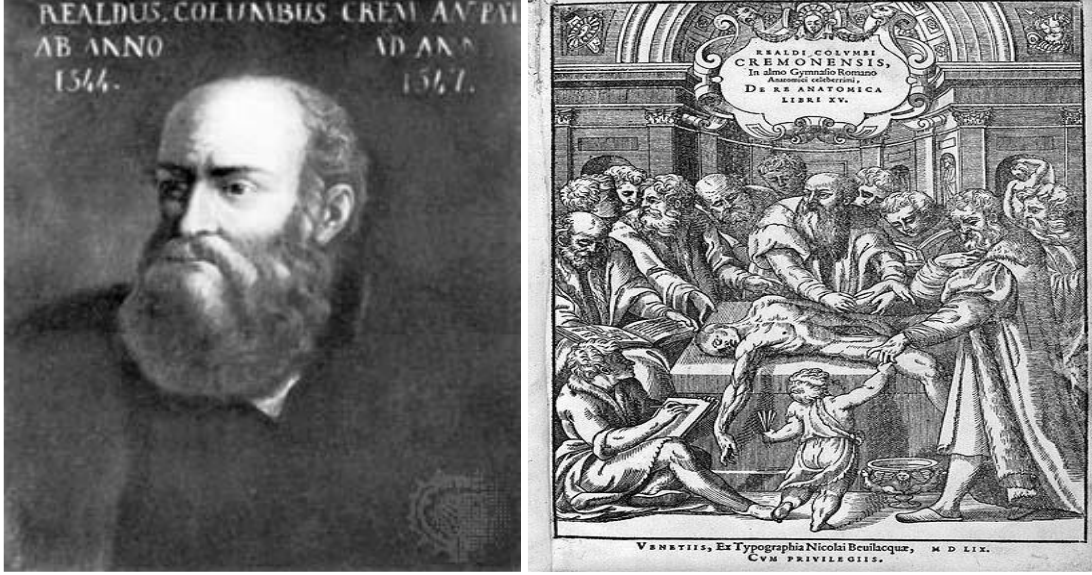
Başlangıç: Epicondylus Medialis,

Bitiş: Aponeurosis Palmaris,

İşlevi: Aponeurosis Palmaris'i gerer ve elin fleksiyonuna yardım eder.

Şekil 2.4. Palmaris Longus Kas ve tendonunun genel seyri ve görüntüsü (Kas ve Tendon mor renk ile belirginleştirilmiştir), (anatomyumftm.com, 2020)

Önkol kaslarından biri olan palmaris longusun bilinen ilk tanımlanması De Re Anatomica Libri isimli eserde 400 yıl kadar önce Columbus (1559) tarafından yapılmıştır (Şekil 5).



Şekil 2.5. Columbus ve ölümünden kısa bir süre önce yayınladığı; De Re Anatomica Libri

Gtjvier (1805), Meckel (1829), Thans (1882), Testut (1884) Gruber (1872) tarafından ayrıntılı araştırmalar yapılmış ve agenezis yani kasın yokluk durumu ancak 150 yıl kadar önce dikkatleri çekmiştir (Gruber, 1872). Schaeffer (1909) palmaris longus kasının varyasyonlarını sınıflayarak kendi adını verdiği muayene yöntemini geliştirmiştir.

Tüm bu çalışmalar sonrasında palmaris longus kası, sayısal ve formsal anatomik varyasyonları ile bilinen, insan vücudundaki en değişken kas olarak tanımlanmıştır (Yammine, 2013). Bu varyasyonlar kasın başlangıç ve sonlanma yerinde olabildiği gibi şekil olarak da değişik palmaris longus vakalarına rastlamak mümkündür. Palmaris longus için tanımlanan tüm bu varyasyonlar arasında; agenezis yani kasın yokluk durumu görülen en sık varyasyondur (Schaeffer, 1909). Bu konuda elde edilen kaynakların çoğunda değinildiği gibi, palmaris longus agenezisinin genetik olduğu belirtilmektedir. Palmaris longus kasının insanlarda eksik olmasının sebebi belirsiz olan genetik transmisyonlar yüzündendir (Wehbe, 1992).

Palmaris longus kasının yokluk durumu; ırk (Zebrowski, 1934), cinsiyet (Karatay, 1970) ve bölgelere göre değişik oranlarda olduğu gibi (Adachi, 1909) kişilerin sağ ve sol ekstremitelerine göre de farklılıklar göstermektedir (Vanderhooft, 1996).

2.9. Palmaris Longus Kasının Varlığını Tespit Etmek İçin Kullanılan Yöntemler

2.9.1. Schaeffer's Test Yöntemi

Kişinin eli düz bir zemin üzerinde supinasyon pozisyonuna alınır. Başparmağını küçük parmağıyla opposizyona getirmesi ardından bileğini fleksiyona getirmesi istenir (şekil 6). Kişide palmaris longus kası bulunuyorsa, fleksiyon esnasında bilek seviyesinde, orta hatta tendon belirginleşir, elle hissedilebileceği gibi, çıplak gözle de görülebilir.



şekil 2.6. Schaeffers' Test Yöntemi (Alves ve ark.,2011).

2.9.2. Mishra's Test I Yöntemi

Kişinin eli supinasyon pozisyonunda, parmaklar ekstensiyonda bitişik iken kişinin el bileğine direnç verilerek, bileğini fleksiyona getirmesi istenir (Mishra, 2001).



şekil 2.7. Mishra's Test I Yöntemi (Alves ve ark.,2011).

2.9.3. Mishra's Test II Yöntemi

Kişinin eli supinasyon pozisyonunda, başparmağı yarı oppozisyona getirmesi istenir. Bazı kaynaklarda ise bu test, baş parmağa abduksiyonda direnç verilmesi olarak anlatılmaktadır (Hız ve ark., 2011).



Şekil 2.8. Mishra's Test II Yöntemi (Anonim, 2011).

2.9.4. Thompson's Test Yöntemi

Öncelikle kişiye yumruk yapması söylenir. Daha sonra bileğini fleksiyona getirerek, başparmağını diğer parmakların üzerine koymasını istenir (Thompson ve ark., 1921).



Şekil 2.9. Thompson's Test Yöntemi. (Alves ve ark.,2011).

2.9.5. Pushpakumar'ın "iki parmak işareti" Metodu

Kişiden; işaret ve orta parmağını tam olarak ekstansiyona getirirken, bileğini ve diğer parmaklarını fleksiyona getirmesi ve son olarak da baş parmağını karşısına getirip fleksiyon pozisyonuna sokması istenir (Pushpakumar ve Ark. 2004).



Şekil 2.10. Pushpakumar'ın "iki parmak işareti" Methodu (Pushpakumar ve ark., 2004)

2.9.6. Hiz Ediz Testi

Bütün parmaklar ve el bileği hafif fleksiyonda iken manuel izometrik basınç uygulanır bu sırada kişiden tüm parmaklarıyla basınca karşı zıt yönde direnç göstermesi istenir (Hiz ve Ediz, 2011).



Şekil 2.11. Hiz Ediz Testi (Hiz ve Ediz, 2011)

2.9.7. Gangata'nın Testi

Bilek fleksiyon halinde iken 4.-5. Metakarpalların başı hizasındaki palmar yüzeye manüel isometrik direnç uygulanır ve bu sırada başparmak 1. Metakarpofalanjeal eklemin lateral yüzeyine abdüksiyon yaparken (elin palmar derisinin dorsal deri ile karşılaştığı yer) yine manüel izometrik direnç uygulanır (Gangata, 2009).



Şekil 2.12. Gangata'nın Testi (Gangata, 2009).

Literatür incelendiğinde fiziki muayene test yöntemleri arasında yaygın olarak tercih edilen ve istatistiksel süreçte sağlıklı kıyaslanmanın yapılabilmesi bakımından geçmişe dönük yapılmış olan bilimsel çalışmalarda en sık olarak tercih edilmiş olan (Standart test) Schaeffer'ın Testi'dir. Bu test yönteminde kişilere ön kol supinasyonu halinde başparmak ve serçe parmağa opposizyon yapması ve bu durumda iken de fleksiyon yapması söylenir. Kişide eğer palmaris longus kası bulunuyor ise fleksiyon hareketi sırasında önkolun bileğe en yakın kısmının ortasında palmaris longus kas tendonu deri altında bir kabarıklık yapar. Bu elle hissedilebileceği gibi çıplak gözle de görülebilir (Şekil 13). Bu yöntemde kişinin tendonu görülemiyor ve el ile hissedilemiyor ise bu kasın yokluğundan söz etmek mümkündür (Şekil 14), (Aydın, 2014).



Şekil 2.13.



Şekil 2.14.

2.10. Palmaris Longus Kasının Yokluğu

Ders kitapları, dünya çapındaki bireylerde palmaris longus yokluğu prevalansının %15 olduğunu belirtir (Kleinert ve ark., 1991; Saldana, 1996; Smith, 2002; Snell, 2007; Aydın, 2014). Ancak bu oran; Koreli örneklerde %0,6 bulunurken Türk örneklerinde %63,9 bulunması gibi etnik gruplar arasında ciddi farklılıklar gösterebilir (Ceyhan ve Mavt, 1997; Ahn ve ark., 2000). Çoklu etnik yapıları popülasyonları inceleyen çalışmalarda PLA (palmaris longus agenesizi; yokluğu) oranlarının, farklı etnik gruplara göre ayrı ayrı sınıflandırıldığı meta-analiz sonuçları incelendiğinde (Roohi ve ark., 2007; Soltani ve ark., 2012; Yammine, 2013); farklı etnik gruplar için kullanılan oransal meta-analizlerin prevalans değerleri şu şekildedir: Kafkasya etnik grubu için toplamda 2257 deneğin katılımıyla, Kafkaslarda ki PLA oranlarını gösteren 5 tane çalışma raporlanmıştır (Troha ve ark., 1990; Thompson ve ark., 2001; Eric ve ark., 2010; Eric ve ark., 2011; Soltani ve ark., 2012; Yammine, 2013). Çalışmalarda ki PLA'nın rassal etkiler dağıtımının birleştirilmiş oranı %26,3'tür (Yammine, 2013).

Doğu Asyalı (Çinliler ve Koreliler) etnik grubu için toplamda 748 deneğin katılımıyla, Doğu Asyalılardaki PLA oranlarını gösteren 3 tane çalışma raporlanmıştır (Sebastin ve ark., 2005; Roohi ve ark., 2007). Çalışmalarda ki PLA'nın rassal etkiler dağıtımının birleştirilmiş oranı %4,5'tir (Yammine, 2013).

