



T.C.
KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

SU TOPU SPORCULARININ İZOKİNETİK ALT VE ÜST
EKSTREMİTE PARAMETRELERİNİN SÜRAT PERFORMANSLARIYLA
İLİŞKİSİ

Hazırlayan
Ebru ÖZER

Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi Ana Bilim Dalı
Sosyal Bilimler Enstitüsü
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Doç. Dr. Recep SOSLU

KARAMAN – 2021



T.C.
KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

SU TOPU SPORCULARININ İZOKİNETİK ALT VE ÜST
EKSTREMİTE PARAMETRELERİNİN SÜRAT PERFORMANSI İLE İLİŞKİSİ

Hazırlayan
Ebru ÖZER

Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi Ana Bilim Dalı
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Doç. Dr. Recep SOSLU

KARAMAN – 2021



ENSTİTÜ TEZ ONAY FORMU

Doküman No	FR-285
İlk Yayın Tarihi	05.02.2018
Revizyon Tarihi	27.10.2020
Revizyon No	01
Sayfa No	1/1

SUTOPU SPORCULARININ İZOKİNETİK ALT VE ÜST EKSTREMİTE PARAMETRELERİNİN SÜRAT PERFORMANSIYLA İLİŞKİSİ

Tezin Kabul Ediliş Tarihi: 11. / 02. / 2021

Bu tez, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun 29. / 01. / 2021 tarih ve 04 / 55 sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.



Hazırlayan

Kalite Sistem Onayı

ÖNSÖZ

Bu çalışma Su topu sporcularının izokinetik alt ve üst ekstremite parametrelerinin sürat performansı ile ilişkisini incelemek ve literatüre yeni bulgular kazandırmaktır için hazırlanmıştır.

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli fikirlerini ve tecrübelerini paylaşan, tez çalışmam süresince zamanını ve desteğini esirgemeyen yüksek lisans tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Recep SOSLU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım

Tezimin oluşumunda verilerimin toplanmasında ve deneklerin katılımını sağlayan sayın Arş. Gör. Ali TATLICIYA, istatistiksel analizlerin gerçekleşmesinde emeği olan Sayın Doç. Dr. Erhan DEVRİLEMEZ'e çok teşekkür ederim.

Son olarak bana verdikleri destek ve anlayışları için aileme; sevgili anneme, babama, abime ve her zaman bana cesaret ve moral veren biricik eşim Dr. Ömer ÖZER'e sonsuz teşekkür ederim.

Ebru ÖZER

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; Su topu sporcularının izokinetik alt ve üst ekstremité parametrelerinin sürat performansı ile ilişkinin incelenmesidir. Çalışmaya 15-17 yaş arası, 10 elit erkek su topu oyuncusu gönüllü olarak katıldı. Sporcuların sağ ve sol omuz internal/eksternal rotator, sağ ve sol diz fleksiyon/ekstansiyon izokinetik kuvvet ölçümleri (60° ve 180° açısal hız) ve 25 metre yüzme sürat ölçümleri yapıldı. Verilerin analizinde linear regresyon analizi kullanıldı, anlamlılık düzeyi olarak $p < 0.05$ değeri alındı. Elde edilen verilerin analiz sonucunda sporcuların 25m ile 60° açısal hız sağ ve sol diz ekstansiyon ve diz fleksiyon değerleri arasında ($F_{(4,9)} = .51$, $p > .05$, $R^2 = -.28$) ve 180° açısal hız sağ ve sol diz ekstansiyon ve fleksiyon, arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir ($F_{(4,9)} = 1.26$, $p > .05$, $R^2 = .50$). Ayrıca sporcuların 25m ile 60° açısal hız sağ ve sol omuz eksternal ve internal rotasyon değerleri ile 180° açısal hız sağ ve sol omuz eksternal ve internal rotasyon arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir ($F_{(4,9)} = 2.63$, $p > .05$, $R^2 = .68$). Sonuç olarak yüzme sırasında akışkan biyomekaniğinin çekici gücü kol ve omuz kaslar tarafından sağlandığı, diz kaslarının ise destekleyici rol oynadığı düşünülmektedir. Ayrıca su topu sporcularının gövde, kol ve omuz kaslarının pelvik ve diz kaslarına göre yüzme sırasındaki enerji ve kuvvet gereksiniminin daha fazla olması performans için önemli bir etken olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle elit su topu oyuncularının üst ekstremité kaslarının alt ekstremité kaslarına oranla daha yüksek seviyede antrene olabildikleri görüşünü desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Su topu, İzokinetik, Sürat, Kuvvet

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the relationship between the isokinetic lower and upper extremity parameters and speed performance of water polo athletes. Ten elite male water polo players, aged 15-17, voluntarily took part in the study. Right and left shoulder internal / external rotator, right and left knee flexion/extension isokinetic force measurements (60° and 180°) and 25m swimming speed measurements were measured. Linear regression analysis was used to analyze the data, $p < 0.05$ was taken as a significance level. As a result of the analysis of the obtained data, between 25m and 60° right and 60° left knee extension and knee flexion values ($F(4,9) = .51$, $p > .05$, $R^2 = -.28$) and 180° right and left knee extension and knee flexion, there was no statistically significant difference ($F(4,9) = 1.26$, $p > .05$, $R^2 = .50$). Furthermore, no statistically significant difference was found between the external and internal rotation values of 25m and 60 ° right and left shoulder and external and internal rotation of the right and left shoulders 180 ° ($F(4,9) = 2.63$, $p > .05$, $R^2 = .68$). As a result, it is thought that the major force that draws the fluid during swimming is provided by the arm and shoulder muscles, while the leg muscles play a supporting role. In addition, it is thought that water polo players' body, arm and shoulder muscles need higher energy and force requirements during swimming than pelvic and leg muscles are an important factor for performance. Therefore, it is supported by the view that the upper extremity muscles of elite water polo players can be trained at a higher level than lower extremity muscles.

Keywords: Water Polo, Isokinetic, Speed, Force.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
KISALTMALAR.....	vi
TABLolar.....	vii
ŞEKİLLER.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	4
2.1. Literatür	4
2.1.1. Su topu	4
2.1.1.1. Oyun Kuralları	5
2.1.1.2. Su Topu ve Antrenman Bilimi İlişkisi.....	6
2.1.1.3. Su Topu Oyuncularının Antropometrik Profilleri	6
2.1.1.4. Su Topu, Sürat ve Kuvvet İlişkisi.....	7
2.1.1.5. Su Topunda Enerji Sistemleri.....	7
2.1.2. İzokinetik Kuvvet	8
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	11
3.1. Katılımcılar	11

3.2. Antropometrik Ölçümler	11
3.3. İzokinetik Kuvvet Ölçümleri	11
3.4. 25 m Sürat Testi.....	12
3.5. Çalışmanın Dizaynı	12
3.6. Verilerin İstatistiksel Analizi	12
4. BULGULAR.....	14
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	18
5.1. İzokinetik Su Topu Çalışmaları	18
6. ÖNERİLER	24
7. KAYNAKÇA.....	25

KISALTMALAR

ZSDE: Zirve tork sağ diz ekstansiyon

ZSDF: Zirve tork sağ diz fleksiyon

ZSLDE: Zirve tork sol diz ekstansiyon

ZSLDE: Zirve tork sol diz fleksiyon

ZSOE: Zirve tork sağ omuz eksternal

ZSOİ: Zirve tork sağ omuz internal

ZSLOE: Zirve tork sol omuz eksternal

ZSLOİ: Zirve tork sol omuz internal

TABLÖLAR

Tablo 1. Sporcuların 60° ve 180° açısal hız diz fleksiyon ve ekstansiyon ortalama ve standart sapma değerleri	14
Tablo 2. Sporcuların zirve tork 60° açısal hız sağ ve sol diz ekstansiyon ve fleksiyon ile 25m sürat regresyon analiz tablosu.....	15
Tablo 3. Sporcuların zirve tork 180° açısal hız sağ ve sol diz ekstansiyon ve fleksiyon ile 25m sürat regresyon analiz tablosu.....	15
Tablo 4. Sporcuların 60° ve 180° açısal hız omuz eksternal ve internal rotasyon ortalama ve standart sapma değerleri	16
Tablo 5. Sporcuların Zirve tork 60° açısal hız sağ ve sol omuz eksternal ve internal rotasyon ile 25m sürat regresyon analiz tablosu.....	16
Tablo 6. Sporcuların Zirve tork 180° açısal hız sağ ve sol omuz eksternal ve internal rotasyon ile 25m sürat regresyon Analiz tablosu	17
Tablo 7. Sporcuların 25m sürat ortalama ve standart sapma değerleri	17

ŞEKİLLER

Şekil 1. Oyuncu pozisyonları ve bölgeleri	6
--	---

1. GİRİŞ

Su topu, yüksek yoğunluklu ve kısa süreli eylemleri bir araya getiren, 15 saniyeden az süreli patlayıcı eforlar ve değişik yoğunluklu tekrarlı aktiviteler ile aralarda ortalama 20 saniyeden az süren düşük yoğunluklu eforlar içeren ve yüksek metabolik ihtiyaç gerektiren, teknik-taktik becerileri ile biyomotorik özelliklerin ileri derecede kullanıldığı bir spor branşıdır (Royal ve ark., 2006). Sporcular yükselme, dalma, blok yapma, sprint yüzme, top kontrolü ve çeviklik gibi hareketlerden oluşan eylemleri gerçekleştirmektedirler. (Yapıcı, 2012). Bu eylemler esnasında alt ve üst ekstremiteler bölgelelerini yoğun bir şekilde kullanmaktadırlar. Alt ekstremiteler için makas, sıçrama, rotasyon, ayak vurma hareketleri, üst ekstremiteler için ise tutma-itme, blok, şut, pas ve kale atışı gibi hareketler kuvvet ve beceri gerektiren tekniklerdir (Smith, 1989).

Su topu branşında vücudu sudan yukarı itme ve yukarıda kalma becerisini güçlü bir makas hareketi ile başarmak mümkündür. Makas hareketi bacakların dairesel hareketlerinden oluşur ve sporcuyu dikey konumda suyun üstünde tutma kuvveti üretir. Bacaklar suyun altında dairesel hareket halindedir, diz eklemi fleksiyon / ekstansiyon ve medial / lateral rotasyon ile birlikte aksiyona katılmaktadır (Yapıcı ve ark., 2017).

Elde edilen izokinetik değerlendirmeler sonucunda, sporcuların bölgelelerine göre ürettikleri kassal kuvvetleri, teknik becerilerin organizmanın diğer yapıları ile olan ilişkileri, sakatlık risk faktörlerinin belirlenmesi, agonis – antagoniz, sağ ve sol bölge kas dengesizliklerinin belirlenmesi ve uygun antrenman programlarının oluşturulmasında önemli rol oynamaktadır (Yapıcı, 2012; Wong ve ark., 2000).

