



T.C

ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KAN AKIMI KISITLAMASI İLE UYGULANAN
KUVVET ANTRENMANLARININ TAEKWONDO
SPORCULARININ BACAĞI KUVVETİ GELİŞİMİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zeynep ŞAHİN

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR PROGRAMI

Ankara, 2021

T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KAN AKIMI KISITLAMASI İLE UYGULANAN KUVVET
ANTRENMANLARININ TAEKWONDO SPORCULARININ BACAK
KUVVETİ GELİŞİMİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zeynep ŞAHİN

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR PROGRAMI

Ankara, 2021

T.C
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Kan Akımı Kısıtlaması İle Uygulanan Kuvvet Antrenmanlarının Taekwondo
Sporcularının Bacak Kuvveti Gelişimine Etkisinin İncelenmesi

Zeynep ŞAHİN

Yüksek Lisans Tezi

Tez Savunma Sınav Tarihi: 24.02.2021

Tez Danışmanı

Doç.Dr. Gamze ERİKOĞLU ÖRER

Jüri Üyeleri

Doç.Dr. Mehmet ÖZAL

Prof. Dr. Filiz Fatma Çolakoğlu

Doç.Dr. Gamze ERİKOĞLU ÖRER

Okuduğumuz ve savunmasını dinlediğimiz bu tezin bir Yüksek Lisans derecesi için
gerekten tüm kapsam ve kalite şartlarını sağladığını beyan ederiz.

Prof. Dr. Seyfullah Oktay ARSLAN

Enstitü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm şartları sağladığını tastik ederim.

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda patent ve telif hakları ihlal edici etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tezde kullanmış olduğum bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

24.02.2021

Zeynep ŞAHİN



“Bu çalışmamı; Bu günlere gelmemde emeği olan değerli aileme, hocalarıma ve kıymetli antrenörüm Cihat KUTLUCA’ya ithaf ediyorum.”



TEŐEKKÜRLER

Öncelikle bu çalışmada bana her türlü desteği sağlayan, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan değerli danışmanım Sayın Doç. Dr. Gamze ERİKOğLU ÖRER başta olmak üzere, düşünce, tavsiye ve yönlendirmeleriyle çalışmamın her aşamasında bana yardımcı olan Sayın Prof.Fzt. Gül BALTACI'ya, fikirleriyle beni aydınlatan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Halil İbrahim CİCİOğLU'na, Prof. Dr. Filiz Fatma OLAKOğLU'na, tezimin ölçüm ve analizlerinde tecrübeleriyle beni yönlendiren fizyoterapist Ayşe UZUN hocama ve Arş.Gör. Burak ULUSOY'a, Dünyacan İEKVERDİ abime, gerek sporculuk gerekse akademik hayatımda bana olan inancını her zaman yanımda hissettiren değerli antrenörüm Sayın Cihat KUTLUCU'ya, her türlü desteği sağlayan Türkiye Taekwondo Federasyonu Başkanı Prof. Dr. Metin ŞAHİN'e, her anımda yanımda olan sevgili ailem ve arkadaşlarıma teőekkürlerimi sunarım.

Zeynep ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Taekwondo'nun Tanımı	3
2.2. Taekwondo'nun Türkiye'ye Girişi.....	4
2.3. Taekwondo Sporu İçin Önemli Olan Motorik Özellikler	5
2.3.1. Anaerobik Güç.....	5
2.3.2. Aerobik Güç	5
2.3.3. Esneklik	6
2.3.4. Denge.....	6
2.3.5. Sürat.....	7
2.3.6. Kuvvet	7
2.4. Kasın Kasılma Türleri	9
2.4.1. İzometrik Kas Kasılması	9
2.4.2. İzotonik Kas Kasılması.....	9
2.4.3. Konsantrik Kas Kasılma.....	9
2.4.4. Eksantrik Kas Kasılması.....	10
2.5. Kan Akımı Kısıtlama Antrenmanı	10
2.6. Basınç ve Antrenman Önerileri.....	11
2.7. Kan Akımı Kısıtlama Antrenman Önerileri	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM	14
3.1. Araştırmanın Amacı	14
3.2. Araştırma Grubunun Belirlenmesi	14
3.3. Verilerin Toplanması.....	15

2.3.1. Vücut Ağırlığının Ölçümü.....	15
3.3.2. Beden Kütle İndeksi	16
3.3.3. Boy Uzunluğu Ölçümü.....	16
3.3.4. Bacak Çevre Ölçümü.....	16
3.3.5. Optojump Squat Sıçrama.....	17
3.3.6. 1 Dakika Squat Testi	18
3.3.7. Durarak Uzun Atlama.....	18
3.3.8. Dinamometre Sırt-Bacak Kuvveti Ölçümleri.....	18
3.3.9. Esneklik Ölçümü	19
3.3.10. Kare Testi (Shark Skill Test).....	20
3.3.11. İzokinetik Ölçüm	20
3.4. Kuvvet Antrenmanı Kapsamı.....	23
3.4.1. Occlusion Cuff Aparatı.....	24
3.5. Klasik Taekwondo Antrenmanı	25
3.6. Verilerin Analizi.....	26
3.7. Ölçüm Protokolü	26
4. BULGULAR	27
4.1. Antropometrik Veriler.....	27
4.2. Deneklerin Fiziksel Performans Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması	28
4.3. Deneklerin Fiziksel Performans Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	30
4.4. Deneklerin Sıçrama Performans Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması.	32
4.5. Deneklerin Sıçrama Performans Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	34
4.6. Deneklerin Squat Sıçrama Performans Değerleri Grup İçi Karşılaştırılması	36