Güney ve Güneydoğu Asyalı (Hindistan, Malezya ve İran) etnik grubu için toplamda 3127 deneğin katılımıyla, Güney ve Güneydoğu Asya'daki PLA oranlarını gösteren 5 tane çalışma raporlanmıştır (Kapoor ve ark., 2008; Roh ve ark., 2009; Agarwal, 2010; Sankar ve ark., 2011; Lahiji ve ark., 2013). Çalışmalarda ki PLA'nın rassal etkiler dağıtımının birleştirilmiş oranı %19,97'dir (Yammine, 2013).

Afrikalılar için toplamda 3907 deneğin katılımıyla, Afrikalılardaki PLA oranlarını gösteren 7 tane çalışma raporlanmıştır (Kayode ve ark., 2008; Gangata, 2009; Mbaka ve Ejiwunmi, 2009; Ndou ve ark., 2010; Kigera ve Mukwaya, 2011; Soltani ve ark., 2012; Venter ve ark., 2013). Çalışmalarda ki PLA'nın rassal etkiler dağıtımının birleştirilmiş oranı %11,3'dür (Yammine, 2013).

Güney Amerikalılar (Amazon) için PLA oranının %3,7 olduğunu gösteren sadece bir tane çalışma yapılmıştır (Machado ve Didio, 1967).

Arap Orta Doğu için toplamda 2449 deneğin katılımıyla, Arap Orta Doğudaki PLA oranını gösteren 3 tane çalışma raporlanmıştır (Abu Hassan, 2008; Sater ve ark.,

2010; Abdel Raouf ve ark., 2013). Çalışmalardaki PLA'nın rassal etkiler dağıtımının birleştirilmiş oranı %41,7'dir (Yammine, 2013).

Türkler için ise uluslararası literatürde onaylanmış toplamda 9550 denegin katılımıyla, Türklerdeki PLA oranını gösteren 4 tane çalışma raporlanmıştır (Ceyhan ve Mavt, 1997; Kose ve ark., 2009; Ertem ve ark., 2011; Hız ve ark., 2011). Bu çalışmalarda saptanmış PLA oranlarını; Ceyhan ve arkadaşları; %63,9, Ertem ve arkadaşları %34,5, Köse ve arkadaşları; %26,6, Hiz ve arkadaşları; %15,1 olarak açıklamıştır (Aydın, 2014).

Tablo 2.1. Literatürde mevcut PLA çalışmalarının popülasyon ve detaylı frekans özellikleri (Aydın, 2014).

| Çalışma | Etnik Köken | Denek Sayısı | CinsiyetE/K | Toplam Yokluk | Bilateral Yokluk | Unilateral Yokluk |
|------------------------------|------------------|--------------|-------------|---------------|------------------|-------------------|
| Thompson ve Ark. (1921,2001) | Kafkasyalı | 300 | 150/150 | 75 (25%) | 26 (9%) | 49 (16%) |
| Troha ve Ark. (1990) | Kafkasyalı | 200 | 100/100 | 11 (5,5%) | 5 (2,5%) | 6 (3%) |
| Eri'c ve Ark. (2010) | Kafkasyalı | 800 | 400/400 | 300 (37,5%) | 127 (15,9%) | 173 (21,6%) |
| Eri'c ve Ark. (2011) | Kafkasyalı | 542 | 219/326 | 230 (42,4%) | 136 (25,1%) | 94 (17,3%) |
| Agarwal (2010) | Hintli | 385 | 195/190 | 78 (20,2%) | 13 (3,3%) | 65 (16,9%) |
| Kapoor ve Ark. (2008) | Hintli | 500 | 236/264 | 86 (17,2%) | 40 (8%) | 46 (9,2%) |
| Sankar ve ark. (2011) | Hintli | 942 | 450/492 | 264 (28,0%) | 78 (8,2%) | 186 (19,8%) |
| Sebastin ve Ark. (2005,2006) | Çinli | 329 | 120/209 | 15 (4,5%) | 4 (1,2%) | 11 (3,3%) |
| Kyung ve Ark. (2012) | Koreli | 269 | 149/120 | 11 (4,1%) | 6 (2,23%) | 5 (1,8%) |
| Roohi ve Ark. (2007) | Asyalı (Karişik) | 450 | 225/225 | 42 (9,3%) | 13 (2,9%) | 29 (6,4%) |
| Kigera ve Mukwava (2011) | Doğu Afrikalı | 800 | 391/409 | 35 (4,4%) | 9 (1,1%) | 26 (3,3%) |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|-------------|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Venter ve Ark. (2013) | Güney Afrikalı | 706 | 363/343 | 187 (26,49%) | 84 (11,9%) | 103 (14,59%) |
| Mbaka ve Ejiwunmi (2009) | Afrikalı | 600 | 335/265 | 40 (6,7%) | 6 (1%) | 34 (5,7%) |
| Gangata ve Ark. (2010) | Afrikalı | 890 | 436/454 | 13 (1,5%) | 5 (0,6%) | 8 (0,9%) |
| Ndou ve Ark. (2010) | Afrikalı (Karışık) | 201 | 68/115 | 23 (11,5%) | 11 (5,5%) | 12 (6%) |
| Kayode ve Ark. (2008) | Afrikalı | 600 | 300/300 | 187 (31,25%) | 112 (18,75%) | 75 (12,5%) |
| Machado ve DiDio (1967) | Amazon Yerlileri | 379 | - | 14 (3,7%) | - | - |
| Köse ve Ark. (2009) | Türk | 1350 | 675/675 | 359 (26,6%) | 203 (15,0%) | 156 (11,5%) |
| Hiz ve Ark. (2011) | Türk | 1000 | 500/500 | 151 (15,1%) | 138 (13,8%) | 13 (1,3%) |
| Ertem ve Ark. (2011) | Türk | 200 | 113/87 | 69 (34,5%) | 43 (21,6%) | 26 (12,9%) |
| Ceyhan ve Mavt (1997) | Türk | 7000 | 4621/2379 | 4473 (63,91%) | 3,027 (43,2%) | 1,450 (20,7%) |
| Lahiji ve Ark. (2013) | İranlı | 1000 | 682/318 | 228 (22,8%) | 67 (6,7%) | 161 (16,1%) |
| Abu Hassan (2008) | Orta Doğulu | 1020 | 510/510 | 394 (38,62%) | 236 (23,13%) | 158 (15,49%) |
| Abdel Raouf ve Ark. (2013) | Orta Doğulu | 386 | 112/274 | 196 (50,8%) | 120 (31,1%) | 76 (19,7%) |
| Sater ve Ark. (2010) | Gulf (Bahreyn) | 1043 | 475/568 | 385 (36,8%) | 198 (19,0%) | 187 (17,8%) |
| Soltani ve Ark. (2012) | Multi-etnik | 516 | 288/228 | 84 (16,3%) | 39 (7,6%) | 45 (8,7%) |

2.10.1. Palmaris Longus Kasının Cinsiyete Göre Yokluğu

Literatürde mevcut 19 çalışmada, 10453 erkekten 4001’inde palmaris longus kası yokluğu ve 8214 kadından 3035’inde palmaris longus kası yokluğu olmasına istinaden PLA oranlarını bildirmişlerdir (Aydın, 2014). Rassal etki meta-analizleri sonucunda PLA’nın birleştirilmiş oranlarını erkeklerde %19,53 ve kadınlarda %21,72 olarak bildirilmiştir (Yamine, 2013). Literatürde erkekler ve kadınlardaki oran farklılığına

ilişkin yapılan iki bağımsız oran testinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (Aydın, 2014).

Köse ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, PLA oranını kadınlarda istatistiksel açıdan daha sık bulmuş ancak Ceyhan ve arkadaşları, Hız ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarda kadın ve erkeklerdeki oran farklılığı hakkında yapılan oran testinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (Ceyhan ve Mavt, 1997; Kose ve ark., 2009).

2.10.2. Palmaris Longus Kasının Tarafa Göre Yokluğu

Literatürde mevcut 19 çalışma, PLA oranlarını; 22408 bireyden çıkan 1253'ü sağ el ve 1639'u sol el olmak üzere 2892 unilateral ekstremitayı taraflarına göre raporlamışlardır (Aydın, 2014).

Türkler üzerinde yapılmış olan 4 çalışmada da tarafa göre yokluk incelenmiştir. Bu 4 çalışmadan dördünde olgu sayıları açıklanırken, Ertem ve ark., tek taraflı yokluk yüzdesini belirtmiş ancak sağ veya sol olarak ayırmamıştır (Ertem ve ark., 2011). Ceyhan ve ark.'nın yaptığı çalışmada 7000 bireyin 594'ü sağ el ve 856'sı sol el olmak üzere 1450 unilateral ekstremitayı taraflarına göre raporlanmıştır (Ceyhan ve Mavt, 1997). Sağ ve sol el PLA oranları kıyaslandığında, sağ el için PLA oranı %40,96 iken, bu oran sol el için %59,04 olarak bulunmuştur.

Köse ve ark.'nın yaptığı çalışmada 1350 bireyin 61'i sağ el ve 95'i sol el olmak üzere 156 unilateral ekstremitayı taraflarına göre raporlanmıştır (Köse ve ark., 2009). Sağ ve sol el PLA oranları kıyaslandığında, sağ el için PLA oranı %39,1 iken, bu oran sol elde %60,9 olarak bulunmuştur.

Hız ve ark.'nın yaptığı çalışmada 1000 bireyin 4'ü sağ el ve 9'u sol el olmak üzere 13 unilateral ekstremitayı taraflarına göre raporlanmıştır (Hız ve ark., 2011). Sağ ve sol el PLA oranları kıyaslandığında, sağ el için PLA oranı %30,7 iken, bu oran sol elde %69,3 olarak bulunmuştur. Tüm çalışmalarda Sol el PLA oranı, sayı ve yüzde olarak yüksek bulunmuş ancak istatistiksel olarak sağ ve sol PLA arasındaki oran farklılığı hakkında yapılan iki bağımsız oran testi sonucu kayda değer bulunmamıştır.

Türkler üzerinde yapılmış olan bu 4 çalışmada genel ortalama içindeki yüzde oranları incelendiğinde, Ceyhan ve ark.'nın yaptığı çalışmada, sağ el için PLA oranı %8,4 iken bu oran sol elde %12,2'dir. Köse ve ark.'nın yaptığı çalışmada sağ el için PLA oranı %4,51 iken bu oran sol elde %7,04'dür. Hız ve ark.'nın yaptığı çalışmada sağ el için PLA oranı %0,4 iken bu oran sol elde %0,9'dur (Aydın, 2014).