Literatürde farklı yöntemler ile yapılmış çalışmalar olsa da izokinetik alt ve üst ekstremiteler parametrelerinin 25m sürat performansı ile ilişkisini merkez alan çok fazla çalışma bulunmamaktadır. İzokinetik kuvvetlerin, sürat parametreleri ile olan ilişkisini sporcu performanslarına yön vereceği göz önünde bulundurulması çalışmamızın önemini arttırmaktadır.

Problem

Problem cümlesi; Su topu sporcularının izokinetik alt ve üst ekstremité parametrelerinin sürat performanslarıyla ilişkisi var mıdır?

Bu çalışma içerisinde 4 Adet alt probleme cevap aranmaya çalışılmıştır. Bu çalışmanın genel amacı çerçevesi içerisinde çok daha fazla problem üretilebilecekken 4 adet alt problemin altında toplanması ulaşılmak istenen amaçların net bir şekilde ortaya konması istenmesinden kaynaklanmaktadır. 4 Alt problemin altında farklı karşılaştırmalarda yapılmıştır.

1. Alt problem: Su topu sporcularının izokinetik üst ekstremité parametrelerinin sürat performanslarıyla ilişkisi var mıdır?

2. Alt problem: Su topu sporcularının izokinetik alt ekstremité parametrelerinin sürat performanslarıyla ilişkisi var mıdır?

3. Alt problem: Su topu sporcularının izokinetik alt ve üst ekstremité parametrelerinin bir biri ile ilişkisi var mıdır?

4. Alt problem: Su topu sporcularının sürat performanslarının bir biri ile ilişkisi var mıdır?

Bu alt problemler doğrultusunda 4 adet hipotez ortaya konulmuştur;

Hipotez 1: Su topu sporcularının izokinetik üst ekstremité parametrelerinin sürat performanslarıyla ilişkisi yoktur.

Hipotez 2: Su topu sporcularının izokinetik alt ekstremité parametrelerinin sürat performanslarıyla ilişkisi yoktur.

Hipotez 3: Su topu sporcularının izokinetik alt ve üst ekstremité parametrelerinin bir biri ile ilişkisi yoktur.

Hipotez 4: Su topu sporcularının sürat performanslarının bir biri ile ilişkisi yoktur.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı Su topu sporcularının izokinetik alt ve üst ekstremite parametrelerinin sürat performanslarıyla ilişkilerini ortaya koymaya çalışmaktır.

Araştırmanın önemi

Literatürde farklı yöntemler ile yapılmış çalışmalar olsa da izokinetik alt ve üst ekstremite parametrelerinin sürat performansı ile ilişkisini merkez alan çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Özellikle çalışmamızda yer alan sporcuların 15-17 yaş arası ve lig sporcusu olduğu göz önünde bulundurulmuş çalışmalara rastlanmamaktadır. İzokinetik kuvvetlerin, sürat parametreleri ile olan ilişkilerinin ortaya konması gerek antrenman yöntemlerine, gerekse yarışma taktik varyasyonlarına yön vereceği göz önünde bulundurulması çalışmamızın önemini arttırmaktadır.

Sayıtlar

Uygulanan ölçümler ölçülmek istenen fiziksel parametreleri ölçmektedir.

Uygulanacak olan tüm ölçümlerde, ölçümlerin uygunluğu göz önünde bulundurularak tüm katılımcılara uygulanmıştır.

Örneklem; evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

1- Bu araştırma sadece 15-17 yaş arası su topu sporcularına uygulanmıştır.

2- Çalışma su topu 2. Liginde oynayan sporculardan alınmış olan ölçümlerle sınırlıdır.

2. LİTERATÜR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Literatür

2.1.1. Su topu

Su topu, biyomotorik özelliklerin, teknik ve taktik becerilerin üst düzey kullanıldığı bir spor branşıdır. Su topunda hız hem defans hemde hücum anlamında skoru belirleyen biyomotorik özelliklerden biridir. Uluslararası standartlarca belirlenmiş havuzda yüzerek ve topu kaleye sokmaya çalışarak suda oynanan bir takım oyunudur (Smith 1998). Maçlar, yaş gruplarına göre değişmekle beraber, uluslararası su topu oyunları 4 x 8 dakika oyun süresi ile oynanmaktadır. Tüm oyun içinde 2 mola hakkı vardır. Periyotlar arası 2 dakikadır, 2. ve 3. periyot arası 5 dakikadır, molalar ise 1 dakikadır. Molalarda havuzdan hiç çıkılmaz, oyuncular kendi yerlerine çekilip taktik alırlar. Her takımın hücum için 30 saniyesi vardır. Havuzun derinliği 180 cm'dir (Demirdöken, 2019).

Su topunda, sporcular alt ve üst ekstremiteler bölgelerini yoğun bir şekilde kullanmaktadırlar. Alt ekstremiteler için; ayak vurma, sıçrama, makas ve rotasyonlar, üst ekstremiteler için tutma-itme, blok, şut, pas ve kale atışı gibi hareketler ise kuvvet ve beceri gerektiren hareketlerdir (Güner ve ark. 1993).

İzokinetik çalışmalar sonucunda, sporcuların alt ve üst ekstremitelerinde ürettikleri kassal kuvvetleri, spor becerilerinin nöromüsküler yapı ile olan ilişkileri, risk faktörlerinin tanımlanması, kas dengesizliklerinin belirlenmesi, ve uygun antrenman programlarının oluşturulmasında önemli rol oynamaktadır (Hazır ve ark., 1993; Yapıcı, 2012).

Su topunda, havuz koşullarında ve aksiyon esnasında, sonucu etkileyen temel faktörlerden biri olan sürat ile izokinetik kuvvet üretimi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar çok sınırlıdır.

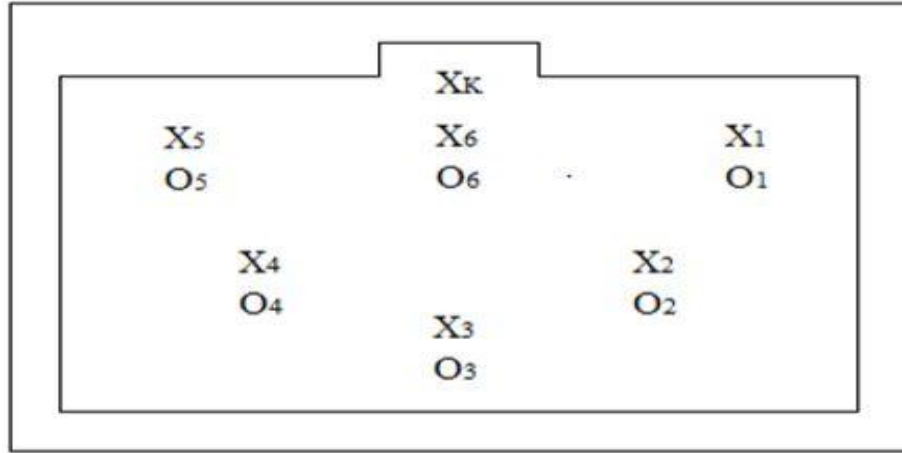
Bu nedenle çalışmanın amacı; erkek su topu oyuncularında, 2 (iki) farklı eklem hareketinde, alt ve üst ekstremitelerin ürettikleri izokinetik kuvvetlerin, sürat parametreleri hızları ile olan ilişkilerini incelemektir.

2.1.1.1. Oyun Kuralları

Su topunun tarihine baktığımızda, iki yüzyıl kadar önce, Büyük Britanya’da su topuna benzer bir oyunun oynandığını görürüz (Çakıcı, 2006). 1800’lü yıllarda İngiltere’de ortaya çıkan su topu (Smith, 1989). İlk su topu karşılaşması, Londra Yüzme Kulübü (London Swimming Club) tarafından 12 Mayıs 1870 tarihinde, Londra’da bulunan Crystal Palace Plunge isimli yerde oynanmıştır (Çakıcı, 2006). Olimpiyat oyunlarında takım oyunları içindeki en uzun soluklu olan branşlardan biridir(Yapıcı, 2012). İlk oynanmaya başladığı tarihlere bakıldığında, Avrupa ülkelerinde popüler olduğu söylenebilir, zamanla dünyanın pek çok ülke ve kıtasında popülerliği yüksek seviyelere ulaşmış ve önemli spor branşı haline gelmiştir (Demirdöken, 2019). 2000 yılında Sydney olimpiyat oyunlarına bayan sporcularında dahil edilmesiyle olimpik bir spor branşı olarak kabul edilmiştir (Yapıcı 2012).

Su topu basitçe su topu, 450 gram ağırlığındaki top ile rakip kaleye gol atmak amacıyla, 30 x 20 x 180 cm boyutlarındaki havuzda oynanan oyun olarak açıklanabilir. Günümüzde su topu 7’si asil, 6’sı yedek toplam 13 oyuncu tarafından, 7’şer dakikalık 4 periyot halinde oynanmaktadır (Çakıcı, 2006), 8’er dakikalık 4 devre halinde oynanmaktadır. Toplam 32 dakika oynanır. Tüm oyun içinde takımların 2 mola hakkı vardır. Devre araları 2 dakika, molalar da 1 dakikadır (Demirdöken, 2019). Her takımın hücum için 30 saniyesi vardır ve bu süre içerisinde takımlar rakip takımın kalesine gol atmaya çalışmaktadırlar(Çakıcı, 2006). Her devre, oyuncuların kalenin bağlandığı kulvarlara dizilmesiyle başlar (Demirdöken, 2019).

Su topu karakteristik olarak aralıklı, ani ve kısa süreli pekçok farklı yoğun aksiyon içermektedir. Ani ve kısa süreli yüklenmeler, daha düşük şiddetteki yüklenmeler ile devre aralarındaki dinlenme süreleri, oyunun akış hızını oluşturmaktadır. Oyun içerisinde, sürenin sık durması dışında çok az sınırlama vardır, dolayısı ile oyuncuların temposu oyun esnasında nadiren düşüktür. Su topunda oyuncuların oynadıkları bölgelere göre pozisyonları vardır. Kaleciler ile çakılı müdafada, kanat oyuncuları sağ ve sol kanatlarda ve alan oyuncuları hücum hattını oluşturmaktadır. (Sardella ve ark., 1990; Yapıcı, 2012).



Şekil 1. Oyuncu pozisyonları ve bölgeler; X: savunma oyuncusu, O: hücum oyuncusu, K: kaleci, 1-5: kanat oyuncularını, 2-3-4: alan oyuncularını, 6: çakılı (Yapıcı, 2012).