4.7. Deneklerin Squat Sıçrama Performans Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştıırılması	38
4.8. Deneklerin Peak Torque Değerlerinin Grup içi ve Gruplar Arası Karşılaştıırılması	40
4.9. Deneklerin Total Work Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştıırılması	42
4.10. Deneklerin Total Work Eksantrik Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştıırılması	44
5. TARTIŞMA	46
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	51
7. KAYNAKLAR	52
8. EKLER.....	58
EK-1. Etik Kurul Raporu	58
EK-2. Bilgilendirilmiş Onam Formu	59
EK-3. Demografik Bilgi Formu	61
EK-4. Özgeçmiş	62

ÖZET

Kan Akımı Kısıtlaması İle Uygulanan Kuvvet Antrenmanlarının Taekwondo Sporcularının Bacak Kuvveti Gelişimine Etkisinin İncelenmesi

Kişinin bir maksimum tekrarının (1 MT) en az %65-70'i kullanılarak yaptığı direnç antrenmanları sonucunda kas hipertrofisi olduğu bilinmektedir. Ağırlık antrenmanı yöntemlerinde 1 maksimal tekrarın (1 M.T.) % 20-50'si şiddetinde çalışıldığında kas kuvvet gelişimine etkisi çok düşüktür. Ama bazı araştırmalar 1 M.T.'in % 20-50'si şiddetinde kan akımı kısıtlaması ile çalışıldığı zaman kas hipertrofisinde bir artış olduğunu, iki hafta gibi kısa bir sürede kas kuvvetinde önemli artışlar sağladığı gözlenmiştir. Kan akımı kısıtlaması (KAK) antrenmanı kas aktivasyonunu uyararak ve hücre sel sıvı artışını sağlayarak kas hipertrofisini sağlamaktadır. Bu sebeple araştırmamızın amacı kan akımı kısıtlaması ile düşük şiddette (1MT'in % 50) ve buna bağlı çok tekrarlar ekleyerek oluşturduğumuz yöntem doğrultusunda ağırlık egzersizinin taekwondocu sporcuların hamstring ve kuadriceps kas gruplarında ne düzeyde patlayıcı kuvvet geliştirebileceğini araştırmaktır.

Çalışmaya taekwondoda en az 2 yıl spor yaşı olan gönüllü 20 erkek sporcu katılmıştır. Sporcular rasgele 9 kişi KAK antrenmanına tabi tuttuğumuz deney grubu (yaş ortalamaları 16.89 yıl, boy ortalamaları 1.761 m, vücut ağırlığı ortalamaları 66.00 kg), klasik taekwondo antrenmanına tabi tuttuğumuz kontrol grubu 11 kişi (yaş ortalamaları 17.20 yıl, boy ortalamaları 1.768 m, vücut ağırlığı ortalamaları 64.60 kg) olarak ikiye ayrılmıştır. Sporcular gönüllülük esas alınarak ve veli izinleri doğrultusunda çalışmaya dahil edilmiştir. Deney grubuna 6 hafta (haftada 3 gün) boyunca taekwondo antrenmanlarının yanında KAK kuvvet antrenmanı yaptırılmıştır. Kontrol grubu ise rutin taekwondo antrenmanlarına devam ettirilmiştir. Antrenman öncesi-sonrası deney ve kontrol grubu sporcularının; sağ-sol bacak çevre, 1 dk squat, durarak uzun atlama, esneklik, sırt-bacak kuvveti, kare testi, sıçrama ve squat sıçrama, bacak kası kuvvet performansı için 60°/sn açıda düşük hızda, bacak kası dayanıklılık performansı için 120°/sn açıda orta hızda izokinetik ölçümleri alınmıştır.

KAK antrenmanı yaptırdığımız deney grubunun fiziksel performans değerlerinde, havada kalma süresi, yere temas süresi, sıçrama yüksekliği, sıçrama

gücü, adım hızı değerlerinde ve izokinetik ölçümlerinin peak torque dominant olan bacağın 60°/s açısal hız konsantrik fleksiyon, total work dominant olmayan bacağın 60°/s açısal hız konsantrik fleksiyon, total work 120°/s açısal hız konsantrik fleksiyonda hamstring/ ekstansiyonda kuadriceps, total work kuadriceps dominant olan bacağın 60°/s açısal hız eksantrik ekstansiyon kas grubu kuvvet ve dayanıklılığını gösteren değerlerinde grup içi ve gruplararası ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Literatür sonuçlarına paralel olarak çalışmamız KAK antrenmanlarının sporcuların patlayıcı ve çabuk kuvvet gelişimine katkı sağladığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Kan akışı kısıtlama, oklüzyon antrenmanı, kuvvet antrenmanı, taekwondo

ABSTRACT

Investigation Of The Effect Of Strength Training Applied With Blood Flow Restriction On The Development Of Leg Strength Of Taekwondo Athletes

It is known that muscle hypertrophy occurs as a result of resistance training performed by using at least 65-70% of a maximum repetition (1 MT). In weight training methods, when 20-50% of 1 maximal repetition (1 M.T.) is exercised, its effect on muscle strength development is very low. However, some studies have observed that there is an increase in muscle hypertrophy when working with blood flow restriction at 20-50% of 1 M.T., and it provides significant increases in muscle strength in a short period of two weeks. Blood flow restriction (KAK) training provides muscle hypertrophy by stimulating muscle activation and increasing cellular fluid. For this reason, the aim of our research is to determine what we do in the hamstring and quadriceps muscle groups of the taekwondo athletes in line with the method we have created by adding low intensity (50% of 1MT) and related multiple repetitions with blood flow restriction. It is to investigate that it can develop explosive force.