2.10.3. Palmaris Longus Kasının Memlekete Göre Yokluğu

Türk nüfusu için yapılan çalışmalar içerisinde şimdiye kadar bu şekilde yapılmış bir kıyaslamaya ait istatistiksel veri bulunmamaktadır.

2.11. Palmaris Longus Kasının Tıp Alanında Kullanımı

Günümüz Cerrahisinde, palmaris longus tendonu; ekstensör pollisis longus, fleksör pollicis longus vb. gibi tendonların onarımlarında, ptosis (göz kapağı düşüklüğü) düzeltme ameliyatlarında, ligament bağlarının stabilizasyonunun sağlanmasında, onkoloji sonrasında meydana gelen yumuşak damak defeklerinin onarılmasında, dudak ve göz kapağı rekonstrüksiyonunda (yeniden yapma, şekil verme) total maksillektomi (üst çene kemiğinin cerrahi yolla çıkartılması) ameliyatlarında ve yüz felci cerrahisi gibi rekonstrüktif (onarıcı) cerrahi ve doğal dolgu materyali olarak (dudak büyütme vb.) kozmetik cerrahi ameliyatlarında kullanılmaktadır (Çınar ve ark., 2007; Faria ve ark., 2009; Aydın, 2014).

2.12. Palmaris Longus Kasının Spor Branşlarına Etkileri

Spor alanında sınırlı sayıda olmakla beraber yapılan bilimsel çalışmalarda, palmaris longus kasının hentbol ve tenis gibi ellerin aktif olarak kullanıldığı spor branşlarına sağladığı avantajlar ve dezavantajlar araştırılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda sunulmuştur;

Koç (2015), “hentbol oyuncularında palmaris longus kasının atış hızı üzerine etkisinin incelenmesi” başlıklı çalışmada, palmaris longus kası olan ve olmayan erkek hentbolcuların atış hızı değerlerini incelemiştir. Yaptığı çalışmaya palmaris longus (PL+) kası olan 42 hentbol oyuncusu ve palmaris longus (PL-) kası olmayan 12 hentbol oyuncusu katılmıştır. Deneklere 28 metre mesafeden atış yaptırılmış atışın başlangıcı ve bitişi arasındaki geçen zaman (sn) kaydedilmiştir. Ortalama topun hızını palmaris longus (PL+) kası olanlar için 20,21 m/sn ve palmaris longus (PL-) kası olmayanlar için 15,58 m/sn olarak tespit etmiştir. Çalışma sonucunda palmaris longus (PL+) kası olan hentbol oyuncularının atış hızı, palmaris longus (PL-) kası olmayan hentbol oyuncularının atış hızından daha yüksek olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirtilmiştir ($p<0.001$), (Koç, 2015).

Koç ve Aycan (2011), “Palmaris longus kası olan ve olmayan bireylerde el kavrama gücü” başlıklı çalışmalarında, palmaris longus kası olan ve olmayan sporcuların el kavrama gücü değerlerini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmaya farklı spor dallarından palmaris longus (PL+) kası olan 20 kişi ve palmaris longus (PL-) kası olmayan 12 kişi olmak üzere toplam 32 kadın sporcu ve palmaris longus (PL+) kası olan 24 kişi ve palmaris longus (PL-) kası olmayan 12 kişi olmak üzere toplam 36 erkek sporcu katılmıştır. Kadınlarda ortalama el kavrama gücünü palmaris longus (PL+) kası olanlar için 29,35 kg ve palmaris longus (PL-) kası olmayanlar için 23,41 kg olarak tespit etmişlerdir. Erkeklerde ise ortalama el kavrama gücünü palmaris longus (PL+) kası olanlar için 49,91 kg ve palmaris longus (PL-) kası olmayanlar için 42,66 kg olarak tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda, palmaris longus kası olan ve olmayan kadın sporcuların el kavrama gücü değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirtilmiştir ($p<0.001$). Palmaris longus kası olan ve olmayan erkek sporcuların el kavrama gücü değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirtilmiştir ($p<0.001$), (Koç ve Aycan, 2011).

Soyal ve ark. (2019), “Palmaris longus kasının tenis oyuncularında servis hızı ve belirli motorik özellikler üzerine etkisinin incelenmesi” başlıklı çalışmalarında, palmaris longus kası olan ve olmayan tenisçilerde sağlık topu atma, el kavrama gücü, el fleksiyon gücü ve servis hızı değerlerini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmaya palmaris longus (PL+) kası olan 18 tenis oyuncusu ve palmaris longus (PL-) kası olmayan 7 tenis oyuncusu katılmıştır. Katılımcıların ortalama servis hızını, palmaris longus (PL+) kası olanlar için 113,52 km/s ve palmaris longus (PL-) kası olmayanlar için 130,37 km/s olarak tespit etmişlerdir. Ortalama el fleksiyon gücünü, palmaris longus (PL+) kası olanlar için 31,93 kg ve palmaris longus (PL-) kası olmayanlar için 26,19 kg olarak tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda, palmaris longus kası olan ve olmayan tenisçilerin servis hızı ve el fleksiyon gücü parametrelerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu ($p<0,05$); ancak, sağlık topu atma ve el kavrama gücü parametrelerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı belirtilmiştir ($p>0,05$), (Soyal ve ark., 2019).

Verduyssen ve ark., (2016), “Elit tenis oyuncuları ve rekreasyon sporcularında palmaris longus kasının spordaki işlevine etkisi” başlıklı çalışmalarında, palmaris longus kası olan ve olmayan sporcuların el kavrama kuvveti ve yorulma dayanımı

değerlerini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmanın deney grubunu 30 (23 erkek ve 7 kadın) elit tenisçi, kontrol grubunu ise kavrama işlevinin önemli olduğu spor uygulamayan 30 (23 erkek ve 7 kadın) rekreasyon sporcusu oluşturmuştur. Çalışma sonucunda, yaş ve cinsiyet için baskın tarafta, baskın olmayan tarafta ise sadece cinsiyet için maksimum kavrama gücü açısından önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($p>0,05$). Baskın elde yorulma dayanımı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır, ancak baskın olmayan taraf deney ve kontrol grubu arasında önemli ölçüde farklılık tespit edilmiştir ($p>0,05$), (Vercruyssen ve ark., 2016).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Araştırma Grubu

Bu çalışma, 2019-2020 eğitim öğretim yılı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi'nde öğrenim gören, okul takımında ve amatör ligde oynayan, aktif olarak düzenli hentbol antrenmanı yapan ve en az üç yıl spor geçmişi olan, 18-25 yaş arası 40 erkek hentbolcunun gönüllü katılımıyla, Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi Laboratuvarı ve Spor Salonu'nda gerçekleştirilmiştir.

Çalışmaya başlamak için gerekli olan izin, OMÜ Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 28.11.2019 tarih ve 2019/786 karar numarası ile alınmıştır.

3.2. Test Protokolleri

Katılımcıların demografik bilgileri kayıt altına alındıktan sonra boy ve kilo ölçümleri (Gaia 359 Plus) gerçekleştirilmiştir. Katılımcılarda palmaris longus kasının bulunup bulunmadığını belirlemek için "Schaeffer's Testi"; atış esnasındaki şut isabet oranının belirlenmesi için "Şut (Atış) İsabeti Testi"; el kavrama kuvvetinin belirlenmesi için "El Kavrama Kuvveti Testi"; yorulma dayanımının belirlenmesi için "Yorulma Dayanımı Testi"; atış hızının belirlenmesi için "Şut (Atış) Hızı" testleri uygulanmıştır.

3.2.1. Schaeffer's Testi

Palmaris longus kasının varlığını veya yokluğunu belirlemek için deneğin baş parmağını, küçük (serçe) parmağının karşısına getirerek bileğini fleksiyon pozisyonuna getirmesi talimatı verildi (Şekil 15). Bu test sağ ve sol olmak üzere her iki el için uygulanmıştır. Bu yöntem ile palmaris longus kasının olup olmadığı gözle görülebilir (Schaeffer, 1909).



Şekil 3.1. Schaeffer's Test Yöntemi

3.2.2. Şut (Atış) İsabeti Testi

Katılımcılara, uluslararası müsabaka koşullarına uygun olan bir hentbol sahasında, 10 dakikalık genel ısınma ve deneme atışlarını takiben standart hentbol kalesine (2x3 m) 9 m mesafeden (kesik çizgi) sıçrayarak atış yaptırılmıştır. Katılımcılar, tamamı brandayla kapatılmış olan hentbol kalesinin üst köşelerinde açılan 50x50 cm ebatlarındaki deliklere 5'er atış (sol ve sağ köşe) olmak üzere toplamda 10 adet sıçrayarak atış gerçekleştirmişlerdir (Şekil 7). Atışlar gerçekleştirilirken katılımcılardan "olabildiğince isabetli" şekilde atış yapmaları istenmiştir (Van den Tillaar ve Ettema, 2003). Atışlarda THF onaylı 3 numara hentbol topu (Select, Denmark) kullanılmıştır. Gerçekleştirilen isabetli ve isabetsiz atışlar kayıt altına alınmıştır (Makaracı, 2019).



Şekil 3.2. Şut (Atış) İsabeti Testi

3.2.3. El Kavrama Kuvveti ve Yorulma Dayanımı Testi

Katılımcılar ayakta, kolunu bükmeden ve vücuda temas ettirmeden (kol vücuda 45 derecelik açıdayken) uygun postür ve tutuşta cihazı sıkmak suretiyle testte tabii tutulmuştur. El kavrama kuvveti ölçümlerinde (CAMRY, EH101, Çin) elektronik el dinamometresi kullanılmıştır (Şekil 17). Maksimum çabaya ulaşılmasını sağlamak için, katılımcılara, baskın elden başlayarak sağ ve sol el değiştirerek, setler arasında 20 sn dinlenme ile üç set yapma talimatı verilmiştir. Üç denemenin en büyüğü maksimum kavrama kuvveti olarak kabul edilmiştir. Tüm ölçümler kilogram (kg) olarak ifade edilmiştir (Vercruyssen ve ark., 2016).