2.1.1.2. Su Topu ve Antrenman Bilimi İlişkisi

Her spor branşında olduğu gibi su topu branşındada yüklenme eşiklerinin belirlenmesi, antrenmanlar ve oyun süresince verilecek dinlenme aralıklarının bilinmesini, sporcu performanslarının değerlendirilmesinde etkin rol oynamaktadır. Yüksek performansa ulaşabilmek ve uzun süre performansı yüksek seviyede tutabilmek, yüklenme ve dinlenme ilişkilerinin doğru planlanması ve bilimsel temellere dayandırılarak uygulanması ile mümkün olmaktadır. Antrenman planlamaları sezon öncesi, esnası (maç periyotları) ve sonrası gibi ok iki aya yayılan uzun vadeli bir süreç düşünüldüğünde daha fazla önem arz etmektedir. Yapılan çalışmalarda yüklenme dinlenme ilişkilerini yanlış planlanma ve bu planlamanın performans üzerine olan etkilerinin dikkate alınmadığı görülmektedir (Smith, 1989; Yapıcı ve ark., 2017). Sporcuların pozisyonlarına göre aktif oldukları süre, sıklıkla yapmış oldukları teknik ve taktik varyasyonların bilinmesi ve belirlenmesi konusunda temel bilimlerden yararlanılarak ortaya konulmalıdır (Smith, 1991).

2.1.1.3. Su Topu Oyuncularının Antropometrik Profilleri

Her spor branşının kendine özgü vücut kompozisyon ve oranları vardır. Bu oranların biyomekanik (tork – açı ve kuvvet – hız arasındaki ilişkiler gibi), biyofizik (kütle – yüzey alanı ilişkisi gibi) ve fizyoloji ile ilişkili olduğu kesindir (Norton ve Olds, 2001). Üst düzey sporcuların Antropometrik yapıları incelendiğinde tüm bu parametrelerin mükemmel bir şekilde birleşiminin sağlandığı ve uyum içinde olduğu görülmektedir. Dolayısı ile spora özgü yetenek seçimi esnasında, vücut yapısının önemi ortaya çıkmaz. Biyomekanik yaklaşım olarak antropometri, hareket hudutları, kuvvet gereksinimi ve

davranış hızı gibi yaklaşımlarda insan vücudunun etkisini inceler (Çakıcı, 2006). Su topu branşına özgü yetenek taramasında dikkat edilmesi gereken özellikler olarak uzun boy, geniş omuz, yüksek ve dayanıklı aerobik ve anaerobik kapasite, takım ruhu, taktiksel oyun anlayışı ve yorgunluğa karşı dirençli olmayı sıralamaktadır (Bompa, 1998). Yapılmış birçok araştırmada da su topu oyuncularının uzun boylu ve daha yüksek vücut ağırlığına sahip oldukları belirtilmektedir (Aziz, 2002). Ayrıca uzun boyun yanı sıra, uzun üst ekstremitelerinin de özellikle şut atmada sporcuya oldukça fazla avantaj sağlayacağı belirtilmiştir (Tsekouras ve ark., 2005).

2.1.1.4. Su Topu, Sürat ve Kuvvet İlişkisi

Su topu sporcularının performansını etkileyen pek çok faktör olmasına rağmen, yüzme sürati bir maçı kazanmada veya kaybetmede önemli bir parametre olduğu düşünülmektedir (Escalante ve ark., 2012; Gola ve ark., 2014). Yüzme; su topunda toplam oyun süresinin % 20'sini ve yaklaşık bir oyuncunun suda aktif olduğu zamanın % 33'ünü kapsamaktadır. Bu sürenin yaklaşık yarısı sprint için harcanmaktadır (Aspens ve karlsen, 2012; Morris ve ark., 2014).

Sürat, yüzme performansı ile yüksek oranda ilişkili olmasına rağmen su topu oyuncularının zamanlarının yarısından daha azını maç esnasında sürat performansı için harcadıkları istatistiklere yansımaktadır. Oyun sırasında yatay yüzme pozisyonunda genellikle, zıplama, fırlatma ve rakiplere karşı mücadele gibi patlayıcı eylemler neredeyse dikey olarak gerçekleştirilir ve genellikle maç gidiş hatı üzerinde önemli etkiye sahiptir. Bu nedenle, vücudu sudan itme yeteneği, fırlatma veya engelleme kritik hareketler olarak kabul edilir (Platanou, 2004; D'Auria ve Gabbett, 2008; Tan ve ark., 2010; Escalante ve ark., 2011).

Su topunda üst ekstremiteler kasları alt ekstremiteler kaslarına göre daha önemli olduğunu literatürdeki pek çok çalışma vurgulamaktadır. Kuvvet antrenmanı ile kas gücünü arttırmak, şut atış hızında eşzamanlı bir artışa neden olmaktadır. Su topu oyuncularında maksimal kuvvet ve ani yerdeğiştirmeler su topu performansını etkileyen önemli faktörlerdendir. Daha fazla ilişkiyi anlamak için araştırma ve çalışma sayısını arttırmak gereklidir (Veliz ve ark., 2014; Keiner ve ark., 2018).

2.1.1.5. Su Topunda Enerji Sistemleri

Su topu oyunu, enerji temini için hem aerobik hem de anaerobik metabolizmanın aktivasyonunu gerektirir (Pinnington ve ark., 1986; Tan, 2009) ve maç

analizi, bir su topu maçı boyunca rakipler arasındaki dinamik vücut temaslarının sıklıkla yeterli kas gücü gerektirmesi gerektirdiğini göstermiştir (Hollander, 1994). Bu nedenlerle, su topu eğitimi, kas gücü ile birlikte hem aerobik hem de anaerobik gücü artırmayı amaçlamaktadır (Platanou ve Geladas; Pinnington, 1986)

Su topu, 15 saniyeden kısa süreli ani ve patlayıcı aksiyonlar ve değişik yoğunluklu tekrarlı aktiviteler ile aralarda ortalama 20 saniyeden az süren düşük yoğunluklu eforlar içeren ve yüksek metabolik ihtiyaç gerektiren aralıklı bir spordur (Yapıcı, 2012). Elit oyunculara su topu oyunu esnasındaki efor düzeyinin yaklaşık 4 mmol laktat düzeyine karşılık gelen bir egzersiz yükü düzeyinde olduğu, kalp atım hızının (HR) ise yaklaşık 157 atım/dk arasında ve maksimal HR'in % 84 'una karşılık geldiği bulunmuştur (Platanou ve ark., 2006).

Yüksek seviye, yarışmalı su topu oyunları boyunca enerji ihtiyacı yaklaşık olarak %50-60 aerobik sistem, % 30-35 anaerobik (alaktik) sistem ve %10-15 anaerobik (glikolitik) sistem tarafından karşılanmaktadır. Ulusal ve uluslararası sporcuların ortalama VO2max değerleri 4,5-4,7 L/dk arasında veya 58-60 ml/kg/dk'olarak bulunmuştur (Smith, 1998). Bu değerler, orta yükseklikteki aerobik güç değerleri futbol, basketbol ve rugby gibi diğer aralıklı kontakt takım sporlarına benzemektedir (Apostolidis ve ark., 2004; Escalante ve ark., 2012).

2.1.2. İzokinetik Kuvvet

İzokinetik kasılma aynı hareket anlamını taşır ve hareket eşit hızda sürdürülür. Hareket sabit hızda yapılırken, direnç ya da yük kasın o açıda üreteceği güce göre farklılık gösterir. Kas kuvveti değerlendirmede en geçerli ve güvenilir yöntemlerden biri izokinetik dinamometrelerle gerçekleştirilen kuvvet testleridir Bununla birlikte özel kuvvet antrenmanlarında kullanılacak güvenli yöntemlerden biridir (Öz, 2020).

İzokinetik dinamometre, hem klinik araştırma hem de spor ortamlarında dinamik kas fonksiyonunun değerlendirilmesi için tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir. Literatürde, bu karmaşık veri toplama sistemleri aracılığıyla bireysel, grup veya daha büyük popülasyon performansını karakterize etmek için tepe torku gibi çeşitli endeksler kullanılmaktadır. İzokinetik kasılma ve izokinetik egzersizlerin yapılabilmesi için oldukça komplike ve pahalı sistemlere gerek vardır. En tanınmışları Cybex, Nautilus, Biodex, Mini-Gym ve Isothron'dur. Bu cihazlarda, dairesel hareket hızı 300, 240, 180, 120, 90, 60 vb. derece/saniye olarak ayarlanabilir. İzokinetik egzersizlerde uygulanan

kuvvet ne kadar fazla olursa olsun, açısal hareketin hızı değişmez. Bu şekilde teorik olarak, eklem hareket açıklığı boyunca maksimal kas gerilimi sağlanabilir (Yapıcı, 2012).

İzokinetik dinamometre ölçüm yönteminin tercih edilme nedenleri; kasların bir birinden bağımsız değerlendirilebilmesine imkân vermesi, kapalı kinetik zincirde güçsüz kaslar güçlü kaslar tarafından kompanse edildiği için fonksiyonel kapasite tam olarak değerlendirilebiliyor olması, tekrarlı ölçümler ilk ve son ölçüm olarak aynı anda karşılaştırılabilir olması, hareketlerin açısal hızları değiştirilebiliyor olması, kinematik analiz gibi pek çok avantajları sıralanabilir. (Adaş, 2008).

İzokinetik dinamometre ile sayısal olarak ve gerektiğinde grafiksel olarak gösterilebilen temel parametreler şunlardır.

Tork: Bir cismi bir eksen etrafında döndürmek amacıyla uygulanan kuvvetin kriteridir. Kaldıraç kolu uzunluğu ile kaldıraç koluna uygulanan kuvvetin çarpımından elde edilir. Birimi Newton-metredir (Aydın, 2020).

Pik (zirve) tork: Kasın veya kas grubunun belirlenen hareket açıklığında oluşturduğu en yüksek tork değeridir. Başka bir deyişle tork eğrisindeki en yüksek değerdir. En sık kullanılan değişkendir. Kas gücü kapasitesinin değerlendirilmesinde en geçerli yöntemdir birimi Newton-metredir (Adaş, 2008).

Pik tork/vücut ağırlığı oranı (PT/VAO): Pik torkun vücut ağırlığı ile normalize edilmiş oranıdır. Karşılaştırmalarda kullanılır. Ölçüm değerinin kişiye özgü standart bir değer haline getirilmesinde faydalıdır.

Açısal hız: Birim zamandaki açısal yer değiştirmedir. Birimi derece/saniye'dir (Aydın, 2020).

Total iş (Tİ): Kuvvetin mesafe ile çarpımına eşittir. Tekrar sayısına bağlı olarak meydana gelen toplam iş miktarıdır. Kısaca yapılan toplam işi gösterir. Birimi Joule' dir.

Ortalama güç (OG): Toplam işin zamana bölünmesini ifade eder. Birimi Watt'tır (Gürol ve Yılmaz, 2013).