20 male athletes who actively continue taekwondo participated in the study. 9 of the athletes included the experimental group (average age 16.89 years, average height 1.761 m, body weight 66.00 kg) we subjected to KAK training, 11 people from the control group (average age 17.20 years, their average height was 1.768 m, their average body weight was 64.60 kg). Volunteer participation of athletes was provided. Parental permissions were obtained. In addition to taekwondo training, the experimental group was given KAK strength training for 6 weeks (3 days a week). The control group continued their routine taekwondo training. Before and after training of experimental and control group athletes; right-left leg circumference, 1 min squat, standing long jump, flexibility, back-leg strength, square test, jump and squat jump, leg muscle strength performance at low speed at 60 ° / sec Medium velocity isokinetic measurements were taken at an angle of 120 ° / sec for endurance performance of the.

A statistically significant difference was found in many measurements of the physical performance, jumping and isokinetic values of the experimental group in which we trained for KAK ($p < 0.05$).

In parallel with the results of the literature, it can be said that our study contributes to the explosive and rapid strength development of the athletes.

Keywords: Blood flow restriction, occlusion training, strength training, taekwondo



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ATP	: Adonezintrifosfat
BFR	: Blood Flow Restriction
BKİ	: Beden Kütle İndeksi
CM	: Santimetre
DK	: Dakika
DOM	: Dominant
FT	: Fast Twitch
GH	: Growth Hormon
HRR	: Kalp Atıp Rezevi
KAK	: Kan Akımı Kısıtlaması
KG	: Kiloğram
M	: Metre
MMHG	: Milimetre Cıva Basıncı
MÖ	: Milattan Önce
MT	: Maksimal Tekrar
PC	: Fosfo Kreatin
SN	: Saniye
ST	: Slow Twitch
VO2	: Oksijen Hacmi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.2. Deney ve kontrol grubu fiziksel performans değerlerinin grup içi karşılaştırma grafiği.	29
Şekil 4.3. Deney ve kontrol grubu fiziksel performans değerlerinin gruplar arası karşılaştırma grafiği.	31
Şekil 4.4. Deney ve kontrol grubu sıçrama performans değerlerinin grup içi karşılaştırma grafiği.	33
Şekil 4.5. Deney ve kontrol grubu sıçrama performans değerlerinin gruplar arası karşılaştırma grafiği.	35
Şekil 4.6. Deney ve kontrol grubu squat sıçrama performans değerlerinin grup içi karşılaştırma grafiği.	37
Şekil 4.7. Deney ve kontrol grubu squat sıçrama performans değerlerinin karşılaştırma grafiği.	39
Şekil 4.8. Deney ve kontrol grubu peak torque (nm/kg) dominant-nondominant diz ekstansiyon-fleksiyon 60°/s ve 120°/s açısal hızlarda konsantrik kas kuvvet değerlerinin grup içi karşılaştırma grafiği.	41
Şekil 4.9. Deney ve kontrol grubu Total Work (Nm/kg) dominant-nondominant diz ekstansiyonu-fleksiyonu 60°/s ve 120°/s açısal hızlarda konsantrik kas kuvvet değerlerinin grup içi karşılaştırma grafiği.	43
Şekil 4.10. Deney ve kontrol grubu Total Work (Nm/kg) dominant-nondominant diz ekstansiyonu 60°/s açısal hızlarda eksantrik kas kuvvet değerlerinin grup içi karşılaştırma grafiği.	45

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 4.1. Gruplar arası yaş, spor yaşı, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve beden kütle indeks değerleri.....	27
Tablo 4.2. Deney ve kontrol grubu fiziksel performans değerlerinin grup içi Wilcoxon testi sonuçları.....	28
Tablo 4.3. Deney ve kontrol grubu fiziksel performans ölçüm değerlerinin gruplar arası Mann Whitney U testi sonuçları.....	30
Tablo 4.4. Deney ve kontrol grubu sıçrama performans değerlerinin grup içi Wilcoxon testi sonuçları.....	32
Tablo 4.5. Gruplar arası sıçrama performans değerlerinin Mann Whitney U testi sonuçları.....	34
Tablo 4.6. Deney ve kontrol grubu squat sıçrama performans değerlerinin grup içi Wilcoxon testi sonuçları.....	36
Tablo 4.7. Gruplar arası squat sıçrama performans değerlerinin Mann Whitney U testi sonuçları.....	38
Tablo 4.8. Peak torque (Nm/kg) dominant ve nondominant diz ekstansiyonu ve fleksiyonu 60°/s ve 120°/s açısal hızlarda konsantrik kas kuvvet değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	40
Tablo 4.9. Total work (Nm/kg) dominant ve nondominant diz ekstansiyonu ve fleksiyonu 60°/s ve 120°/s açısal hızlarda konsantrik kas kuvvet değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	42
Tablo 4.10. Total Work (Nm/kg) dominant ve nondominant diz ekstansiyonu 60°/s açısal hızlarda eksantrik kas kuvvet değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	44