Şekil 3.3. Elektronik El Dinamometresi

Yorulma dayanımını ölçmek için denek ayakta, kolunu bükmeden ve vücuda temas ettirmeden (kol vücuda 45 derecelik açıdayken) uygun postür ve tutuşta tekrar cihazı olabildiğince sıkması ve bunu azami basıncı tükenene kadar sürdürmesi talimatı verilmiştir. Baskın elden başlayarak sağ ve sol el değiştirerek, setler arasında 60 sn dinlenme ile iki set yapma talimatı verilmiştir. Kavrama kuvvetinin maksimum değerinin %50'sine düştüğü süre (saniye cinsinden) yorulma direnci olarak kabul edilmiştir. İki denemenin en büyüğü yorulma dayanımı olarak kabul edilmiştir (Bautmans ve ark., 2011).

3.2.4. Şut (Atış) Hızı Testi

Şut hızını belirlemek için “Top Hızı Ölçer” (Stalker Solo 2 Radar Gun, USA) kullanılmıştır (Şekil 18). Deneklere standart hentbol kalesine (2x3 m) 9 m mesafeden (kesik çizgi) her atış sonrası 60 sn dinlenme ile 3 kez sıçrayarak atış yaptırılmıştır, atış esnasında bir görevli kalenin arkasında konumlandırılmış ve cihazdaki “Transmitter” modu aktif hale getirilerek atışların hızları otomatik olarak (herhangi bir tuşa basmadan) kayıt altına alınmıştır. Her atışın hızı ayrı olarak kaydedilmiştir (km/s) ve en iyi derece kabul edilmiştir (Makaracı, 2019).



Şekil 3.4. Top Hızı ölçer

3.3. İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin analizlerinde SPSS 21 istatistiksel paket programı kullanılmıştır. Değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov Smirnov testi ile belirlenmiştir. İkili grupların karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametreler için Student t test, normal dağılım göstermeyen parametreler için ise Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Araştırma bulguları n, ortalama (X), standart sapma (S.S) ve P değerleri ile ifade edilmiş; anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmada elde edilen verilere ait tanımlayıcı istatistikler ve analiz sonuçları tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 4.1. Katılımcıların yaş, vücut ağırlığı ve boy değişkenlerine ait tanımlayıcı istatistikler

| Değişkenler | n | Min. | Maks. | X | S.S. |
|---------------------|----|------|-------|--------|------|
| Yaş (yıl) | 40 | 18 | 24 | 20,33 | 1,54 |
| Vücut Ağırlığı (kg) | 40 | 60 | 100 | 74 | 7,83 |
| Boy (cm) | 40 | 167 | 190 | 175,58 | 6,22 |

Tablo 4.2. Katılımcılarda palmaris longus kası varlığı ve yokluğunun dağılımı

| Değişkenler | n | Yüzde (%) |
|----------------------------------|-----------|--------------|
| Her İki Elinde Bulunan | 22 | 55,0 |
| Her İki Elinde Bulunmayan | 11 | 27,5 |
| Baskın Elinde Bulunmayan | 4 | 10,0 |
| Baskın Olmayan Elinde Bulunmayan | 3 | 7,5 |
| Toplam | 40 | 100,0 |

Tablo 2’de katılımcılar arasında palmaris longus kası varlığı toplamda 22 kişide, yokluğu ise 11 kişide her iki elde, 4 kişide sadece baskın elde ve 3 kişide sadece baskın olmayan elde olmak üzere toplamda 18 kişide tespit edildiği görülmektedir.

Tablo 4.3. Palmaris longus kasının el kavrama kuvveti üzerindeki etkisi

| Parametreler | n | X | S.S. | Min. | Maks. | p |
|------------------------|--------|-------|------|-------|-------|-------|
| Baskın El (kg) | PL+ 25 | 48,87 | 5,48 | 37,90 | 64,50 | 0,016 |
| | PL- 15 | 43,83 | 5,40 | 35,50 | 54,10 | |
| Baskın Olmayan El (kg) | PL+ 26 | 42,38 | 7,18 | 34,50 | 63,70 | 0,547 |
| | PL- 14 | 40,06 | 5,06 | 30,00 | 47,10 | |

Tablo 3'te el kavrama kuvveti baskın el değişkeni incelendiğinde, palmaris longus kası olan ve olmayan katılımcılar arasında, el kavrama kuvveti açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$).

El kavrama kuvveti baskın olmayan el değişkeni incelendiğinde ise, palmaris longus kası olan ve olmayan katılımcılar arasında, el kavrama kuvveti açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilememiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.4. Palmaris longus kasının yorulma dayanımı üzerindeki etkisi

| Parametreler | n | X | S.S. | Min. | Maks. | p |
|-------------------------------|--------|-------|------|-------|-------|--------------|
| Baskın El (sn) | PL+ 25 | 47,16 | 7,05 | 39,06 | 68,72 | 0,001 |
| | PL- 15 | 39,21 | 1,85 | 36,67 | 41,74 | |
| Baskın Olmayan El (sn) | PL+ 26 | 41,83 | 6,70 | 34,22 | 60,24 | 0,001 |
| | PL- 14 | 35,02 | 2,31 | 31,00 | 37,68 | |

Tablo 4'te yorulma dayanımı baskın el ve yorulma dayanımı baskın olmayan el değişkenleri incelendiğinde, palmaris longus kası olan ve olmayan katılımcıların hem baskın el hem de baskın olmayan ellerinde yorulma dayanımı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Tablo 4.5. Palmaris longus kasının şut (atış) hızı üzerindeki etkisi

| Parametreler | n | X | S.S. | Min. | Maks. | p |
|-------------------------|--------|--------|-------|-------|--------|--------------|
| Atış Hızı (km/s) | PL+ 25 | 109,90 | 10,57 | 99,50 | 135,00 | 0,022 |
| | PL- 15 | 103,09 | 11,14 | 92,50 | 129,60 | |

Tablo 5'te atış hızı değişkeni incelendiğinde, palmaris longus kası olan ve olmayan katılımcılar arasında, atış hızı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Tablo 4.6. Palmaris longus kasının atış isabeti üzerindeki etkisi

| Parametreler | n | X | S.S. | Min. | Maks. | p |
|----------------|--------|------|------|------|-------|-------|
| İsabetli Atış | PL+ 25 | 4,76 | 1,30 | 3 | 8 | 0,956 |
| | PL- 15 | 4,80 | 1,78 | 2 | 8 | |
| İsabetsiz Atış | PL+ 25 | 5,24 | 1,30 | 2 | 7 | 0,956 |
| | PL- 15 | 5,20 | 1,78 | 2 | 8 | |

Tablo 6’da isabetli atış ve isabetsiz atış değişkenleri incelendiğinde, palmaris longus kası olan ve olmayan katılımcıların hem isabetli hem de isabetsiz atışları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilememiştir ($p>0,05$).

5. TARTIŞMA

Sunulan çalışmada, her bireyde bulunmayan palmaris longus kasının, hentbolcuların el kavrama kuvveti, yorulma dayanımı, şut hızı ve isabet oranları üzerinde etkisinin olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Konu ile ilgili literatür taraması yapıldığında, palmaris longus kasının, sporcuların performanslarında önemli olan fizyolojik parametreler üzerindeki etkileri ile ilgili çalışmaların yeterli sayıda olmadığı; bununla birlikte aynı fizyolojik parametrelerin hentbolcular üzerinde araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla çalışmanın, incelenen spor branşı ve veri toplama yöntemi bakımından literatüre önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmaya, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi'nde öğrenim gören ve aktif olarak düzenli hentbol antrenmanı yapan 40 erkek hentbolcu (yaş ort: 20,33±1,54 yıl; vücut ağırlığı ort: 74,00±7,83 kg; boy ort: 175,58±6,22 cm) gönüllü olarak katılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2 incelendiğinde katılımcılar arasında palmaris longus kası yokluğu 11 kişide her iki elde, 4 kişide sadece baskın elde ve 3 kişide sadece baskın olmayan elde olmak üzere toplamda 18 (%45) kişide tespit edilmiştir. Literatürde palmaris longus kası yokluğu genel yaygınlığı %5-21 arasında olduğu belirtilmiştir (Troha ve ark., 1990). Fakat Türkiye'de yapılan çalışmalarda bu oranı Ceyhan ve ark. (1997) %63,9; Ertem ve ark. (2011) %34,5 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızdaki palmaris longus kası yokluğu oranının ulusal çalışmalarla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Sonuç olarak; çalışmamıza katılan deneklerin neredeyse yarısına yakınında palmaris longus kası bulunmamasının, yapılan kıyaslamalarda sağlıklı sonuç almamız açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Tablo 3'de palmaris longus kası olan ve olmayan hentbolcuların, baskın ve baskın olmayan ellerinden alınan el kavrama kuvveti değerleri karşılaştırıldığında baskın elde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunurken ($p<0.05$), baskın olmayan ellerinde ise anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$). Literatürde, sporcularda palmaris longus kasının el kavrama kuvveti üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar mevcuttur. Fakat, Türkiye'de hentbol oyuncularında bu kasın el kavrama kuvveti üzerine etkisini araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Foo (2007), tarafından yapılan çalışma sonucunda el

kavrama kuvveti ile ön kol çevresi, kemik mineral yoğunluğu ve fiziksel aktivite arasında pozitif ilişki olduğu ifade edilmiştir. Bir başka çalışmada ise Anakwe ve ark. (2007), erkekler için maksimum el kavrama kuvvetinde önkol çevresinin belirleyici olduğunu belirtmiştir. El kavrama kuvvetinin, kavrama, kaldırma veya fırlatma hareketleri uygulanan spor branşlarında (hentbol, halter, beyzbol, vb.) daha önemli olduğu ifade edilmektedir. Koç ve Aycan'ın (2011) palmaris longus kasının sporcuların el kavrama kuvveti üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmaya 32 (PL+20, PL-12) kadın ve 36 (PL+24, PL-12) erkek olmak üzere toplam 68 sporcu katılmıştır. Araştırma sonucunda, palmaris longus kasının hem kadınların hem de erkeklerin el kavrama kuvvetlerini olumlu yönde etkilediğini, kas bulunan sporcuların el kavrama kuvvetlerinin daha yüksek ve istatistiksel açıdan anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir. Fowlie ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada, palmaris longus kasının el kavraması gerektiren belirli spor türlerine ve katılan sporculara avantaj sağlayabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Bir başka çalışmada ise Barkáts (2014), palmaris longus kasının bireylerin el kavrama kuvvetini olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Yukarıda bahsedilen ulusal ve uluslararası çalışmaların sonuçlarına paralel olarak, çalışmamızda da ellerin ön kolunda bulunan palmaris longus kasının, hentbolcuların performansında önemli bir yeri olan el kavrama kuvveti üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Vercruyssen ve ark.'nın (2016) palmaris longus kasının el kavrama kuvveti üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmaya 30 (23 erkek ve 7 kadın) tenisçi ve kavrama işlevinin önemli olduğu spor uygulamayan 30 (23 erkek ve 7 kadın) rekreasyon sporcusu olmak üzere toplamda 60 kişi katılmıştır. Çalışmanın sonucunda, baskın ve baskın olmayan el kavrama kuvveti değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Soyal ve ark.'nın (2019) palmaris longus kasının tenis oyuncularında el kavrama kuvveti üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarına, palmaris longus (PL+) kası olan 18 ve palmaris longus (PL-) kası olmayan 7 olmak üzere toplamda 25 tenis oyuncusu katılmıştır. Araştırma sonucunda, palmaris longus kasının tenisçilerde el kavrama kuvvetine etkisinin olmadığı ve istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Ertem ve ark.'nın (2007) palmaris longus kasının bireylerin el kavrama kuvvetlerine etkisini incelediği çalışmaya polis okulunda eğitim gören 365 (PL+262, PL-103) erkek öğrenci katılmıştır. Çalışma sonucunda, palmaris longus kasının el kavrama kuvvetine etkisinin olmadığı ve istatistiksel açıdan anlamlı farklılık