Sporcuların diğer kuvvet parametreleri ile birlikte izokinetik kuvvet profillerinin belirlenmesi hangi branş olursa olsun o branşa ait gerekliliklerin yerine getirilmesi için yanı sıra sporcuların üst düzey performanslarının uzun süre ve sürekliliği açısından büyük önem taşımaktadır. Kuvvet ölçümlerinin; antrenman etkinliği ya da su topunda performans ile olan ilişkisini değerlendirirken, izokinetik dinamometre kullanılarak alınan kuvvet ölçümleriyle beraber, antrenman ve test biçimlerinin özellikleri

ile kas grupları, eklem hareket genişliği, kasılma türü, hareket hızı vb. göz önünde tutulmalıdır (Yapıcı, 2012).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Katılımcılar

Çalışmanın örnekleme grubu, Su topu 2. Liginde yer alan Selçuklu Belediye Spor Kulübünde oynayan yaş, boy ve vücut ağırlıkları ortalamaları sırasıyla (15.6 ± 0.84 yıl, 176.5 ± 6.0 cm ve 65.4 ± 11.6 kg) olan 10 erkek sporcudan oluşmuştur. Sporculara çalışma ile ilgili bilgiler verildi ve gönüllü katılım esas alındı. Çalışmaya katılan bütün sporcular ve ailelerine çalışmaların yapısı ve protokolü hakkında bilgi verilip soruları yanıtlandıktan sonra yazılı kabullerini imzalayanlar çalışmaya kabul edildi. Çalışma süresince katılımcılar, performanslarını etkileyecek herhangi bir ilaç kullanmamışlardır. Çalışma 409900478-050.99/11237 sayı numaralı etik kurulu onayı alınarak tamamlanmıştır. Araştırma; ilişkisi ölçülecek etkenin belirli kurallar ve koşullar altında deneklere uygulanması, deneklerin etkene verdiği yanıtların ölçümü ve elde edilen sonuçların karşılaştırılarak karara varılması işlemlerini de içeren bir “Deneyisel Araştırma” Modeli uygulanmıştır (Güçoğlu ve Savaş, 2020).

3.2. Antropometrik Ölçümler

Antropometrik ölçümlerde sporcuların boy uzunlukları hassasiyeti (± 1 mm) olan (Holtain Ltd, UK) stadiometre ile vücut ağırlıkları hassasiyeti (± 100 gr.) olan (Tanita TBF 401/A, Japan) baskül ile ölçüldü (Harbili ve ark., 2008).

3.3. İzokinetik Kuvvet Ölçümleri

Sporcuların üst ve alt ekstremitelerinin (omuz ve diz) izokinetik kas kuvveti, 60° ve 180° açısal hızda izokinetik dinamometre (Cybex Humac Norm Isokinetic Machine, USA) ile ölçüldü. Sporcuların üst ve alt ekstremitelerinin (diz ve omuz) izokinetik kas kuvvet testleri için, test cihazı olarak bir bilgisayar programı ile uyumlu çalışan Cybex Norm izokinetik dinamometre kullanıldı. Diz sağ ve sol fleksiyon/ekstansiyon, omuz sağ ve sol internal/external olmak üzere 2 ayrı eklem hareketinde izokinetik kas kuvvetleri ölçüldü. Testler, diz için ünitenin özel koltuğunda oturma pozisyonunda, omuz için ayakta gerçekleştirildi. Testle ilgili ön bilgi verildikten sonra, ölçüm yapılacak olan Cybex aparatına tek tek alınarak antropometrik veriler girildi ve cihazın ayarlamaları yapıldı. Bilgisayar tarafından ekleme ait hareket genişliği, örnek bir hareket yaptırılarak tespit edildi. Deneme ölçümleri alındıktan sonra belirlenen protokole uygun yapılan test ölçüm değerleri bilgisayar ortamına aktarıldı. Bu eklem hareketlerinde yapılan ölçümlerde yanlış sonuçlara neden olabilecek yerçekimi etkisi de cihaz tarafından sıfırlanmaktadır (Soslu,

Özkan ve Göktepe., 2016). Ölçümler sabah ve öğleden sonra olmak üzere 2 ayrı bölümde uygulandı. Sabah sporcuların diz fleksiyon-ekstansiyon, öğleden sonra omuz internal-external, ölçümleri alındı. Hazırlanan test protokolünde ısınmada 7 dk. bisiklet ergometresi (55–65 devir/dk hızda), ardından 3 dk. gerdirme yapıldı. Sağ ve sol diz fleksiyon–ekstansiyon, sağ ve sol omuz internal–external, 60°/sn ve 180°/sn hızda submaksimal deneme (1 tekrar), maksimal test (2 tekrar) yapıldı.

3.4. 25 m Sürat Testi

Sporcuların serbest stildeki 25 m yüzme dereceleri kendilerini hazır hissettiklerinde her hangi bir komut verilmeden, kendilerini havuz içerisinden duvarı iterek (suda kayma) teste başlamaları istenerek yaptırıldı. Sprint yüzme süreleri tespitinde Casio marka kronometre kullanıldı. Sporcular aynı yüzme ölçümlerini tam dinlenme sonrasında 2. defa yapmışlar ve en iyi dereceleri “sn” cinsinden değerlendirilmek üzere kaydedildi(Turhan ve ark.,2019).

3.5. Çalışmanın Dizayını

Çalışma sabah ve öğleden sonra olmak üzere, sabah üst ekstremité sağ ve sol omuz, öğleden sonra alt ekstremité sağ ve sol diz izokinetik kuvvet ölçümü olarak dizayn edildi. Sağ ekstremité ölçümlerinden sonra tam dinlenme sonrası sol ekstremité ölçümleri alındı. Ölçümler alınmadan önce yarım saat ısınma protokolü uygulandı.

3.6. Verilerin İstatistiksel Analizi

Verilerin analizinde sporculara ait sürat parametreleri ve izokinetik kuvvet ölçümlerinden alınan değerlerin analizinde tanımlayıcı istatistik analizi ve araştırmada, ölçümle elde edilen bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini belirlemek için Lineer Regresyon Analizi SPSS (24.0) programı aracılığıyla incelendi. Araştırma verilerinin değerlendirilmesinde anlamlılık olarak $p<0.05$ değeri alındı.

**Resim 1****Resim 2****Resim 3****Resim 4**

4. BULGULAR

Tablo 1. Sporcuların 60° ve 180° açısal hız diz ekstansiyon ve fleksiyon ortalama ve standart sapma değerleri

Değişkenler	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>Ss</i>
ZSDE 60° (N/m)	10	201.70	37.15
ZSDF 60° (N/m)		101.20	21.61
ZSLDE 60° (N/m)		207.20	46.14
ZSLDF 60° (N/m)		104.90	24.55
ZSDE 180° (N/m)		137	32.51
ZSDF 180° (N/m)		63.50	13.47
ZSLDE 180° (N/m)		141.20	29.13
ZSLDF 180° (N/m)		65.20	14.43

ZSDE (Zirve Tork Sağ Diz Ekstansiyon),
ZSDF (Zirve Tork Sağ Diz Fleksiyon),
ZSLDE (Zirve Tork Sol Diz ekstansiyon),
ZSLDF (Zirve Tork Sol Diz Fleksiyon).

Tablo1. İncelendiğinde, sporcuların zirve tork 60° açısal hız sağ diz ekstansiyon ve fleksiyon ortalama değerleri sırasıyla (201.70±37.15N/m, 101.20±21.61N/m), sol diz ekstansiyon ve diz fleksiyon ortalama değerleri sırasıyla (207.20±46.14N/m, 104.90±24.55N/m) olarak tespit edilmiştir. Sporcuların zirve tork 180° açısal hız sağ diz ekstansiyon ve fleksiyon ortalama değerleri sırasıyla (137±32.51N/m, 63.50±13.47N/m), sol diz ekstansiyon ve diz fleksiyon ortalama değerleri sırasıyla (141.20±29.13N/m, 65.20±14.43N/m) olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. Sporcuların zirve tork 60° açısal hız sağ ve sol diz ekstansiyon ve fleksiyon ile 25m sürat regresyon analiz tablosu

Model	sd	$\bar{x}^2$	F	p
Regresyon	4	1396.83	.51	.73
Fark	5	2737.71		
Toplam	9			

p<.05

Tablo 2. İncelendiğinde sporcuların 25m ile bağımlı değişkenler zirve tork 60° açısal hız sağ ve sol diz ekstansiyon ve diz fleksiyon değerleri arasında Regresyon analizi sonucuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir ($F_{(4,9)} = .51$, $p > .05$, $R^2 = -.28$)

Tablo 3. Sporcuların zirve tork 180° açısal hız sağ ve sol diz ekstansiyon ve fleksiyon ile 25m sürat regresyon analiz tablosu

Model	d	s $\bar{x}^2$	F	p
Regresyon	4	2421.26	1.26	.39
Fark	5	1918.16		
Toplam	9			

p<.05

Tablo 3. İncelendiğinde sporcuların 25m ile bağımlı değişkenler zirve tork 180° açısal hız sağ ve sol diz ekstansiyon ve diz fleksiyon, arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir ($F_{(4,9)} = 1.26$, $p > .05$, $R^2 = .50$).

Tablo 4. Sporcuların 60° ve 180° açısal hız omuz eksternal ve internal rotasyon Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişkenler	N	$\bar{X}$	Ss
ZSOE 60° (N/m)	10	50	11.98
ZSOİ 60° (N/m)		26.7	5.05
ZSLOE 60° (N/m)		47.8	13.93
ZSLOİ 60° (N/m)		26.7	5.27
ZSOE 180° (N/m)		44.50	10.46
ZSOİ 180° (N/m)		22.1	5.55
ZSOE 180° (N/m)		40.8	10.59
ZSOİ 180° (N/m)		20.8	3.88

ZSOE (Zirve Tork Sağ Omuz Eksternal),

ZSOİ (Zirve Tork Sağ Omuz İnternal),

ZSLOE (Zirve Tork Sol Omuz Eksternal),

ZSLOİ (Zirve Tork Sol Omuz İnternal).

Tablo 4. İncelendiğinde, sporcuların zirve tork 60° açısal hızı sağ omuz eksternal ve internal rotasyon ortalama değerleri sırasıyla (50±11.98N/m, 26.70±5.05N/m), sol omuz eksternal ve internal rotasyon ortalama değerleri sırasıyla (47.80±13.93N/m, 26.70±5.27N/m) olarak tespit edilmiştir. Sporcuların zirve tork 180° açısal hız sağ omuz eksternal ve internal rotasyon ortalama değerleri sırasıyla (44.50±10.46N/m, 22.10±5.55N/m), sol omuz eksternal ve internal rotasyon ortalama değerleri sırasıyla (40.80±10.59N/m, 20.80.0±3.88N/m) olarak tespit edilmiştir.

Tablo 5. Sporcuların zirve tork 60° sağ ve sol omuz eksternal ve internal rotasyon ile 25m sürat regresyon analiz tablosu

Model	sd	$\bar{x}^2$	F	p
Regresyon	4	2708.14	1.60	31
Fark	5	1688.66		
Toplam	9			

$p < .05$

Tablo 5. İncelendiğinde sporcuların 25m ile bağımlı değişkenler zirve tork 60° sağ ve sol omuz eksternal ve internal rotasyon değerlerinde arasında Regresyon analizi sonucuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir ($F_{(4,9)} = 1.60$, $p > .05$, $R^2 = .56$).