1. GİRİŞ

Spor alanında dünya tarihine bakıldığında, spor uzun süreyi aşkın toplulukların arasında önemli bir yere sahiptir. Spora verilen anlam, insanın gücünü geliştirmek ve uygun bir şekilde yönlendirmek ana temasını barındırır da, farklı topluluk içinde kazandığı değer de haliyle değişiklik göstermiştir. İçinde yaşadığımız zaman diliminde spor, toplumlar arası iletişimin kurulmasında önemli bir düzeyde gelişimini sürdürmektedir (7).

Taekwondo yüksek motivasyon içeren bir mücadele savunma sporudur. Yarışmalarda kazanmak için sporcuların antropometrik özellikleri ve fiziksel uygunluklarının etkisi olduğu kadar müsabaka içinde uygulanması gereken tekniklerin ve taktiksel hamlelerin doğru zamanda yapılması da önemli bir rol oynamaktadır. Müsabaka süresince sporcular ayak ve ellerini kullanarak farklı teknikler uygularlar. Puanlar bir tekme veya yumrukla uygun puan bölgesine atıldığında elde edilir. Yapılan tekniklerden puan kazanmak için sporcular katıldıkları siklete uygun yeterli güçlükte vurabilmelidirler (35). Bunların neticesinde taekwondo branşında sporcuların kuvvetini geliştirecek antrenman metodlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Birçok spor branşında olduğu gibi taekwondo branşında da sporcuların performansını ve başarısını belirleyen etkenlerden birisi de kuvvettir (36). Branş antrenörlerinin ve sporcuların deneyimlerinin artmasına ek olarak elit sporcuların performanslarının artırılmasında yapılan bilimsel çalışmaların etkisi giderek artmaktadır. Kuvvet antrenmanının sporcuların kas performansında gözlenebilen kas hipertrofisi, maksimal kuvvet gelişimi ve sporcunun güç üretimini artırdığı, sakatlanma riskini azalttığı ve sakatlanma sonrası fizik tedavi bölümünde hızlı iyileşme sağladığı bilinen bir durumdur (37).

Kas hipertrofisi amaçlanan uygulamalar, süresi uzun tutulan, tecrübe ve performans gerektiren bir süreçtir. Kuvvet kaybı oluşan yaşlılarda, bunu engellemek, sporla yeni tanışanların kuvvet kazanımını sağlamak, yaralanma sonrası sporcuların fizik tedavi aşamasında vb. durumlarda kasların zayıflamasını önlemek, hipertrofisini sağlamak ve kuvvetini geliştirmek önemlidir. Kuvvet antrenmanlarının, ilk

aşamalarında yapılan çalışmalar, çok düşük şiddetlerde olduğu için kuvvet oluşumu ve hipertrofi uzun süre alabilmektedir. Sporcuda, kas hipertrofisi ile beraber kuvveti daha kısa bir süre zarfında oluşturmak ve yaralanma riskini azaltabilmek önemli bir husustur (38). Japocada Kaatsu olarak isimlendirilen kan akımı kısıtlama yöntemi Japonya tarihine dayanan eski uygulamalardan ilham almıştır (39).

Genellikle 1 MT (Maksimal Tekrar)'ın %20-50'lık kısmını kullanarak kas hipertrofisi oluşacağı söylenen ağırlık antrenmanları içeriği ile uygun bir yöntemdir. Uygulanan direnç egzersizleri yöntemlerinde 1 MT'ın %20'lik oranının kas hipertrofi oluşumuna faydası çok düşüktür. Literatürdeki çalışmalar 1 MT'ın %20'si ağırlıkla, orta düzeyde yapılacak egzersizlerin kan akımı kısıtlaması yöntemi ile çalışıldığı zaman kas hipertrofisinde önemli ve daha hızlı bir artış olduğunu gösterir (38).

Düşük şiddetli kan akımı kısıtlama çalışmalarının uygulandığı branşlar ve antrenmanlı bireylere uygulansa da literatürde taekwondoculara yapılan çalışmalara pek rastlanmamıştır. Ülkemizde ve taekwondo branşında bu bilgiler ışığında sporcuların kuvvet gelişimine yönelik kan akımı kısıtlaması antrenman (KAK) metodlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu bilgiler doğrultusunda, çalışmanın amacı, genç taekwondocularda 6 hafta, hafta da 3 gün düşük şiddetli kuvvet antrenmanları ile kan akışı kısıtlama uygulamalarının (1 MT'ın %20-50) hamstiring ve kuadriseps kas grupları üzerinde patlayıcı kuvvet ve dayanıklılık gelişimine etkisini araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Taekwondo'nun Tanımı

Taekwondo, dünyaca bilinen kendini savunma sanatlarından birisidir. Araştırmalara göre M.Ö. 7. Yüzyılda Kore Hanedanlığı'na kadar uzandığı bilinmektedir. Eski çağlarda yaşayan insanlar kendilerini vahşi hayvanlardan ve bölgelerinde bulunan eşkıyalardan korumak için ayak ile savunma sistemine dayanan bir stil geliştirdiler. Bu mecburiyetin sonucunda el ve ayak hareketlerini geliştirerek ismine Taek-Kyon demişlerdir (1).