bulunmadığı tespit edilmiştir. Palmaris longus kasının, sporcu olmayan bireylerde el kavrama kuvveti üzerindeki etkisini inceleyen diğer çalışmalarda ise bu kasın el kavrama kuvvetine etkisinin olmadığı belirtilmiştir (Sebastin ve ark., 2005; Köse ve ark., 2009; Gangata ve ark., 2010; Çetin ve ark., 2013). Bizim çalışmamızın sonuçları ile yukarıda bahsedilen ulusal ve uluslararası çalışmaların sonuçları farklılık göstermektedir. Bu farklılığın; çalışmalara katılan denekler arasındaki yaş, cinsiyet, hentbol harici branş (tenis) ile meşgul olma, el kavrama kuvveti gerektiren branşlar ile ilgilenmemeleri ve sporcu olmamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 4'te palmaris longus kası olan ve olmayan hentbolcuların, baskın ve baskın olmayan el yorulma dayanımı değerleri karşılaştırıldığında hem baskın hem de baskın olmayan ellerinde palmaris longus kası bulunanlar lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$). Vercruyssen ve ark.'nın (2016), palmaris longus kasının yorulma dayanımı üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmaya 30 (23 erkek ve 7 kadın) tenisçi ve kavrama işlevinin önemli olduğu spor uygulamayan 30 (23 erkek ve 7 kadın) rekreasyon sporcusu olmak üzere toplamda 60 kişi katılmıştır. Çalışmanın sonucunda, baskın el yorulma dayanımı değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamazken, baskın olmayan elde anlamlı farklılık tespit etmişlerdir. Bir başka çalışmada ise Bautmans ve Mets (2005), yaşlı bireyler ile sağlıklı genç bireylerin yorulma dayanımını karşılaştırmıştır. Çalışmaya 20 yaşlı birey (yaş ort. 83 ± 6) ve 39 genç sağlıklı birey (yaş ort. 23 ± 4) olmak üzere toplamda 59 kişi katılmıştır. Çalışma sonucunda, yaşlı bireyler ile genç bireylerin yorulma dayanımı arasında, genç bireyler lehine istatistiksel anlamlı farklılık olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızın sonuçları ile uluslararası literatürdeki çalışmaların sonuçları benzerlik göstermektedir. Palmaris longus kasının hem tenisçilerin hem de hentbolcuların yorulma dayanımını olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Yaşlı bireylerde yorulma dayanımı genç sağlıklı bireylere kıyasla daha düşük olduğu görülmektedir, bunun yaşlılık ile birlikte kas kütlelerinin azalmasına bağlı olarak kuvvet kaybından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Literatürde hentbol oyuncularında palmaris longus kasının atış hızına etkisi ile ilgili yapılan araştırmaların sınırlı sayıda olduğu bilinmekle beraber, atış hızının hentbol gibi atış hareketlerinin sıkça uygulandığı spor branşlarında önemli bir yere sahip olduğu ifade edilmektedir (Van den Tillaar, 2004; Marques ve ark., 2011; Ersoy 2016). Bundan

dolayı, hentbolcularda atış hızını etkileyen faktörlerin bilimsel çalışmalar ile belirlenmesi, atış hızının en yüksek seviyeye çıkarılması açısından oldukça önemlidir.

Tablo 5'te palmaris longus kası olan ve olmayan hentbolcuların şut hızları karşılaştırıldığında, palmaris longus (PL+) kası olan hentbolcuların atış hızının, palmaris longus (PL-) kası olmayanların atış hızından daha yüksek olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p < 0.05$). Koç'un (2015), hentbolcularda palmaris longus kasının atış hızı üzerindeki etkisini incelediği çalışmaya, palmaris longus (PL+) kası olan 42 ve palmaris longus (PL-) kası olmayan 12 olmak üzere toplamda 54 hentbolcu katılmıştır. Araştırma sonucunda, palmaris longus kası olan hentbolcuların atış hızının (72,76 km/s), palmaris longus (PL-) kası olmayan (56,09 km/s) hentbolcuların atış hızından daha yüksek olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğunu belirtmiştir. Bu araştırma sonucu bizim çalışma bulgularımızı desteklemektedir. Fakat, bizim çalışmamızda ortalama atış hızı (PL+: 109,90 km/s; PL-: 103,09 km/s) daha yüksek bulunmuştur (Tablo 6). İki çalışma arasındaki ortalama hız farkının, atışın gerçekleştirildiği mesafe (28 m) farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Soyal ve ark.'nın (2019), palmaris longus kasının tenis oyuncularında servis hızı üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarına, palmaris longus (PL+) kası olan 18 ve palmaris longus (PL-) kası olmayan 7 olmak üzere toplamda 25 tenis oyuncusu katılmıştır. Araştırma sonucunda, palmaris longus kasının servis hızını olumsuz yönde etkilediği ve istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit edildiği bildirilmiştir. Hentbolcuların atış hızını olumlu yönde etkileyen palmaris longus kasının, tenisçilerin servis hızını olumsuz yönde etkilediği görülmektedir. Bu branşlardaki antrenörlerin palmaris longus kasının olumlu veya olumsuz etkilerini dikkate alması gerektiği düşünülmektedir. Literatürdeki diğer çalışmalar incelendiğinde, gövde merkezli antrenman modelinin hentbolcuların atış hızını olumlu yönde etkilediği birden fazla çalışmada bildirilmiştir (Saeterbakken ve ark., 2011; Raeder ve ark., 2015; Manchado ve ark., 2017; Akalp, 2019). Yine benzer şekilde, vibrasyon antrenmanının hentbolcuların atış hızlarını önemli ölçüde geliştirdiğini bildiren çalışmalar mevcuttur (Ebrem ve ark., 2008; Chih ve Ying, 2015; Yurdunmal, 2019). Yukarıda bahsedilen çalışmalarda vibrasyon antrenmanı ve gövde merkezli antrenman modelinin hentbolcuların atış hızlarını artırdığı bildirilmiştir. Bu antrenman türlerine ek olarak,

palmaris longus kasının varlığı da göz önünde bulundurulduğunda, hentbolcuların atış hızlarının gelişimine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Tablo 6’da palmaris longus kası olan ve olmayan hentbolcuların, şut isabet oranları karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$). Literatür incelendiğinde, palmaris longus kasının hentbolda atış isabetine olan etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yöntemi bakımında çalışmamıza benzer olan bir çalışmada Makaracı (2019), belirli fizyolojik parametrelerin atış isabeti üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmaya Hentbol Süper Ligi ve 1.Lig’inde aktif olarak oynayan toplam 17 erkek hentbolcu katılmıştır. Katılımcılarda, izokinetik kuvvet, kas (omuz) aktivasyonu, dikey sıçrama, denge testi ve atış hızı parametrelerinin atış isabeti üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde, dikey sıçrama parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunurken diğer parametrelerde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu çalışmada deneklerin ortalama atış hızları 107,40 km/s, ortalama isabet sayıları ise 5,17 olarak tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda ortalama atış hızının (PL+:109,90 km/s; PL-:103,09 km/s) (Tablo 6), ortalama isabet sayılarının ise (PL+:4,76; PL-:4,80), (Tablo 7) olduğu tespit edilmiştir. İki çalışmadaki ortalama atış hızı ve isabet değerleri benzerlik göstermektedir. Hentbolda atış isabetliliği kavramı incelendiğinde; özellikle elit düzeydeki hentbolcuların genç (acemi) düzeydeki hentbolculara kıyasla, atış hızı ve atış isabeti ilişkisinde pozitif yönde sonuçlar ortaya koydukları farklı çalışmalarda ele alınmıştır (Laffaye ve ark., 2012; Rousanoglou ve ark., 2014). Şimşek (2012), uzun yıllar sonucunda gelişen ve belirli bir mekanik düzene oturan atış tekniğinin; atış isabetliliğini etkilediğini belirtmiştir. Bir başka çalışmada ise Pilça (2017), atış isabet oranlarında gelişim için kuvvet antrenmanlarından ziyade teknik antrenmanlara ağırlık verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Sonuç olarak palmaris longus kasının isabet üzerinde etkisi olmadığı ($p>0,05$) ve isabet kavramının yukarıda bahsedilen çalışmaların sonuçlarına paralel olarak antrenman ve deneyim ile gelişebileceği düşünülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Palmaris longus kasının, hentbolcularda el kavrama kuvveti, yorulma dayanımı, şut hızı ve isabet oranları üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre hentbolda:

- ❖ Palmaris longus kasının, el kavrama kuvveti üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- ❖ Palmaris longus kasının, yorulma dayanımı üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- ❖ Palmaris longus kasının, şut hızı üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- ❖ Palmaris longus kasının, şut isabeti üzerinde etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışma sonucundaki öneriler aşağıda belirtilmiştir:

1. Palmaris longus kası olmayan hentbol oyuncularının, el kavrama kuvvetlerinin geliştirilmesi için hentbol antrenmanlarına ek olarak el kavrama kuvvetini geliştirici egzersizlerin uygulanması önerilir.
2. Her spor branşında olduğu gibi hentbolda da kol kaslarının kuvvetli olması sporcuya avantaj sağlamaktadır. Palmaris longus kası olmayan (baskın elde olmayan) hentbolcuların kol kaslarının kuvvet çalışmalarıyla güçlendirilmesi önerilir.
3. Antrenörler ve beden eğitimi öğretmenlerinin, yetenek seçiminde ve çocukları branşlara yönlendirmede, palmaris longus kasının, ellerin etkin rol oynadığı spor branşlarına sağladığı avantajları ve dezavantajları göz önünde bulundurmaları önerilir.
4. Bu çalışmada palmaris longus kasının etkisi araştırılan parametrelerin daha da çeşitlendirilerek diğer spor branşlarında da incelenmesi, konu ile ilgili daha net veriler ortaya koymak ve çalışmanın niteliğinin artırılması bakımından güncel elektrofizyolojik ve biyomekaniksel ölçümlerden faydalanılması önerilir.