Tablo 6. Sporcuların Zirve tork 180° açısal hız sağ ve sol omuz eksternal ve internal rotasyon ile 25m sürat Regresyon Analiz Tablosu

Model	Sd	$\bar{\chi}^2$	F	p
Regresyon	4	3265.95	2.63	.16
Fark	5	1242.41		
Toplam	9			

$p < .05$

Tablo 6. Sporcuların Regresyon analizi sonucuna göre 25m ile bağımlı değişkenler zirve tork 180° açısal hız sağ ve sol omuz eksternal ve internal rotasyon arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir ($F_{(4,9)} = 2.63$, $p > .05$, $R^2 = .68$)

Tablo 7. Sporcuların 25m sürat Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişkenler	N	$\bar{X}$	Ss
25 m (sn)	10	14.63	1.86

$p < .05$

Tablo 7. İncelendiğinde, sporcuların 25m sürat ortalama değeri 14.63 ± 1.86 olarak tespit edilmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. İzokinetik Su Topu Çalışmaları

İzokinetik kasılma önceden belirlenmiş sabit bir hızda, kasın tam eklem hareket açıklığı boyunca, bütün gücüyle çalışmasını sağlayan kasılma şeklidir. İzokinetik çalışmalar izometrik egzersizlerin ve dinamik ağırlık çalışmanın olumlu yanlarını kendinde toplar. Kişinin gücünün en az olduğu hareket açısında bile maksimum yüklenme gerçekleşir (McArdele, Katch ve Katch, 2002). Hareketin her açısında kaslara %100 yüklenilmesi hareket sisteminin diğer kontraksiyonlarından farklıdır. Böylece eklem hareket açıklığı boyunca kasta elde edilen gelişim maksimumdur. Normal eklem hareketinin üzerinde tüm eklem açılarında sabit hızda kasın kısılması ile geliştirilen gerilimin maksimal olması izokinetik kontraksiyonu doğurur. Bazı spor performanslarında bu kontraksiyon yaygın olarak kullanılır. Serbest yüzme sırasındaki kol vuruşu bu tarz egzersizlere örnek olarak gösterilebilir (İnci, 2014). İzokinetik sistemler, istenen kas ya da kas grubunu spesifik olarak çalıştırabilmesi, hız sağlaması, çalışmalarda kasta güvenli bir şekilde kuvvet artışı sağlaması, kas performansı hakkında ölçülebilen değerler verebilmesi nedeni ile özellikle kas sakatlıklarının rehabilitasyonunda ve takibinde ve sporcuların antrenmanlarında tercih edilen yöntemler olmuştur (Şahin, 2010). İzokinetik çalışma öncesi seçilen sabit hız, dinamik koşullarda antrenmana ve kassal performans gelişimine olanak verir. Özel açısal hızdaki izokinetik antrenman, içerdiği kas grubunun antrenman hızındaki maksimum torkunu artırır. Yüksek hızlı antrenman ile düşük hıza transfer, düşük hızlı antrenman ile yüksek hızlı harekete transferden daha iyi sonuç verir. Örneklem boyutu, kas fibril dağılımı, antrenman periyodu ve yoğunluğu transfer etkisini daha iyi açıklayabilir (Baltzopoulos ve Brodie.,1989; Gürol ve Yılmaz., 2013). Kas kuvveti geliştirmede izometrik, izotonik ve izokinetik egzersizler içerir. İzokinetik egzersizler ile farklı açısal hızlar kullanılarak fonksiyonel performansta kas kuvvetinde daha belirgin artışlar elde edilebilir. Su topu, tüm eklem hareket açıklığı boyunca sabit hızda ve maksimal gerimin oluşturulduğu izokinetik egzersizler kullanır ve kas kuvvetini en iyi arttıran egzersizler olarak izokinetik hareketlerin etkili olduğu kabul edilmektedir (Kocahan ve ark., 2017). Su topu oyununda yer alan sporcuların, morfolojik - fizyolojik özellikleri üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, oyun, sporcular ve maç sonuçları arasındaki etkileşimin antrenman bilimi temelleri üzerine açıklanacağı düşünülmektedir (Smith, 1991; Yapıcı, 2012). Su topu 15 saniyeden küçük süreli patlayıcı eforlar ve değişik

yoğunluklu tekrarlı aktiviteler ile aralarda ortalama 20 saniyeden az süren düşük yoğunluklu eforlar içeren ve yüksek metabolik ihtiyaç gerektiren aralıklı bir spor branşıdır (Royal ve ark., 2006). McMaster ve ark.(1991) 10 kontrol, 15 deney elit olimpik su topu sporcusu üzerinde yaptıkları çalışmada; external rotasyon 30° açısal hız kontrol grubu sağ omuz $29,1 \pm 6.0 \text{ N/m}$, sol omuz $28.1 \pm 6.74 \text{ N/m}$, deney grubu sağ omuz $38.2 \pm 6.50 \text{ N/m}$, sol omuz $34.8 \pm 5.82 \text{ N/m}$, 180° açısal hız kontrol grubu external rotasyon sağ omuz $27.4 \pm 6.44 \text{ N/m}$, sol omuz $25.4 \pm 8.02 \text{ N/m}$, deney grubu sağ omuz $34.5 \pm 7.90 \text{ N/m}$, sol omuz $30.48 \pm 5.22 \text{ N/m}$, internal rotasyon 30° açısal hız kontrol grubu sağ omuz $39.3 \pm 9.63 \text{ N/m}$, sol omuz $36.8 \pm 10.45 \text{ N/m}$, deney grubu sağ omuz $65.9 \pm 18.3 \text{ N/m}$, sol omuz $57.8 \pm 12.23 \text{ N/m}$, 180° açısal hız kontrol grubu internal rotasyon sağ omuz $41.8 \pm 9.39 \text{ N/m}$, sol omuz $37.6 \pm 12.17 \text{ N/m}$, deney grubu sağ omuz $65.9 \pm 17.19 \text{ N/m}$, sol omuz $55.8 \pm 12.05 \text{ N/m}$ olarak tespit etmişlerdir. Xu, J. (2020). 5 kadın ve 8 erkek toplam 13 su topu sporcusu (yaşları ortalamaları 19.54 ± 1.51 yıl, boyları ortalamaları 175.11 ± 5.06 cm, vücut ağırlıkları ortalamaları 78.93 ± 12.71 kg) üzerinde uyguladıkları antrenman programı ön ve son test izoknetik biz eklemi 240°s açısal hızda sporcuların isokinetic peak torque ortalama değerlerini sırası ile ön test $84.8 \pm 23.5 \text{ N/m}$, son test $101.3 \pm 26.1 \text{ N/m}$, peak power ortalama değerlerini ön test $338.2 \pm 103.9 \text{ N/m}$, son test $409.7 \pm 114.5 \text{ N/m}$, Jian-hua. (2007) 16 erkek su topu sporcusu üzerinde (yaş ortalamaları 24.0 ± 4.0 yıl, boyları ortalamaları 186.0 ± 8.6 cm, vücut ağırlıkları ortalamaları 84.0 ± 7.8 kg, sporcu yaşları ortalamaları 9.0 ± 3.0 yıl) yaptıkları çalışmada. 60°s açısal hızda extension zirve güç sol diz $251.7 \pm 40.8 \text{ N/m}$, sağ diz $272.4 \pm 36.1 \text{ N/m}$, flexion sol diz $135.0 \pm 23.9 \text{ N/m}$, sağ diz $139.4 \pm 18.0 \text{ N/m}$. 240°s açısal hızda extension zirve güç sol diz $146.0 \pm 19.2 \text{ N/m}$, sağ diz $150.2 \pm 19 \text{ N/m}$, flexion sol diz $96.7 \pm 16.9 \text{ N/m}$, sağ diz $98.2 \pm 10.9 \text{ N/m}$. Bloomfield ve ark.(1990) 12 deney 9 kontrol grubu toplam 21 su topu sporcusu üzerinde uyguladıkları 8 haftalık kuvvet antrenman programını öncesinde deney grubu dominant omuz internal rotasyon $31.3 \pm 2.50 \text{ N/m}$, kontrol grubu $33.2 \pm 2.60 \text{ N/m}$, deney grubu dominant omuz external rotasyon $63.2 \pm 5.20 \text{ N/m}$, kontrol grubu $60.4 \pm 4.20 \text{ N/m}$ olarak tespit etmişler. 8 Haftalık kuvvet antrenman programı sonrası deney grubu dominant omuz internal rotasyon $45.0 \pm 3.0 \text{ N/m}$, kontrol grubu $39.3 \pm 3.2 \text{ N/m}$, deney grubu external rotasyon $67.9 \pm 5.2 \text{ N/m}$, kontrol grubu $62.3 \pm 3.1 \text{ N/m}$ olarak tespit etmişler ve internal rotasyon ön ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu belirtmişlerdir. Yiannis ve diğ. (2005) 19 erkek Sutopçu üzerinde (yaşları ortalamaları $25.5 \pm 5,0$ yıl, boy uzunlukları ortalamaları $184,5 \pm 4,3$ cm, vücut ağırlıkları ortalamaları 90.7 ± 6.4 kg)