20 yüzyıl gibi uzun süredir Kore'de uygulanmış, geliştirilmiş ve uluslararası bir kimlik kazanmış olan Taekwondo sporu ile, kendine güven, dostluk, başarı, düşüncede işbirliği, sorumluluk anlayışı, liderlik, uyum gücü demokratik medeniyet gelişimi sağlanır. Taekwondo eğitiminin en temel amacı kişinin kendisini eğitmesiyle karakterini mükemmele erdirmesidir. Kendi kendini eğitmek, dış görünüşte iyi bir vücut bileşeni oluşturmak için disiplinli çalışmak ve beden içinde zihni kontrol eden heyecan disiplinini aynı anda tamamlamakla mümkündür (2).

Taekwondo, Kore dilinde aşağıdaki gibi birleşmesiyle ortaya çıkmıştır.

Tae: Ayak ile yapılan teknikler

Kwon: El ile yapılan teknikler

Do: İnanç, nezaket, ahlak şeklinde ifade edilir.

Taekwondonun en temel özelliği rakibe karşı çıplak el ve ayakla rakibe karşı yapılan hücum teknikleri ve savunmayı içine alan spor dalı olmasıdır. Çekişmeli geçen mücadele ve yarışma sporudur (3). Taekwondo, müsabaka (Gyorugi), temel teknik bölümü (Poomse, Self Defans), kırışlar bölümü ve zor hareketler bölümü (Kyokpa) olmak üzere üç kategoriden oluşur (4).

Taekwondo da poomse, kendine özgü, bağımsız, diğer kategorilerin de içinde bulunabilen duruşları ve çeşitli hareketleri içerir. Poomse hareketlerin iç içe sıralanmasıyla oluşmaktadır. Yumruk vurma, blok yapma, itme, hücum ve ayakla vurma poomsede yer alan hareketlerdir. Bunlar vücudun hedef olarak seçilen hayati noktalarına uygulanır (5).

Taekwondo sporunun diğer bölümünü oluşturan kırışlar ve zor hareketler, insanın mevcut fiziki gücünü doğal yollarla ve bilinçli kullanarak sergilemesidir. Sert cisimlerin el ve ayak hamleleri kullanılarak kırılmasına kırış tekniği diyoruz. Ayak ve el hamlesiyle yapılan bu kırışlar ve hareketler daha çok gösteri niteliğini taşıtmakta ve bu kategoriye yapan kişilerin nasıl bir güç taşıdıklarını ortaya koymaktadır (6).

Taekwondo müsabakaları, maçtan çekilme, nakavt ve puan üstünlüğünün kazananı belirlediği temas içeren, müsabakada puan üstünlüğünü ayak hamleleriyle ve elle puan bölgesine uygulandığında, rakip oyuncunun almış olduğu ihtarlar ile kazananın belirlendiği bir bölümdür. Ulusal ve uluslararası müsabakalar, üç raunt olduğu, her raundun iki dakikadan oluştuğu, rauntlar arasındaki dinlenme süresinin 60 saniye olarak düzenlendiği ve müsabaka esnasında puanlar üst ekstremite ve kafa bölgesine yapılan ayak teknikleri ile kazanıldığı yüksek efor sarf edilen branştır. Bu tekniklerin başarı ile sonuçlanması için sporcular elektronik sensörlü yelek ve kaskla yarışılan kilolara göre değişen yeterli güçte vuruş yapabilmelidirler aksi halde vuruş yapsalar dahi puan kazanamazlar (7).

2.2. Taekwondo'nun Türkiye'ye Girişi

Taekwondonun Türkiye'ye gelişi 1964 yılında Kore 'li General Choi Hong Hi önderliğinde bir ekibin taekwondoyu ülkemizde tanıtmaları ile gelmiştir. 1970 yıllarında dönemin Spor Bakanı İsmet Sezgin, Taekwondo branşını Judo Federasyonuna bağlı bir branş olarak tanımlamış, Prof. Dr. Esen Beder tarafından 1980 yılında ise taekwondo bağımsızlığını kazanmıştır (8).

Taekwondo öncesinde uzun yıllar Türk sporcuna emek veren İsmet İraz'ın gayretleriyle federasyon olmuştur. 1995 yılında atamayla Prof. Dr. Esen Beder ilk federasyon başkanı olmuştur. Günümüz taekwondo federasyon başkanlığını Prof. Dr. Metin şahin yürütmektedir (9).

2.3. Taekwondo Sporu İçin Önemli Olan Motorik Özellikler

Taekwondo branşı, sporcularda solunum-dolaşım uyum ve gelişimini sağlar. Kalp atım sayısı ve kalp atım hacmi çok yükseklerle çıkmaz. Çalışmalar arasında ve sonunda kalp atım sayısı ve hacminin normale dönmesi de uzun sürmez. Çalışan kasların ihtiyaç duyduğu oksijen yeterli ve devamlı oranda sağlanır. Taekwondo branşında solunum yapısı her daim olumlu yönde gelişir. Akciğer kapasitesi yapılan yüklenmelerden dolayı artar (10).