KAYNAKLAR

- Abdel Raouf HA, Kader GA, Jaradat A, Dharap A, Fadel R, Salem AH. (2013). "Frequency of palmaris longus absence and its association with other anatomical variations in the egyptian population". *Clin Anat.* 26: 572–577.
- Abu Hassan FO. (2008). "Absence of the palmaris longus tendon in Mid Eastern population". *J Bahrain Medi Soc.* 20: 70–73.
- Adachi B. (1909). "Die Statistik der Muskel Varietaten". *Beitrage zur Anatomie der Japaner.* 55(12): 266-312.
- Adrian MJ, Cooper JM. (1995). "Biomechanics of Human Movement". Second Edition WCB Brown a Benchmark Pub Iowa.
- Agarwal P. (2010). "Absence of the palmaris longus tendon in Indian population". *Indian J Orthop.*
- Ahn DS, Yoon ES, Koo SH, et al. (2000). "A prospective study of the anatomic variations of the median nerve in the carpal tunnel in Asians". *Ann Plast Surg.*, 44: 282–287.
- Akalp U. (2019). "Genç kadın hentbolcularda gövde merkezli antrenman modelinin isabetli şut hızı ve sıçrama performansı üzerine etkisinin incelenmesi". Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Yüksek Lisans Tezi.
- Akl ARI, Salem MH. (2018). "Effects of center of mass kinematics on ball velocity during jump throwing in handball". *MOJ App Bio Biomech.* 2(3): 219-221.
- Albert M. (1995). "Physiologic and clinical Principles of Eccentrics. Ed: Mark Albert, Eccentric muscle training in sports and ortopedics". Second Edition, Churchil Livingstone, New York, 23-35.
- Alves N, Ramírez D, Deana NF. (2011). "Study of Frequency of the Palmaris Longus Musclem in Chilean Subjects". *Int. J. Morphol,* 29(2): 485-489.
- Anakwe RE, Huntley JS, McEachan JE. (2007). "Grip strength and forearm circumference in a healthy population". *J Hand Surg Eur, Vol. Apr;* 32(2):203-209.
- Anonim, (2011). "Clinical exam technique for physical examination of the wrist and hand.http://article.wn.com/view/2015/07/23/Amit_Mishra_makes_comeback_included" for_Sri_Lanka, Tests/(24.07.2019)
- Aydın B, M. (2014). "Palmaris Longus Tendon'u bulunma sıklığının klinik muayene ve görüntüleme teknikleri ile analizi". Yeditepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, İstanbul.
- Baker D. (2002). "Ortaokul, üst düzey, kolej yaşlı ve elit profesyonel rugby ligi oyuncuları arasındaki güç ve güç arasındaki farklar". *J Gücü Cond Res.* 16 581-585.
- Barkáts, N. (2014). "Palmaris longus, a muscle that lost its function, or not? A pilot study". *Sci. Educ. New Dimens. Nat. Tech. Sci.,* 2(4): 6-8.
- Baumberger J. (1998). Çeviri: Hakkı Çoknaz. Düzenleyen: Nevzat Mirzeoğlu, "Hentbol Oynayarak Öğrenme, daha İyi Oynama". Bağırhan Yayınevi, Ankara.
- Bautmans I, Mets t. (2005). "a fatigue resistance test for elderly persons based on grip strength: reliability and comparison with healthy young subjects". *aging clin exp Res* 17:217-222.

- Bautmans, I. Onyema, O. van Puyvelde, K. Pleck, S. Mets, T. (2011). "Grip work estimation during sustained maximal contraction: Validity and relationship with dependency and inflammation in elderly persons". *J. Nutr. Health Aging*. 15: 731–736.
- Bayios IA., Anastasopoulou AM., Siodiris D.S, Boudolos K.D. (2001). "Reelationship Between Isokinetic Strenght of the Internal and external Shoulder Rotators and Ball Velocity in Team Handball". *J. Sports Med. Fitness* 41(2): 229-235.
- Bayios, I., (1998). "Accuracy and throwing velocity in handball, Greece". *ISBS, Congress Proceedings* 55-58.
- Bencke J, Damsgaard R, Sækmoose A, Jørgensen P, Jørgensen K, Klausen K. (2002). "Anaerobic power and muscle strength characteristics of 11 years old elite and non-elite boys and girls from gymnastics, team handball, tennis and swimming". *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 12(3): 171-178.
- Boydağ Ş. F. (2005). "Spor Biyomekaniğinde Temel Fizik Kuralları". *Morpa Yayınları, İstanbul*, 60-77.
- Ceyhan O, Mavt A. (1997). "Distribution of agenesis of Palmaris longus muscle in 12–18 years old age groups". *Indian J Med Sci*. 51: 156–160.
- Chih, CS, Ying CS. (2015). "Effects Of Eight Weeks Of Whole-Body Vibration Training On Shooting Speed and Movement Speed and Decuple Jump Performance of 50Young Male Handball Players". *International Journal of Medical and Health Sciences* 40, 31-45.
- Colombus De RE Anatomica (1593). (King, T.S and O’Rahilly. R. *Acta Anatomica* 1950; 10: 327-331.
- Cronin J.B., McNair P.J., Marshal R.N. (2002). "Is Velocity Specific Strenght Training Important in Improving Functional Performance?". *J. Sports Med. Phys. Fitness* 42(3) 267-73.
- Czerwinski J, Taborsky F. (1997). "Basic handball, European Handball Federation". *AVIS - Werbung, Austria*. 1-58.
- Çelikkilek, S., Polat, Y. Çınar, V. ve Şahin, M. (2003). "Türkiye 1. Ligi Erkek Hentbol Takımlarının Müsabaka Analizlerinin İncelenmesi". *İÜ Spor Bilim Dergisi* 11(3): (ÖS): 114-118.
- Çetin, A.; Genç, M.; Sevil, S. & Çoban, Y. K. (2013). "Prevalence of the palmaris longus muscle and its relationship with grip and pinch strength: a study in a Turkish pediatric population". *Hand (N. Y.)*, 8(2):215-220.
- Çetin E. (2009). "Hentbolda temel atış hareketinin kinematik analizi". *Akdeniz Üniversitesi, Doktora Tezi, Antalya*.
- Çetin E, Muratlı S. (2010). "Bazı alt ekstremite kinematik parametrelerinin hentbolda isabetli atış performansına etkisi". *Spor Bilimleri Dergisi* 21(1): 13-20.
- Çınar C, Arslan H, Ogur S, (2007). "Reconstruction of massive lower lip defect with the composite radial forearm-palmaris longus free flap: empowered static and partial dynamic reconstruction". *J Craniofac Surg*, 18(1): 237–241.
- Debanne, T. andLaffaye, G (2011). "Predicting the throwing velocity ofthe ball in handball with anthropometric variables and isotonic tests". *Journal of Sports Sciences* 29: 705-713.

- Demirdezen Taşkıran A. (2012). "Elit bayan hentbolcuların fiziksel ve fizyolojik uygunluklarının atış hızı ve isabeti ile ilişkilendirilmesi". Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Kocaeli.
- Ebrem S, Gelen E, Saygın Ö, Karacabey K, et al. (2008). "The Accute Effects Of Vibration On Handball Throw Performance". International Sport Sciences Congress 10: 9.
- Eliasz, J., (1998). "The Realitionships between throwing velocity and motor ability parameters of the high-performance handball players". ISBS, Poster Presentation, Belqium 38-39.
- Elin MT, Sahlberg M, Svantesson U. (2008). "The effect of resistance training on handgrip strength in young adults". Isokinetics and Exercise Science 16(2): 125-131.
- Eric' M, Krivokuc'a D, Savovic' S, Lekšan I, Vuc'inic' N. (2010). "Prevalence of the palmaris longus through clinical evaluation". Surg Radiol Anat. 32: 357-361.
- Eric' M, Koprivic' I, Vucinic' N, Radic' R, Krivokuc'a D, Leksan I, Selthofer R. (2011). "Prevalence of the palmaris longus in relation to the hand dominance". SurgRadiol Anat. 33: 481-484.
- Ersoy A. (2016). "Hentbolda kuvvet antrenmanlarının 7 m atış performansına etkisi". Sakarya Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya.
- Ertem, K., Esenkaya, İ., Elmalı, N., & Yoloğlu, S. (2007). "Palmaris longus tendonunun bulunmama sıklığı ve yokluğunun elin kavrama ve birinci çimdikleme kuvvetlerine olan etkisi". Joint Dis Rel Surg. 18(3): 126-129.
- Ertem K, Karakoc Y, Pepele D. (2011). "The absence of palmaris longus tendon and its contribution to pinch strength in the Anatolian population". J Hand Surg Eur. 36(6): 517-518.
- Faria JC, Scopel GP, Alonso N, Ferreira MC, (2009). "Muscle transplants for facial reanimation: rationale and results of insertion technique using the palmaris longus tendon". Ann Plast Surg, 63(2): 148-152.
- Fieseler, G., Hermassi, S., Hoffmeyer, B., Schulze, S., Irlenbusch, L., Bartels, T., Delank, K.S., Laudner, K.G. and Schwesig, R. (2017). "Differences in anthropometric characteristics in relation to throwing velocity and competitive level in professional male team handball: a tool for talentprofiling". J. Sports Med. Phys. Fitness 57(7-8): 985-992.
- Fleck SJ, Smith SL, Craib MW, Mitchell ML. (1992). "Takım hentbolunda üst ekstremitte izokinetik tork ve atma hızı". J Appl Sport Sci Arş. 6(1): 120-124.
- Fleising GS, Escamilla RF, Andrew JR. (1996). "Biomechanics of throwing. Ed: James E. Zachazewski, David J. Magee, William S. Quillen, Athletic injuries and rehabilitation". Saunders Company, W.B. Philadelphia, Chapter 17, 332-353.
- Foo LH. (2007). "Influence of body composition, muscle strength, diet and physical activity on total body and forearm bone mass in Chinese adolescent girls". British Journal of Nutrition, 98:1281-1287.
- Fowlie, C.; Fuller, C. & Pratten, M. K. (2012). "Assessment of the presence/absence of the palmaris longus muscle in different sports, and elite and nonelite sport populations". Physiotherapy, 98(2): 138-142.
- Gangata H. (2009). "The clinical surface anatomy anomalies of the palmaris longus muscle in the Black African population of Zimbabwe and a proposed new testing technique". Clin