yaptıkları çalışmada dominant omuz izokinetik 120°/sn açısal hızda internal ve external rotasyon değerlerini sırası ile 68.5 ± 10.8 N/m, 37.1 ± 5.7 N/m tespit etmişlerdir. Yapıcı ve ark.(2017) 18 erkek suture üzerinde (yaşları ortalamaları 20.94 ± 5.83 yıl, boy uzunlukları ortalamaları 178.86 ± 7.42 cm, vücut ağırlıkları ortalamaları 76.51 ± 14.74 kg, beden kitle indexleri ortalamaları 23.79 ± 3.54 bımı) yaptıkları çalışmada, dominant omuz 90°/sn flexors ve ekstansiyon rotasyon değerleri sırası ile 94.56 ± 14.61 N/m ve 127.72 ± 37.33 N/m, diz 60°/sn açısal hız sağ ekstansiyon 229.00 ± 37.54 N/m, sağ flexors 157.61 ± 20.90 N/m, sol ekstansiyon 224.72 ± 37.93 N/m, sol flexors 150.28 ± 23.09 N/m tespit etmişlerdir. Platanou ve ark. (2011) 23 bayan su topçu (yaş ortalamaları 21.7 ± 5.4 yıl, boy uzunlukları ortalamaları 171.5 ± 5.8 cm, vücut ağırlıkları ortalamaları 65.5 ± 8.0 kg) üzerinde yaptıkları çalışmada yaptıkları çalışmada 180°/sn açısal hız dominant omuz external ve internal rotasyon değerlerini sırası ile 37.7 ± 3.2 N/m ve 33.4 ± 3.5 N/m, 25 m yüzme performans skoru 14.25 ± 0.79 sn olarak tespit etmişlerdir. McMaster ve ark.(1991) 15 elit ve 10 elit olmayan su topu sporcuları üzerinde yaptıkları çalışmada. 180°/sn açısal hız sağ omuz 34.5 ± 7.90 N/m, sol omuz 30.48 ± 5.22 N/m internal rotasyon sağ omuz 65.9 ± 18.3 N/m, sol omuz 55.8 ± 12.05 N/m, elit olmayan sporcuların değerlerini ise external rotasyon sağ omuz 27.4 ± 6.44 N/m, sol omuz 25.4 ± 8.02 N/m, internal rotasyon değerlerini sağ omuz 41.8 ± 9.39 N/m, sol omuz 37.6 ± 12.17 N/m olarak tespit etmişlerdir. Tsekouras ve ark.(2005) 19 su topu sporcusu üzerinde yaptıkları çalışmada dominant omuz internal ve external rotasyon ortalama değerleri sonuçlarını sırasıyla 68.5 ± 10.8 N/m ve 37.1 ± 5.7 N/m tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda yaş ortalaması 15.6 ± 0.84 yıl olan 10 elit su topu sporcusu üzerinde yaptığımız çalışmada, peak power altmış derece sağ diz extation ortalama değerleri 201.70 ± 37.15 N/m, peak power altmış derece sağ diz flexion ortalama değerleri 101.20 ± 21.61 N/m, zirve tork 60° sol diz extation ortalama değerleri 207.20 ± 46.14 N/m, zirve tork 60° sol diz flexion ortalama değerleri 104.90 ± 24.55 N/m. Zirve tork 180° sağ diz extation ortalama değerleri 137.00 ± 32.51 N/m, zirve tork 180° sağ diz flexion ortalama değerleri 63.50 ± 13.47 N/m, zirve tork 180° sol diz extation ortalama değerleri 141.20 ± 29.13 N/m, zirve tork 180° sol diz flexion ortalama değerleri 65.20 ± 14.43 N/m olarak tespit edilmiştir. Zirve tork 60° sağ omuz external rotators 50.00 ± 11.98 N/m, Zirve tork 60° sağ omuz internal rotators 26.70 ± 5.06 N/m, Zirve tork 60° sol omuz external rotators 47.80 ± 13.93 N/m, zirve tork 60° sol omuz internal rotators 26.70 ± 5.27 N/m. Zirve tork 180° sağ external rotators 44.50 ± 10.46 N/m, zirve tork 180° sağ omuz internal rotators 22.10 ± 5.55 N/m, zirve tork 180° sol external rotators

40.80±10.59N/m, zirve tork 180° sol omuz internal rotators 20.80±3.88N/m olarak tespit edilmiştir. Çalışmamız literatürde altmış ve yüz seksen derecelik izoknetik açısal hız ortalama değerleri ile karşılaştırıldığında benzerlikler ve farklılıklar olduğu gözlenmektedir. Bunun sebebinin sporcuların performans düzeyleri ve ortalama yaş değerlerinden kaynaklangığı düşünülmektedir.

Aleksandrović ve ark.(2011) 92 erkek su topu sporcuları (yaşları ortalamaları 12±0.5 yıl, boy uzunlukları ortalamaları 156.96±22.3 cm, vücut ağırlıkları ortalamaları 51.02±33.18 kg üzerinde yaptıkları çalışmada. 25m sprint yüzme 18.05±1.80s, 50m sprint yüzme 38.81±4.46s, 100m sprint yüzme 85.90±9.73s ortalama değerleri olarak tespit etmişlerdir. 25m sprint yüzme değerlerini 50m ve 100m sprint yüzme değerleri ile, 50m sprint yüzme değerlerini de 100m sprint yüzme ortalama değerleri ile ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Varamenti ve Platanou (2008) 13 elit ve 13 genç toplam 26 su topu sporcusu üzerinde yaptıkları çalışmada 25m ve 50m yüzme sprint ortalama değerlerini elit 25m 13.9±0.4s, genç 14.7±0.9s, elit 50m 30.4±1.4s, genç 32.2±1.0s olarak tespit etmiş, Tan ve Ark.(2009) Milli takım ve elit olmayan bayan su topu sporcuları üzerinde yaptıkları çalışmada yüzme 10 metre sprint değerlerini milli takım yüzücülerde 5.96±0.21sn, elit yüzücülerde 6.26±0.34sn olarak tespit etmişlerdir. Rechichi ve ark.(2000) 13 kadın ve 12 erkek toplam 25 su topu sporcusunun üzerinde yaptıkları çalışmada 400 sprint yüzme test ortalama sonuçlarını kadınlar 333.4±32.4s, erkekler 302.8±30.4s olarak tespit etmişlerdir. Tsekouras ve ark.(2005) 19 su topu sporcusu üzerinde yaptıkları çalışmada 4x50m sürat serbest stil yüzme testi uygulamışlar ve her 50m sürat ortalama değerlerini 278.1±9.9s tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda yaş ortalaması 15.6±0.84 yıl olan 10 elit su topu sporcusu üzerinde yaptığımız çalışmada yirmi beş metre yüzme ortalama değerleri 14.63±1.86 sn olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızın literatür ile karşılaştırıldığında benzerlikler ve farklılıklar olduğu gözlenmektedir. Bunun sebebinin sporcuların performans düzeyleri ve ortalama yaş değerlerinden kaynaklangığı düşünülmektedir.

Literatürde izoknetik açısal hız çalışmaları ile ilgili diğer spor branşları incelendiğinde Mameletzi ve Siatras (2003) Yaş ortalamaları 11.0 ± 0.8 yıl olan, 20 erkek yüzücü üzerinde yaptıkları çalışmada 60°s açısal hız diz ekstensor ortalama değerlerini 86,5 ± 18,1 N/m, flexors 57.1 ± 13.1 N/m, 180 °s açısal hız diz ekstensor 61.6 ± 10.4 N/m, flexors 42.2 ± 8.6 N/m olarak tespit etmişlerdir. Dowson ve ark.(1998) 24 elit voleybolcularla yaptıkları bir çalışmada zirve tork değerleri diz eklemi için 60°/sn açısal hızda; ekstansiyon 163 ± 28.4Nm iken, flexors ise 112 ± 27.9 Nm tespit etmişlerdir.

Özçaldıran (2008) yaş ortalamaları $21,2 \pm 2,0$ yıl olan, 19 yüzücü üzerinde yaptıkları çalışmada diz Flexors $60^\circ/\text{s}$ açısal hız $87,2 \pm 26,6$ N/m, Extensors $144,5 \pm 31,0$ N/m, $180^\circ/\text{s}$ açısal hız diz Flexors $56,6 \pm 17,9$ N/m, Extensors $87,5 \pm 20,5$ N/m olarak tespit etmiştir. Mameletzi ve diğ.(2003) 10-12 yaş arası 31 erkek yüzücü üzerinde yaptıkları çalışmada diz extensors $60^\circ/\text{s}$ açısal hız $93,0 \pm 26,8$ N/m, flexors $60,4 \pm 15,4$ N/m, $180^\circ/\text{s}$ açısal hız diz extensors $66,2 \pm 16,7$ N/m, flexors $45,0 \pm 10,9$ N/m olarak tespit etmişlerdir. Alexander ve ark.(1990) 22 elit sprint yüzücüsüne ait yaptıkları çalışmada $60^\circ/\text{s}$ açısal hızında dominant diz ekstensor ortalama değerleri 267 ± 42 N/m, flexors ortalama değerleri 169 ± 24 N/m olarak tespit etmişlerdir. McLaine ve ark.(2018) Yaş ortalamaları 15.5 olan 37 erkek ve 48 kadın toplam 85 yüzücü üzerinde yaptıkları çalışmada sporcuların dominant ve non dominant izoknetik omuz external ve internal ölçümlerini almışlardır. Çalışmaları sonucunda omuz internal rotasyon kadınlar dominant $20,3 \pm 4,4$ N/m, non dominant $20,1 \pm 4,8$ N/m, erkeklere dominant $25,2 \pm 5,2$ N/m, non dominant $25,2 \pm 4,6$ N/m, omuz external rotasyon kadınlar dominant $18,5 \pm 3,4$ N/m, non dominant $18,1 \pm 3,4$ N/m, erkekler dominant $21,5 \pm 4,2$ N/m, erkekler non dominant $21,2 \pm 4,5$ N/m olarak tespit etmişlerdir. Markou ve Vagenas (2006) 24 elit voleybolcu üzerinde yaptıkları çalışmada omuz internal dominant ve non-dominant sırası ile $55,30 \pm 10,37$ N/m ve $51,30 \pm 13,31$ N/m, ekstensor dominant ve non dominant sırası ile $34,52 \pm 6,95$ N/m ve $36,17 \pm 5,90$ N/m, diz ekstensor dominant ve non dominant sırası ile $234,78 \pm 30,74$ N/m ve $234,78 \pm 35,21$ N/m, flexorsdo minant ve non-dominant sırası ile $57,87 \pm 19,85$ N/m ve $152,48 \pm 19,35$ N/m tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda yaş ortalaması $15,6 \pm 0,84$ yıl olan 10 elit su topu sporcusu üzerinde yaptığımız çalışmada, peak power altmış derece sağ diz extation ortalama değerleri $201,70 \pm 37,15$ N/m, peak power altmış derece sağ diz flexion ortalama değerleri $101,20 \pm 21,61$ N/m, zirve tork 60° sol diz extation ortalama değerleri $207,20 \pm 46,14$ N/m, zirve tork 60° sol diz flexion ortalama değerleri $104,90 \pm 24,55$ N/m, zirve tork 180° sağ diz extation ortalama değerleri $137,00 \pm 32,51$ N/m, zirve tork 180° sağ diz flexion ortalama değerleri $63,50 \pm 13,47$ N/m, zirve tork 180° sol diz extation ortalama değerleri $141,20 \pm 29,13$ N/m, zirve tork 180° sol diz flexion ortalama değerleri $65,20 \pm 14,43$ N/m olarak tespit edilmiştir. Zirve tork 60° sağ omuz external rotasyon $50,00 \pm 11,98$ N/m, zirve tork 60° sağ omuz internal rotasyon $26,70 \pm 5,06$ N/m, zirve tork 60° sol omuz external rotasyon $47,80 \pm 13,93$ N/m, zirve tork 60° sol omuz internal rotasyon $26,70 \pm 5,27$ N/m. Zirve tork 180° sağ external rotasyon $44,50 \pm 10,46$ N/m, zirve tork 180° sağ omuz internal rotasyon $22,10 \pm 5,55$ N/m, zirve tork 180° sol external rotasyon $40,80 \pm 10,59$ N/m, zirve tork

180° sol omuz internal rotators $20.80 \pm 3.88 \text{ N/m}$ olarak tespit edilmiştir. Literetürde altmış ve yüz seksen derecelik izoknetik açısal hız ortalama değerleri diğer spor branşları ile farklılıklar olduğu gözlenmektedir. Bunun sebebinin spor branşlarının farklı seviyelerde izoknetik kuvvet oluşturmamasından kaynaklanğı düşünülmektedir.