2.3.1. Anaerobik Güç

Anaerobik çalışmalar 30 – 40 saniye aralığında kısa bir sürede gerçekleştirilen egzersizlerdir. Anaerobik, ani hızlarda, kısa süreli hız koşularında, uzun mesafe yarışı bitiminde hızlanma bölümünde, yapılan ataklarda önemli rol oynar (10). Taekwondo sporu çoğu branşta olduğu gibi anaerobik güce ihtiyaç duyan bir spor dalıdır. Patlayıcı bacak gücü taekwondo branşında savunma, sıçrayarak vuruşlarda, rakibe ataklarda ve savunmada yüksek düzeyde önem taşımaktadır (11). Sürat koşularında önemli olduğu gibi, taekwondo sporunda da 15–30 saniye arasında geçen ikili mücadelelerde ve kombine ataklarda önemli yeri vardır (12).

Antrenman bilimi açısından anaerobik gücü tanımlayacak olursak; bir sporcunun yüksek yüklenmelere karşı, anaerobik enerji sistemleri ile ilişkili olarak bir işi gerçekleştirme yeteneği ve enerji üretebilme gücü olarak tanımlanır (13).

2.3.2. Aerobik Güç

Aerobik çalışmalarda yapılan işle harcanan enerji arasında bir denge söz konusu olmaktadır. Organizma genellikle oksijen borçlanmasına girmeden yeterli miktarda oksijen ortamında gerçekleştirilen dayanıklılık türüdür (14).

Aerobik dayanıklılık tamamen organizmanın aerobik enerji üretimiyle alakalı bir özelliktir. Bir başka deyişle kişinin maksimal yüklenmeleri bir egzersiz sırasında kullanabildiği maksimal oksijen miktarıdır. Çok sayıda yapılan ve aynı seviyede yapılan çalışmalar bireyin normale dönebilmesi yani dinlenme kapasitesiyle sınırlı

olmaktadır. Yani bireyin yorucu bir efor sonrası toparlanabilmesi tamamen aerobik sisteme bağlıdır. Aerobik dayanıklılığı iyi olan sporcular müsabaka esnasında ve sonrasında daha çabuk normale dönebilmekte, böylece antrenmanlarda yapılan yüklemelere, müsabakadaki zorlanmalara daha iyi düzeyde cevap verebilmektedirler (15).

2.3.3. Esneklik

Esneklik başlı başına vücut eklemlerinin hareketlerindeki genişlikle alakalıdır ve kişiye daha rahat hareket imkânı sağlar (16). Sporda istenilen performansa ulaşabilmek için esneklik önemli bir yere sahiptir. Esnekliğin en verimli ve en üst düzeyde olduğu dönem 3-7 yaş aralığıdır. Yaş ilerledikçe esneklik özelliğinde düşüş olmaya başlar (17).

Taekwondo esnekliğin önemli olup, antrenmanların her safhasında esneklik çalışmalarına ağırlık verildiği bir spor dalıdır. Esnekliği daha gelişmiş olan bir taekwondo sporcusu kafa seviyesi tekmeleri daha rahat uygulayabilir ve gelen ataklara karşı kendini daha kolay koruyabilir. Çalışma öncesi cimmastik hareketlerinin yapılması kasların gevşemesi amaçlıdır. Bu cimmastik hareketleri daha çok alt ekstremiteye yönelik yapılan ip atlamak, koşmak, kalça, diz ve ayak bileğini çevirmeler ve denge hareketlerinden oluşur (18).

2.3.4. Denge

Taekwondo sporunda temas ve sporcuyu zorlayıcı hareket bileşenlerinin olması sebebiyle sporcuların tek ayak üzerinde durmaları, havadaki ayaklarıyla puan almaya çalışması sporcuların denge yeteneğinin ne düzeyde olduğuna bağlıdır. Bu durum otomatik olarak sporcunun teknik taktik becerisini de etkilemektedir. Tüm bu durumların neticesinde sporcular için denge yeteneği çok önemlidir ve buna bağlı olarak sporcuların sakatlanma riskini azalttığı söylenebilir (19).

2.3.5. Sürat

Sürat, bir sporcunun kendisini uygulayabildiği en yüksek hızda bir yerden başka bir yere taşıma, hareket ettirebilme yeteneği olarak bilinmektedir (20). Tüm spor branşlarında önemli yere sahip sürat yeteneği taekwondo sporu için de çok önemlidir. Müsabaka esnasında rakibe karşı doğru zamanda doğru tekniği uygulayabilme, uygulanan bu teknikten en iyi şekilde verim alabilme, geliştirilmiş iyi bir sürat yeteneği ile gerçekleştirilebilir. Çabukluk ve sürati birbirinden ayıran temel fark hareket frekansıdır. Hareket frekansı daha yüksek ve iyi olan sporcu daha çabuktur. Taekwondo sporunda hareket frekansının gelişmiş olması art arda uygulanacak tekniklerde elde edilecek sonuçları olumlu etkiler. Rakibin karşı savunmasının zorlaşması iki teknik arasındaki zaman farkının az olmasına bağlıdır (21).