- Anat., 22(2): 230-235.
- Gangata, H. Ndou, R. & Louw, G. (2010). "The contribution of the palmaris longus muscle to the strength of thumb abduction". *Clin. Anat.*, 23(4):431-436.
- Gruber W. (1872). "Beobachten Aus der Menschlichen und Vergleichenden Anatomie". Berlin.
- Guyton AC., Hall JE. (2000). "Textbook of Medical Physiology". Tenth Edition. WB Saunders Company Philadelphia, 718-771.
- Hız Ö, Ediz L, Ceylan MF, Gezici E, Gülcü E, Erden M. (2011). "Yeni bir muayene tekniği ile (Hız-Ediz Test) palmaris longus kası yokluğunun Van, Türkiye yöresinde ikamet eden popülasyondaki prevalansı". *Klinik ve Deneysel Araştırmalar Dergisi*, 2(3): 254-259.
- Hong D, Cheung TK, Roberts ER. (2001). "A three dimensional, six-segment chain analysis of forcefull overarm throwing". *Journal of Electromyograph*, 11: 95-112.
- <http://www.thf.gov.tr/thf/hakkında/tarihçe>, Erişim tarihi: 24.03.2020.
- <http://www.anatomyumftm.com/>, Erişim tarihi: 12.05.2020.
- İnal S. "Spor Biyomekaniği Temel Prensipler. Nobel Basımevi, İstanbul, Ekim 2004; 260-262.
- İncel NA, Ceceli E, Durukan PB, Öken Ö, Erdem HR. (2002). "El Kavrama Gücüne Cinsiyet ve El Dominansının Etkisinin Değerlendirilmesi". *Türk Romatoloji Dergisi*, 17(1): 12-16.
- İri, R., Başlamışlı, A. ve Göksu, Ö. C. (2003). "18-21 Yaş arası erkek hentbolcularda hazırlık döneminde uygulanan çabuk kuvvet antrenmanının fiziksel ve motorik özelliklerinin incelenmesi". *İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 11(3): 47-52.
- Jensen J., Jacobson St., Hetland S., Tveit P., (1997). "Effect of combined endurance, strength and sprint training on maximal oxygen uptake, isometric strength and sprint performance in female elite handball players during a season". *Int J Sports Med*, 18: 354 – 358.
- Joris, H.J., van Muyen, A.J., van Ingen Schenau, G.J. and Kemper, H.C. (1985). "Force, velocity and energy flow during the overarm throwing female handball players". *Journal of Biomechanics*, 18: 409-414.
- Kapoor SK, Tiwari A, Kumar A, Bhatia R, Tantuway V, Kapoor S. (2008). "Clinical relevance of palmaris longus agenesis: Common anatomical aberration". *Anat Sci Int Mar.*, 83: 45-48.
- Karadenizli Akan İ. (2006). "Hentbolde isabetli kale atışlarında submaksimal atış hızı ve atış kuvvetinin biyomekanik analizi". *Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.*
- Karatay S. (1970). "Musculus Palmaris Longus ve Türklerdeki Durumu". *Hacettepe Tıp Cerrahi Bülteni*, 3:1.
- Kayacan Y, Makaracı Y. (2017). "Bilgisayar tabanlı symmetrigrاف yöntemi ile hentbolcuların postural analizi". *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi* 8(1): 27-33.
- Kayode AO, Olamide AA, Blessing IO, Victor OU. (2008). "Incidence of palmaris longus muscle absence in Nigerian population". *Int J Morphol.* 26: 305-308.
- Kigera JW, Mukwaya S. (2011). "Frequency of agenesis Palmaris longus through clinical examination -an East African study". *PLoS One*, 6:e28997, 1-2.

- Kleinert HE, Pulvertaft RG, Smith DJ. (1991). "Flexor tendon grafting in the hand. In: Jupiter JB, editor. Flynn's hand surgery". Baltimore: Williams & Wilkins, 283–299.
- Kluka, D. (1999). "A. Motor Behavior: From Learning to Performance". United States: Morton Publishing Co. 197–203.
- Koç, H, & Aycan, K. (2011). "Hand grip strength in individuals with and without the Palmaris longus". *Isokinetics and Exercise Science*, 19(4): 305-309.
- Koc, H. "Study of the impact of palmaris longus muscle on shooting velocity in handball players". *The Anthropologist*, 20(3): 651-655.
- Kotzamanidis C., D. Skoufas K., Hatzikotoulas D., Patikas G., Koutras H. (2015). "The relationship between the physical and strenght variables of the lower libs and the velocity of ball release in various types of handball throws". *Europen Handball Federation*, 2, 1995, ISBS Congress Proceedings, 1987; 25-32.
- Köse O, Adanir O, Cirpar M, Kurklu M, Komurcu M. (2009). "The prevalence of absence of the palmaris longus: A study in Turkish population". *Arch Orthop Trauma Surg.*, 129: 609–611.
- Laffaye G, Debanne T, Choukou MA. (2012). "Is the ball velocity dependent on expertise? A multi-dimensional study in handball". *Int J Perform Anal Sport*, 12: 629-642.
- Lahiji AF, Ashoori K, Dahmardehei M. (2013). "Prevalence of palmaris longus agenesis in a hospital in Iran". *Arch Iran Med.*, 16: 187–188.
- Luteberget LS, Raastad T, Seynnes O, Spencer M. (2015). "Effect of traditional and resisted sprint training in highly trained female team handball players". *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(5): 642-647.
- Machado AB, DiDio LJ. (1967). "Frequency of the musculus palmaris longus studied in vivo in some Amazon indians". *Am J Phys Anthropol.*, 27: 11–20.
- Makaracı Y. (2019). "Elit hentbolcularda izokinetik kuvvet, kas aktivasyonu, sıçrama ve denge performansının atış isabetine etkisi". *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Samsun.*
- Manchado, C., García-Ruiz, J., Cortell-Tormo, J.M. and Tortosa-Martínez, J. (2017). "Effect of Core Training on Male Handball Players' Throwing Velocity". *Journal of Human Kinetics*, 56: 177-185.
- Marques, M., Saavedra, F., Abrantes, C. ve Aidar, F. (2011). "Associations Between Rate of Force Development Metrics and Throwing Velocity in Elite Team Handball Players: A Short Research Report". *Journal of Human Kinetics, Special Issue*, 53-57.
- Marques, M.C., Van den Tillaar, R., Vescovi, J.D. and González-Badillo, J. J. (2007). "Relationship between throwing velocity, muscle power, and bar velocity during bench press in elite handball players". *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2(4): 414-422.
- Marsh, D.W., Richard, L.A., Verre, A.B. and Myers, J. (2010). "Relationships among balance, visual search, and lacrosse-shot accuracy". *J Strength Cond Res*. 24(6): 1506–1514.
- Mbaka GO, Ejiwunmi AB. (2009). "Prevalence of palmaris longus absence-A study in the Yoruba population". *Ulster Med J.*, 78: 90–93.
- McGinnis PM. (1999). "Biomechanics of sport and exercises". *Human Kinetics, Illinois*, 3-185.

- Mikkelsen F, Olesen MN. (1976). "Hentbol. (Tracing af skudstyrken)". Stokholm; Trygg-Hansa 82-84.
- Mishra S. (2001). "Alternative tests in demonstrating the presence of palmaris longus". Indian J Plast Surg. 34:12.
- Muratlı S., Toraman F., Çetin E. (2000). "Sportif Hareketlerin Biyomekanik Temelleri". Bağırğan Yayınevi, Ankara, 37-90.
- Muratlı S., Şahin G., Kalyoncu O. (2005). "Antrenman ve Müsabaka". Yayımlı Yayıncılık, İstanbul, 234,240,249,484.
- Narin S., Demirbüken, İ., Özyürek. S., & Eraslan, U., (2009). "Dominant el kavrama ve parmak kavrama kuvvetinin önkol antropometrik ölçümlerle ilişkisi". Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 23(2): 81-85.
- Ndou R, Gangata H, Mitchell B, Ngongo T, Louw G. (2010). "The frequency of absence of palmaris longus in a South African population of mixed race". Clin Anat., 23(4): 437-442.
- Özbek, S. (2008). "15 -17 Yaş grubu erkek basketbolcularda hazırlık dönemi ve üst ekstremitte kuvvet antrenmanlarının bazı parametrelere ve şut isabetine etkisi". Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Özdemir Ö. 4. (2015). "Erkekler ve bayanlar plaj hentbol dünya şampiyonası yaralanma epidemiyolojisi; spor yaralanması sıklığı ve mekanizmalarının incelenmesi". Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Antalya.
- Pekmez, G. S. (2019). "Elit düzeydeki ve altyapı düzeyindeki hentbolcularda üst ekstremitenin fiziksel özellikleri, kavrama kuvveti, reaksiyon zamanı ve el bileği propriyosepsiyon duyası arasındaki ilişkinin incelenmesi". Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
- Pilça O. (2017). "19-24 Yaş arası erkek hentbolcularda farklı türde yapılan antrenmanların atış isabet oranları üzerine etkisi". Dokuz Eylül Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Pushpakumar SB, Hanson RP, Carroll S. (2004). "The 'two finger' sign. Clinical examination of palmaris longus (PL) tendon". Br J Plast Surg., 57(2): 184-185.
- Putnam, C.A. (1993). "Sequential motions of body segments in striking and throwing skills: Descriptions and explanations". J Biomech 26(10): 125-135.
- Raeder, C. Fernandez-Fernandez, J. and Ferrauti, A. (2015). "Effects of Six Weeks of Medicine Ball Training on Throwing Velocity, Throwing Precision, and Isokinetic Strength of Shoulder Rotators in Female Handball Players". Journal of Strength and Conditioning Research, 29(7): 1904-1914.
- Roh TS, Lee WJ, Choi EC, Koh YW, Lew DH, (2009). "Radial forearm-palmaris longus tenocutaneous free flap, implication in the repair of the moderate-sized postoncologic soft palate defect". Head Neck, 31(9): 1220-1227.
- Roohi SA, Choon-Sian L, Shalimar A, Tan GH, Naicker AS. (2007). "A study on the absence of palmaris longus in a multi-racial population". Malaysian Orthop J, 1: 26-28.
- Rousanoglou EN, Noutsos KS, Bayios IA, Boudolos KD. (2014). "Electromyographic activation patterns during handball throwing by experts and novices". Athletic Enhancement, 3(2): 1-8.