6. ÖNERİLER

- Farklı egzersiz protokolleri kullanılarak katılımcıların fiziksel ve fizyolojik parametrelerinde meydana gelen değişim incelenebilir.
- Spor branşlarına özgü antrenman programları incelenebilir.
- Antropometrik yapı incelenebilir.
- Elde edilen sonuçların, performans açısından hem sporculara yeni antrenman programları uygulanmasını hem de antrenörler için sporculardan yüksek verim alınması yolunda tek yönlü değil farklı planlamalar yoluyla sporcu gelişimi ve performansını artıracabilecekleri önerilebilir.

7. KAYNAKÇA

- Adaş, T. (2008). İzokinetik Dinamometre İle Yapılan Ölçümlerde Farklı Eklemlere Ait Yük Aralığının Tespiti. *Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji Anabilim Dalı*, Adana.
- Aleksandrović, M., Radovanović, D., Okičić, T., Madić, D., ve Georgiev, G. (2011). Functionalabilities as a predictor of specific motor skills of youngwater polo players. *Journal of humankinetics*, 29(1), 123-132.
- Alexander, M.J.L. (1990). Peak torque values for antagonist muscle groups and concentric and eccentric contraction types for elite sprinters. *Arch Phys Med Rehab.* 71: 334-339.
- Apostolidis, N., Nassis G.P., Bolatoglou T., ve Geladas N.D. (2004). Physiological and technical characteristics of elite young basketball players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 44(2), 157-163.
- Arda, Ö., Ercan, K., ve Ozan, Y. (2019). *Spor ve Rekreasyon Araştırmaları Kitabı-2*.Cilt içinde (ss. 188-202). Konya, Çizgi Kitabevi Yayınları.
- Aspenes, S.T., ve Karlsen, T. (2012). Exercise-training intervention studies in competitive swimming. *Sports medicine*, 42(6), 527-543.
- Aydın, H. (2020). Farklı Liglerde Oynayan Futbolcuların İzokinetik Güç, Aerobik Güç ve Anaerobik Gücü Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, T.C. Ordu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ordu.
- Aziz, A.R. (2002). Physiological Characteristics of Singapore National Water Polo Team Players, *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42: 315-319.
- Baltzopoulos, V., ve Brodie, D.E. (1989). Isokinetic dynamometer: Applications and limitations. *Sports Med* 8(2): 101-116.
- Bayios, I.A., Anastasopoulou, E.M., Sioudris, D.S., ve Boudolos, K.D. (2001). Relationship between isokinetic strength of the internal and external shoulder rotators and ball velocity in team handball. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 21-2 Health & Medical Complete
- Bilgiç, A., Kamiloğlu, R., ve Tuncer, S. (2007). Diz Osteoartrit izokinetik Egzersiz Programının Etkinliği. The Effectiveness Of Izokinetics Exercise Program On Knee Osteoarthritis. *FTR Bil Der J PMR.* 3: 70-75.
- Blanksby, B. A., Gathercole, D. G., ve Marshall, R. N. (1996). Force plate and video analysis of the tumble turn by age-group swimmers. *Journal of Swimming Research*, 40-45
- Bloomfield, J., Blanksby, B. A., Ackland, T. R., & Allison, G.T. (1990). The influence of strength training on overhead throwing velocity of elite water polo players. *Aust J Sci Med Sport*, 22(3), 63-67.

- Bompa, T.O. (1998) Antrenman Kuramı ve Yöntemi. *Bağırhan Yayınevi*, Ankara.
- Bradshaw, A., ve Hoyle, J. (1993). Correlation between sprinting and dry land power. *J. Swimming Research*, 9, 15-18.
- Brown, L.E. (2000). Isokinetic in Human Performance, *Human Kinetics*, Champaign, IL, p 461.
- Çakıcı, C.K. (2006). Türkiye 1. Su topu Ligi Oyuncularının Vücut Kompozisyonlarının İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı*, Ankara.
- D'Auria, S., ve Gabbett, T. (2008). A time-motion analysis of international women's water polo match play. *International journal of sports physiology and performance*, 3(3), 305-319.
- Dauty, M., ve Rochangar, P. (2001). Reproducibility of concentric and eccentric isokinetic strength of the knee flexors in elite volleyball players, *Isokinetic and exercise science*. 9: 129-132.
- Demirdöken, S. (2019). Su Topu Sporcularının Atılganlık Düzeylerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Hitit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı*. Çorum.
- Deniz, E. (2005). Diz Osteoartritinde Denge-Koordinasyon Egzersizlerinin, İntraartiküler Hyaluronik Asit Uygulamasının ve Fizik Tedavinin Ağrı Fonksiyonel Proprioseptif Bozukluk ve Yaşam Kalitesi Üzerine Kısa Dönemdeki Etkinliklerinin Karşılaştırılması, *Uzmanlık Tezi*, İstanbul.
- Deschodt, V. J., Arsac, L. M., ve Rouard, A. H. (1999). Relative contribution of arms and legs in humans to propulsion in 25-m sprint front-crawl swimming. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 80(3), 192-199.
- Dutta, P., ve Subramaniam, S. (2002). Effect of six weeks of isokinetic strength training combined with skill training on soccer kicking performance. In: Sprinks W, Reilly T, Murphy A, eds. Science and Soccer IV. London: *Taylor & Francis*, 334-340.
- Eklom, B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sports medicine*, 3(1), 50-60.
- Ellenbecker, T.S. (2000). Isokinetics in rehabilitation. Knee ligament rehabilitation, Ed: *Ellenbecker TS, Churchill Livingstone*, 277-288.
- Ergen, E., Demirel, H., Güner R., Turnagöl H., Başoğlu S., Zergeroğlu A.M., ve Ülkar B. (2002). *Egzersiz Fizyolojisi*. Nobel Yayınları, Ankara.
- Escalante, Y., Saavedra, J. M., Mansilla, M., ve Tella, V. (2011). Discriminatory power of water polo game-related statistics at the 2008 Olympic Games. *Journal of Sports Sciences*, 29(3), 291-298.
- Escalante, Y., Saavedra, J. M., Tella, V., Mansilla, M., García-Hermoso, A., ve Dominguez, A.M. (2012). Water polo game-related statistics in Women's

- International Championships: Differences and discriminatory power. *Journal of sports science & medicine*, 11(3), 475.
- Findling, J.E, ve Pele, K.D. (1996). Historical dictionary of the modern Olympic movement. Westport (CT): *Greenwood Press*.
- Fleck, S., Smith, S.L., Craib, M.W., Denehan, T., ve et. al. (1992). Upper extremity isokinetic torque and throwing velocity in team handball. *J. Appl. Sports Sci. Res.* 6: 120-124.
- Gola, R., Urbanik, C., Iwańska, D., ve Madej, A. (2014). Relationship between muscle strength and front crawl swimming velocity. *Human Movement*, 15(2), 110-115
- Güçoğlu, A., ve Savas, S. (2020). Spor Bilimleri Fakültesinde Üç Farklı Yöntem İle İşlenen Basketbol Derslerinin Öğrencilerin Bilişsel Duyuşsal ve Psikomotor Gelişim Düzeylerine Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(2), 1079-1091.
- Güner, P., Ergen, C., Açıkada, C., ve Andaç, O.S. (1993). Su Topu Oyuncularının Kol ve Bisiklet Ergometresindeki Maksimal Egzersizde Fizyolojik Yanıtların Karşılaştırılması. *Spor Bilimleri Dergisi SBD*, (4) 1,1993,3-23
- Gürol, B.ve Yılmaz, İ. (2013). İzometrik Kuvvet Antrenmanı. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*.
- Harbili, S., Hazır, T., Hazır, S., Şahin, Z., Harbili, E., ve Açıkada, C. (2008). Çocuk ve Genç Atletlerde Vücut Kompozisyonunun Değerlendirilmesi: Karşılaştırma Çalışması. *Spor Bilimleri Dergisi*, 19(3), 181-200.
- Hazır, M., Hazır, T., Ergun, N., ve Algun, C. (1993). Milli Sporcularda İzometrik Kas Kuvveti, *IV. Milli Spor Hekimliği Kongresi Bildiri Özetleri Kitapçığı*, İzmir, 40.
- Hollander, A.P, Dupont, S.H.J, ve Volkerijk, S.M. (1994). Physiological strain during competitive water polo games and training. In: Miyashita M, Mutoh Y, Richardson AB, editors. *Medicine and science in aquatic sports*. Vol. 39, Basel: Karger, 178-85.
- Hooper, R.T. (1983). Measurement of power delivered to an external weight. Biomechanics and medicine in swimming. *Human Kinetics, Champaign*, 2, 113-119.
- Iossifidou, A.N., ve Baltzopoulos, V. (2000). Peak power assessment in isokinetic dynamometry. *Eur JAppl Physiol*, 82 (1-2): 158-160
- İnci, M.S. (2014). Ön Çapraz Bağ Yaralanması Olan Sporcuların İzometrik Kuvvet Parametrelerinin İncelenmesi. *Doktora Tezi, Haliç Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Jian-hua, Q. U. (2007). Research on theFeatures of IsokineticContractStrength of Elite Water Polo Athletes' KneeMuscles [J]. *Journal of BeijingSportUniversity*, 5.

- Keiner, M., Rähse, H., Wirth, K., Hartmann, H., Fries, K., ve Haff, G.G. (2018). Influence of Maximal Strength on In-Water and Dry-Land Performance in Young Water Polo Players. *Journal of strength and conditioning research*.
- Keiner, M., Yaghobi, D., Sander, A., Wirth, K., ve Hartmann, H. (2015). The influence of maximal strength performance of upper and lower extremities and trunk muscles on different sprint swim performances in adolescent swimmers. *Science & Sports*, 30(6), e147-e154.
- Knuttgen, H.G., ve Komi, P.V. (2003). Basic considerations for exercise. *Strength and power in sport*, 3, 3-7.
- Kocahan, T., Kaya, E., Akinoğlu, B., Karaaslan, Y., Yıldırım, N. Ü., ve Hasanoğlu, A. (2017). İzokinetik Kuvvet Antrenmanının Farklı Açısal Hızlardaki Kas Kuvveti Üzerine Etkisinin İncelenmesi: Pilot Çalışma. *Spor Hekimligi Dergisi/Turkish Journal of Sports Medicine*, 52(3).
- Lyttle, A., ve Ostrowski, K. (1994). The principles of power development for freestyle sprints. *Strength Cond Coach*, 2, 23-25
- Magalhaes, J., Oliveira, J., Ascensao, A., ve Soares, J. (2004). “Concentric Kuadriseps And Hamstrings Isokinetic Strength in Volleyball And Soccer Players”. *J Sports Med Phys Fitness*. 44 (2): 119
- Malliou, P., Ispirlidis, I., Beneka, A., Taxildaris, K., ve Godolias, G. (2003). Vertical Jump And Knee Extensors İsokinetic Performance in Professional Soccer Players Related To The Phase Of The Training Period, *Isokinetics And Exercise Science*, 11: 165–169.
- Mameletzi, D., ve Siatras, T. (2003). Sexdifferences in isokinetic strength and power of kneemuscles in 10–12 year old swimmers. *Isokinetics and Exercise Science*, 11(4), 231-237.
- Mameletzi, D., Siatras, T., Tsalis, G., ve Kellis, S. (2003). Therelation ship between lean body mass and isokinetic peaktorque of knee extensors and flexors in young male and female swimmers. *Isokinetics and exerci sescience*, 11(3), 159-163.
- Markou, S., ve Vagenas, G. (2006). Multivariate isokinetic asymmetry of the knee and sholder in elite volleyball players, *Eur J Sport Sci*, 6(1): 71-80.
- McArdele D.W. , Katch I. F., ve Katch L. V. (2002). Exercise Physiology Energy, *Nutrition and Human Performance*
- McCluskey, L., Lynskey, S., Leung, C. K., Woodhouse, D., Briffa, K., ve Hopper, D. (2010). Throwing velocity and jump height in female water polo players: Performance predictors. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(2), 236-240.
- McLaine, S. J., Ginn, K.A., Fell, J. W., ve Bird, M.L. (2018). Isometric shoulder strength in young swimmers. *Journal of science and medicine in sport*, 21(1), 35-39.