2.3.6. Kuvvet

Bir direnci yenme veya karşı koyabilme yeteneğine olarak adlandırılır. Kuvvet; dayanıklılık, sürat, kondisyon gibi motorik özellikleri temelinde bulundura bir özelliğe sahiptir. Bir sporcunun kuvvet yeteneğini geliştirmesi genetik faktörlere bağlı olmasıyla beraber, doğru ve planlı bir şekilde çalışmasıyla da alakalı bir durumdur. Her sporcunun kendine özgü fiziksel özellikleri ve fiziksel ihtiyaçları bulunmaktadır. Kuvvet sporlarında yaptıkları branşta daha güçlü, dayanıklılık gerektiren branşlarda daha dayanıklı, sürat ve çabukluk gerektiren branşlarda ise daha hızlı olmaları gerekmektedir (22).

Nett'e göre kuvvet tanımı, bir kasın kasılıp gevşemesi ile bir dirence karşı koyma yeteneğidir. Schomolinsky kuvvet tanımını, belirli bir direnç karşısında üstün gelme, kas gerilmesi ile bu direnci karşılayabilme yeteneği olarak açıklamıştır. Cicioğlu ise kuvveti, fiziksel olarak bir cismin şeklini, bulunduğu yeri veya iş düzenini değiştirirken oluşturduğu etkiye dendiğini savunmuştur (31).

- **Genel kuvvet:** Tüm kas grubunun çalışmaya dahil edildiği kuvvet antrenman türüdür. Antrenörler tarafından sezon başında sporculara programlı bir şekilde yaptırılmalıdır. Spora yeni başlayan bireyler için ileri dönemdeki çalışmalara fayda sağlaması adına yaptırılmalıdır (32).

- **Özel kuvvet:** Yapılan spor branşında ağırlıklı olarak kullanılan kas grubunu veya geliştirilmek istenen kas grubunu bizzat geliştirmeye yönelik yapılan antrenman metotlarıdır. Genellikle sporcular tarafından hazırlık döneminin sonunda ya da sezon içerisinde ara ara yapılmaktadır (32).
- **Maksimal kuvvet:** Sporcuların çok yüksek dış dirençleri yenmesinde maksimal seviyede istemli oluşan kas kasılmasını yönlendirmesidir. Taekwondo da maksimal kuvvet özelliğinin çok fazla gelişmiş olması önemli değildir. Çok fazla olmamak kaydıyla mutlaka belli oranda geliştirilmelidir (23).
- **Çabuk kuvvet:** Kasların mümkün olduğu kadar yüksek düzeyde kasılma hızları ile dış dirençleri yenme yeteneğine denir. Taekwondo da hangi kuvvet yeteneğinin önemli olduğunu söylemek gerekirse, 3 raunt süren toplam 6 dakika olan (4. uzatma raunduna saymazsak) bir müsabaka performansında mücadele edebilmek, hızlı bir şekilde puan alabilmek için büyük oranda çabuk kuvvete ihtiyaç vardır (22).
- **Kuvvette devamlılık:** Sporcuları belli bir süre düşük, orta ve büyük seviyedeki dış dirençlere karşı yorgunluğa karşı direnme ve kuvvet düzeyini devam ettirme özelliğine denir. Taekwondo da kuvvette devamlılık özelliğinin geliştirilmesi performansa katkı sağlayabilmektedir. Bir taekwondocunun ilk raunttan son raunda kadar yorulmadan mücadele edebilmesi ve aynı gün içerisinde en az 4-5 müsabaka yapacağını düşünürsek kuvvette devamlılık özelliğinin de üst düzeylerde olması gerekir (23).

Birçok spor dalında olduğu gibi taekwondo branşında da kuvvet becerisi sporcunun teknik özelliğini destekleyen performansın gelişmesinde önemli bir yere sahiptir. Kuvvet özelliği sporcunun performansının ve tekniklerin etkinliğinin temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle kuvvetin önemini iyi kavramak, bir taekwondocu için ne ölçüde gerekli olduğunu bilmek, oldukça önemli bir konudur (23).

Yapılan araştırma neticeleri incelendiğinde taekwondo sporunda puan kazanma durumlarında kuvvet özelliğinin büyük oranda önemli olduğu vurgulanmıştır. Kuvvet becerisi iyi olan sporcular daha kısa sürede teknikleri rakibe uygulayabilir ve üstünlük sağlayabilirler. Sporcunun rakibe karşı üstünlük sağlamak için yapmış oldukları puan almaya yönelik hamlelerde önemli olan; yarışılan sıkletlerde farklılık gösteren vuruş kuvvetinde, belirlenen bölgelere atışlar gerçekleştirerek puan kazanmaktır (19).

Kuvvet ile müsabaka performans ilişkisinin çok önemli ve yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Özellikle yukarı seviye tekme performansında birçok kas grubu aynı anda aktif çalışmaktadır. Birçok kas grubunun devreye girmesi ile daha fazla güç üretimini sağlar ve uygulanan hamlelerin daha yüksek bir şekilde rakibe vurulması gerçekleştirilir.