- Saeed RM. (2016). "Effect of using qualitative exercises on electrical activity of muscles operating in long jump shooting in handball. *Journal of Applied Sports Science*, 6(3): 1-3.
- Saeterbakken, A., van den Tillaar, R. and Seiler, S. (2011). "Effect of Core Stability Training on Throwing Velocity in Female Handball Players". *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25: 712-718.
- Sajedi H. (2016). "Genel hazırlık döneminde yapılacak 6 haftalık glutamine yüklemesinin elit hentbolcuların aerobik, anaerobik güç ve kuvvet parametrelerine etkisi". Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.
- Saldana MJ. (1996). "Primary extensor tendon grafts in zones 5 to 7. In: Blair WE, editor". *Techniques in hand surgery*. Baltimore: Williams & Wilkins, 587.
- Sankar KD, Bhanu PS, John SP. (2011). "Incidence of agenesis of palmaris longus in the Andhra population of India". *Indian J Plast Surg.*, 44: 134–138.
- Sarıpek M. (2018). "Baş parmak Tendon yaralanmalı hastalarda kavrama paternlerinde meydana gelen değişikliklerle üst ekstremitte fonksiyonel durumunun incelenmesi". Pamukkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A.D., Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
- Schaeffer JP. (1909). "On the Variation of the Palmaris Muscle". *Anat. Rec.*, 3: 275-278.
- Schmidt R.A, Wrisberg CA (2000). "Principles of Motor Control and Movement Accuracy (In) Motor learning and performance". *Human Kinetics Illinois*, 141-143.
- Sebastin SJ, Lim AY, Bee WH, Wong TC, Methil BV. (2005). "Does the absence of the palmaris longus affect grip and pinch strength". *J Hand Surg Br.*, 30: 406-408.
- Serrien, B., Clijnsen, R., Blondeel, J., Goossens, M. and Baeyens, J.P. (2015). "Differences in ball speed and three-dimensional kinematics between male and female handball players during a standing throw with run-up". *BMC Sports Sci Med Rehabil*, 7: 1-12.
- Sevim Y. (1997). "Hentbol Teknik-Taktik". Tutibay Ltd., Ankara.
- Sevim Y. (2010). "Hentbol Teknik ve Taktik". 7.Baskı, Fil Yayınevi, Ankara.
- Smith P. (2002). "Lister's the Hand—Diagnosis and Indications". London: Churchill Livingstone, 1–140.
- Snell RS. (2007). "Clinical Anatomy for Medical Students". 7th Ed. USA: Little, Brown & Company, 492.
- Soltani AM, Peric M, Francis CS, Nguyen TT, Chan LS, Ghiassi A, Stevanovic MV, Wong AK. (2012). "The variation in the absence of the palmaris longus in a multiethnic population of the United States; An epidemiological study". *Plast Surg Int*, 28-29-59.
- Sommervoll Y. (2005). "Effect of gender and training experience on kinematical and temporal aspect of overarm throwing technique". Norwegian University Human Movement Science, Faculty of Social Sciences and Eechnology Management, Master Thesis, Norway.
- Soyal, M, Kaya, M., & Çelik, N. M. (2019). "Examining the impact of musculus palmaris longus on serve speed and on certain motoric properties in tennis players". *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, (4): 203-206.

- Sporiš G, Vuleta D, Vuleta Jr D, Milanović D. (2010). "Fitness profiling in handball: physical and physiological characteristics of elite players". *Collegium Antropologicum*, 34(3):1009-1014.
- Şimşek B. Ankara, (2012). "Effects of muscle fatigue on shooting accuracy in handball players". Middle East Technical University, Doctoral Dissertation, Ankara.
- Taşkıran Y. (1997). "Hentbolde Performans". Bağırhan Yayınları, Ankara, 2-84.
- Taşkıran Y. Şahin R. (2000). "Bayan Hentbol Milli Takım Oyuncularının, Kamp Esnasında Yapılan 30m Sprint, Durarak Uzun Atlama ve Dikey Sıçrama Test Sonuçlarının Pozisyonlara Göre Karşılaştırılması". 8-10 Mayıs 1997 II. Spor Bilimleri Kongresi - Dinamik Dergisi, 1(2).
- Taşkıran Y. (2003). "Dünya Çapındaki Elit Hentbolcularda Bulunan Özellikler". *Hentbol Teknik*, 1(1): 10-12.
- Thompson JW, McBatts J, (1921). "Danforth CH. Hereditary and racial variations in the musculus palmaris longus". *Am J Phys Anthropol*, 4: 205-220.
- Thompson NW, Mockford BJ, Cran GW, (2001). "Absence of the palmaris longus muscle: a population study". *Ulster Med J*, 70(1): 22-24.
- Tillaar V. D., Ettema G. (2003a). "Influence of Instruction on Velocity and Accuracy of Overarm Throwing". *Percept Mot. Skills*, 96(2): 423-34.
- Tillaar V. D., Ettema G. (2003b). "Instructions emphasizing velocity, accuracy or both in performance and kinematics of overarm throwing by experienced team handball players". *Percept Mot. Skills*, 97(3): 731-42.
- Troha F, Baibak GJ, Kelleher JC. (1990). "Frequency of the palmaris longus tendon in North American Caucasians". *Ann Plast Surg*, 25: 477-478.
- Ürer, S. (2013). "15- 17 Yaş Grubu Erkek Hentbolculara Uygulanan Üst ve Alt Ekstremitelere Yönelik Pliometrik Antrenmanların Dikey Sıçrama Performansına ve Blok Üstü Şut İstabilite Oranına Etkisinin Araştırılması". Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Van den Tillaar, R., and Ettema, G. A, (2004). "Force-velocity relationship and coordination patterns in overarm throwing". *Journal of Sports Science and Medicine*, 3: 211-219.
- Van den Tillaar, R. and Ettema, G. (2009). "A comparison of overarm throwing with the dominant and nondominant arm inexperienced team handball players". *Perceptual and Motor Skills*, 109: 315-326.
- Vanderhooft E. (1996). "The frequency and relationship between the palmaris longus and plantaris tendons". *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*, 25: 38-41.
- Venter G, Van Schoor AN, Bosman MC. (2013). "Degenerative trends of the palmaris longus muscle in a South African population". *Clin Anat.*, 222-226.
- Vercruyssen, J., Scafoglieri, A., & Cattrysse, E. (2016). "The impact of palmaris longus muscle on function in sports: an explorative study in elite tennis players and recreational athletes". *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 1(2): 167-182.
- Wagner, H., Buchecker, M., von Duvillard, S.P. and Muller, E. (2010). "Kinematic comparison of team handball throwing with two different arm positions". *International journal of Sports Physiology and Performance*, 5: 469-483.

- Wagner H, Finkenzeller T, Würth S, von Duvillard SP. (2014). "Individual and team performance in team-handball: A review". *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(4): 808.
- Wagner, H., Orwat, M., Hinz, M., Pfusterschmied, J., von Duvillard S.P. and Müller, E. (2014). "Testing game based performance in team-handball". *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(10): 2794-2801.
- Wehbe MA. (1992). "Tendon graft donor sites. *Journal of Hand Surgery*". 17: 1130-1132.
- Wit, A., Elias, J. (1990). "A Three-Dimensional Kinematic Analysis of Handball Throws". *Sports Wyczynowy*, 9(10): 17-23.
- Yammine K. (2013). "Clinical Prevalence of Palmaris Longus Agenesis: A Systematic Review and Meta-Analysis". *Clinical Anatomy*, 26: 709-718.
- Yıldırım I, Baş O, Kabadayı M, Taşmektepligil MY, Ocak Y, Karagöz S, (2010). "Süper Lig Erkek Hentbol Oyuncularının El Kavrama Güçleri ile Üst Ekstremité Fiziksel Özellikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi". *Mustafa Kemal Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1): 9-14.
- Yurduymalı C. (2019). "Genç hentbolcularda hentbol antrenmanlarına ek olarak üst ekstremitéye uygulanan 8 haftalık vibrasyon (titreşim) antrenmanlarının atış hızı üzerine etkisinin incelenmesi". *Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri*.
- Zapartidis, I., Gouvali, M., Bayios, I. and Boudolos, K. (2007). "Throwing effectiveness and rotational strength of the shoulder in team handball". *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47(2): 169-178.
- Zebrowski P. (1934). "M. Palmaris Longus and lebenden Fot, Morph". *Unetruchungen über den*, 5: 80-91.
- Ziv, G., and Lidor, R. (2009). "Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players". (39; 547-568). *Sports Med*.
- Zorba E. (2014). "Elit Hentbolcularda Bazı Fiziksel Uygunluk Parametreleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi". *International Journal of Science Culture and Sport ISSN*.

EKLER

EK 1. Etik Kurul Raporu



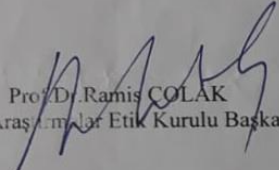
T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/922-982 16.12.2019

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Egemen ERMİŞ

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz **Palmaris Longus Kası Olan ve Olmayan Hentbolcuların Kavrama Kuvveti, Yorulma Dayanımı, Şut Hızı ve Şut İsabet Oranlarının Karşılaştırılması** başlıklı OMÜ KAEK 2019/786 Karar nolu Egzersiz ve Performans Testleri nitelikli araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları açısından Klinik Araştırmalar Etik Kurulu yönergesine göre incelenmiş ve etik açıdan bir sakınca olmadığına, çalışmanın süresi 6 ayı geçerse 6 aylık bildirimlerinin yapılmasına, çalışma tamamlandıktan sonra sonucunun tarafımıza en geç üç(3) ay içerisinde bildirilmesine 28.11.2019 tarihli Etik kurulumuzda oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz/rica ederim.


Prof. Dr. Ramis COLAK
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

Ondokuz mayis Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Tel:(0367)3321919/2782-4576002 Omutaek@gmail.com
Eski Diş Hekimliği Fakültesi 2 Kat Atakum/SAMSUN

ÖZGEÇMİŞ

Muhammed Said Yanar, Kahramanmaraş'ta doğdu. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi'nden 2018 yılında mezun oldu. 2018 yılında OMÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı ve 2021 yılında Yüksek Lisans programından mezun oldu.

ORCID ID: 0000-0001-7708-9814