- McMaster, W.C, Long, S.C., ve Caiozzo, V.J. (1991). Isokinetic torque imbalances in the rotator cuff of the elite water polo player. *Am J Sports Med*; 19: 72-75.
- Meszaros, J., Soliman, Y., Othman, M., ve Mohacsi, J. (1998). Body composition and peak aerobic power in international level Hungarian athletes. *FACTA Universitatis*, 1(5): 21-27.
- Morouço, P., Neiva, H., González-Badillo, J., Garrido, N., Marinho, D., ve Marques, M. (2011). Associations between dry land strength and power measurements with swimming performance in elite athletes: a pilot study. *Journal of human kinetics*, 29(Special-Issue), 105-112.
- Morris, K.S., Skinner, T.L., Jenkins, D. G., Osborne, M., ve Shephard, M.E. (2014). The contribution of the arm stroke and leg kick to freestyle swimming velocity, controlling for stroke and kick rate: a pilot study.
- Nalçakan, R.G. (2001). Voleybolcuların İzokinetik Kas kuvvetleri ile Dikey Sıçrama Yükseklikleri Arasındaki İlişki Düzeyi. *Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir*.
- Norton, K., ve Olds, T. (2001). Morphological evolution of athletes over the 20th century: causes and consequences. *Sports Medicine*, 31(11): 763-783.
- Olyaei, G.R., Hadion, M.R., Talebian, S., Bagheri, H., Malmir, K., ve Olyaei, M. (2006). The Effect Of Muscle Fatigue On Knee Flexor To Extensor Torque Ratios And Knee Dynamic Stability. *The Arabian Journal Of Science and Engineering*. 31(2): 212–127.
- Ozcaldiran, B. (2008). Knee flexibility and knee muscles isokinetic strength in swimmers and soccer players. *Isokinetics and exercise science*, 16(1), 55-59.
- Öz, E. (2020). Elit Erkek Voleybolcularda Farklı Açışal Hızlarda Uygulanan İzokinetik Kuvvet İle Smaç Kolu Hızı ve Sıçrama İlişkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı Antrenman ve Hareket Bilimleri Programı, Ankara*.
- Pinnington, H., Dawson, B., ve Blanksby, B. (1986). The energy requirements for water polo. Nedlands (WA): *Australian Sports Commission*.
- Platanou, T. (2004). Time-motion analysis of international level water polo players. *Journal of Human Movement Studies*, 46(4), 319-332
- Platanou, T. (2009). Cardiovascular and metabolic requirements of water polo. *Serb J Sports Sci*, 3(3), 85-97
- Platanou, T., ve Geladas, N. (2006). The influence of game duration and playing position on intensity of exercise during match-play in elite water polo players. *Journal of Sports Sciences*, 24(11), 1173-1181

- Platanou, T., ve Varamenti, E. (2011). Relationships between anthropometric and physiological characteristics with throwing velocity and on water jump of female water polo players, *J Sports Med Phys Fitness*, 51(2):185-93.
- Radak, Z., ve Radák, Z. (2000). Free radicals in exercise and aging. *Human kinetics*.
- Rechichi, C., Dawson, B., ve Lawrence, S.R. (2000). A multistageshuttleswim test to assess aerobic fitness in competitive water polo players. *Journal of science and medicine in sport*, 3(1), 55-64.
- Rodriguez, F.A. (1994). Physiological testing of swimmers and water polo players in Spain. In: Miyashita M, Mutoh Y, Richardson AB, editors. *Medicine and science in aquatic sports*. Vol. 39. Basel: Karger, 172-7.
- Royal, K. A., Farrow, D., Mujika, I., Halson, S. L., Pyne, D., & Abernethy, B. (2006). The effects of fatigue on decision making and shooting skill performance in water polo players. *Journal of sports sciences*, 24(8), 807-815.
- Sardella, F., Alippi, B., Rudic, R., Castellucci, G., & Bonifazi, M. (1990). Analisi fisiometabolica della partita. *Tecnica Nuoto*, 21(4), 48-55.
- Smith H.K. (1998). Applied physiology of water polo. *Sports Med* 26(5): 317-334.
- Smith, H.K. (1991). Physiological fitness and energy demands of water polo; time-motion analysis of field players and goaltenders. In *Proceedings of the Federation Internationale de Natation Amateur (FINA) First World Water Polo Coaches seminar* (pp. 183-207).
- Smith, J.R. (1989). The world encyclopedia of water polo. Los Olivos (CA): Olive Press
- Soslu, R., Özkan, A., ve Göktepe, M. (2016). The Relationship Between Anaerobic Performances, Muscle Strength, Hamstring/Quadriceps Ratio, Agility, Sprint Ability And Vertical Jump In Professional Basketball Players. *Journal of Physical Education & Sports Science/Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(2)
- Şahin, Ö. (2010). Rehabilitasyonda izokinetik değerlendirmeler. *Cumhuriyet Medical Journal (CMJ)*, 32(4), 386-396.
- Tan, F. (2009). Applied Physiology and Game Analysis of Elite Women's Water Polo. The University of Western Australia, *Australian Institute of Sport, Faculty of Life and Physical Science, Phd thesis*.
- Tan, F. H., Polglaze, T., Dawson, B., ve Cox, G. (2009). Anthropometric and fitness characteristics of elite Australian female water polo players. *The Journal of Strength*
- Tan, F. H., Polglaze, T., ve Dawson, B. (2010). Reliability of an in-water repeated-sprint test for water polo. *International journal of sports physiology and performance*, 5(1), 117-120.

- Tan, F. H., Polglaze, T., ve Dawson, B. (2010). Reliability of an in-water repeated-sprint test for water polo. *International journal of sports physiology and performance*, 5(1), 117-120.
- Tsekouras, Y.E., Kavouras, S.A., Campagna, A., Kotsis, Y.P., Syntosi, S.S., Papazoglou, K., & Sidossis, L.S. (2005). The anthropometrical and physiological characteristics of elite water polo players. *European journal of applied physiology*, 95(1), 35-41.
- Tumilty, D. (1993). Physiological characteristics of elite soccer players. *Sports medicine*, 16(2), 80-96.
- Tuncer, S. (2000). "İzokinetik Egzersizlerin Rehabilitasyonda Kullanımı", Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Ed. Y.G, Güneş Kitabevi, 4 (22), 950-954
- Turhan, A., Sertbaş, K., Aksoy, M., Özgür, T., ve Özgür, B. (2019). Dominant ve Diğer Ekstremiteler Kulaç Parametrelerinin 9-10 Yaş Yüzücülerin Kritik Yüzme Hızına Etkisi. *Spor ve Rekreasyon Araştırmaları Dergisi*, 188-202.
- Uebel, R. (1987). Swimming: Weight training for swimmers--a practical approach. *Strength & Conditioning Journal*, 9(3), 38-41.
- Van den Tillaar, R., ve Ettema, G. (2004). Effect of body size and gender in overarm throwing performance. *Eur J Appl Physiol*, 91: 413-418
- Van der Wende, K. (2005). The effects of game-specific task constraints on the outcome of the water polo shot. *Faculty of Health and Environmental Science. Auckland University of Technology. New Zealand*.
- Varamenti, E., ve Platanou, T. (2008). Comparison of Anthropometrical, Physiological and Technical Characteristics of Elite Senior and Junior Female Water Polo Players: A Pilot Study. *The Open Sports Medicine Journal*, 2008, 2, 50-55.
- Veliz, R.R., Requena, B., Suarez-Arrones, L., Newton, R.U., ve De Villarreal, E.S. (2014). Effects of 18-week in-season heavy-resistance and power training on throwing velocity, strength, jumping, and maximal sprint swim performance of elite male water polo players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(4), 1007-1014.
- West, D.J., Owen, N.J., Cunningham, D.J., Cook, C.J., ve Kilduff, L.P. (2011). Strength and power predictors of swimming starts in international sprint swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(4), 950-955.
- Wang, H.K., Macfarlane, A., ve Cochrane, T. (2000). Isokinetic performance and shoulder mobility in elite volleyball athletes from the United Kingdom. *British journal of sports medicine*, 34(1), 39-43.
- Wong, H.K., Macfarlane, A., ve Cochrane, T. (2000). Isokinetic performance and shoulder mobility in elite volleyball athletes from the United Kingdom, Br. *Journal Sports Medicine*, 34: 39-43.

- Xu, J. (2020). Effects of Flywheel Resistance Training on Muscle Function and Sport-Specific Performance in Collegiate Club Water Polo Players.
- Yapıcı, A. (2012) Elit Su Topu Oyuncularında Şut Hızları ile izokinetik Kas Kuvvetleri Arasındaki İlişkisi. *Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı, Spor Bilimleri*, İzmir.
- Yapıcı, A., Ozkol, M.Z., Ozçaldıran, B., ve Ergun, M. (2017). The Relationship Between Throwing Velocity With And Without Leg Movements And Isokinetic Muscle Strength In Elite Water Polo Players. *European Journal Of Physical Education And Sport Science*
- Yenigün, Ö., Çolak, T., Bamaç, B., Yenigün, N., Özbek, A., Bayazıt, B., & Çolak, E. (2008). The determination of isokinetic performance values of knee joint and Hamstring (flexor)/Quadriceps (extensor) ratios differences in Volleyball players'. *Journal of Human Sciences*, 5(1).
- Zapartidis, I., Gouvali, M., Bayios, I., ve Boudolos, K. (2007). Throwing effectiveness and rotational strength of the shoulder in team handball. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 47: 169-78.