Yapılan çalışmalara göre; taekwondo sporcularının çoğunlukla alt ekstremitte kuvvet becerilerinin, sporcuların müsabakadaki performansı bakımından önemli bir yere sahip olduğunu bilmekteyiz. İyi bir hamle uygulaması için denge bacağı üzerinde dururken diğer bacakla ilk önce diz ekleminin bükme yapabilmesi ve hızlı bir şekilde dizi açma pozisyonuna geçirip rakibe vuruş uygulayarak puan alınması açısından kuvvet çok önemli bir yere sahiptir (19).

2.4. Kasın Kasılma Türleri

2.4.1. İzometrik Kas Kasılması

Hareket halindeki kasın boyunda herhangi bir değişme ve farklılık olmazken gerilim (tonusu) özelliği artmaktadır. Statik bir kasılma çeşididir. Elimize aldığımız poşetleri dirsek eklemini gergin tutacak şekilde yer çekimine karşı koyarak taşırsak, elimize aldığımız poşeti taşımamızı sağlayan kaslar izometrik kasılma gerçekleştirir (33).

2.4.2. İzotonik Kas Kasılması

İzo, tonik sabit bir gerilim demektir. Bu kasılma türünde hareket esnasında kasın boyunda değişime olurken, geriliminde herhangi bir değişime olmaz. Bu kasılma türüne dinamik kasılma ismi verilir (33).

2.4.3. Konsantrik Kas Kasılma

Kasın konsantrik kasılması, kas boyunun kısalması neticesinde oluşur. Kas kasılırken geriliminde herhangi bir değişiklik olmaz. Dinamik bir kasılma gerçekleşirken pozitif bir iş meydana çıkar. Elimize aldığımız poşeti dirseğimize kırıp

fleksiyon yaptırdığımızda biceps brachii kasının boyu kısalmır. Eklemde açısında da azalma meydana gelir. Böylelikle kas konsantrik kasılma gerçekleştirir (33).

2.4.4. Eksantrik Kas Kasılması

Kasın eksantrik kasılması, kas boyunun uzaması sonucu meydana gelir. Bu kasılmada kasın gerilimi sabit kalır. Aynı zamanda dinamik bir kasılma gerçekleşirken negatif bir iş meydana çıkar. Elimize aldığımız poşeti yer çekimi doğrultusunda vücudumuzdan aşağı doğru serbest bir şekilde tuttuğumuzda biceps brachii kasının boyunda uzama olur. Eklemde açısında da artış gerçekleşir. Böylelikle kasda eksantrik kasılma gerçekleştirir (33).

2.5. Kan Akımı Kısıtlama Antrenmanı

Kan akımı kısıtlama metodu 1960'lı yıllarda Japon fizyoterapist Yoshiaki Sato tarafından keşfedilip geliştirilen, düşük ağırlıklar kullanılarak egzersiz yapılırken kasa giden kan akımını manşon kullanarak kısıtlanması düzeneği üzerine kuruludur. Sato bulduğu bu metodu “Kaatsu antrenmanı” olarak adlandırmıştır. Bu antrenman metodunu eğitim merkezine gelen kişiler üzerinde uygulamadan önce kendi üzerinde denemiştir daha sonra onlar üzerinde uygulamıştır. Bu konuyla alakalı çalışma yapan Shinohara kan akışı kısıtlama yöntemini kullanarak yapılan düşük ağırlıklı direnç egzersizlerinin uygulanan kas grubu kuvvetini arttırdığını kanıtlayan, İngilizce literatüre adını yazdıran ilk çalışmayı 1997 yılında yapmışlardır (24).

Kaatsu antrenman metodu, birçok sporcunun performansını yükselttiği için, dünya çapında da önemi artmıştır. Yapılan araştırma sonuçlarına göre, kaatsu metoduyla yapılan düşük yoğunlukta egzersizlerin büyüme hormonunu artırdığı, kas hipertrofisi ve kuvvet kazanımında hızlı etki sağladığı bildirilmiştir. Japonya da 1994 yıllarında yaygınlaşan kaatsu antrenmanları Almanya, Fransa, İngiltere, ABD ve İtalya’da Sato öncülüğünde fizik tedavi hastalarına uygulanmaya başlamışlardır. 1997 yılında kan akımı kısıtlanması antrenman metodunun yaygınlaştırılması için kurslar açılıp, bu antrenman tekniklerinin içeriğinden bahsedilmiş ve bu konuda donanımlı

uzman eğitimciler yetiştirilmeye başlanılmıştır. Açılan bu kurslara öncelikle fizyoterapistler katılmışlardır (26).

Bu antrenman metodu kullanılarak yapılan kuvvet egzersizleri, vücuttaki endokrin sistemini harekete geçirerek kas gelişimi ve hipertrofinde önemli gelişim sağlamaktadır. Kan akımı kısıtlaması ile düşük yoğunlukta yapılan antrenmanların plazma konsantrasyonundaki büyüme hormonunu tetikleyip artışı sağladığı ve klasik direnç egzersizlerine oranla daha hızlı gelişim gözlendiği kanıtlanmıştır (27).

Bu antrenmanlar prensipte kan akımı kısıtlaması olduğu için literatürde KAK (Kan Akımı Kısıtlaması) veya BFR (Blood Flow Restriction Training) antrenman metodları ile karşılaşmaktayız. Bu çalışmaların temel amacı çalışan kasın dolaşımını kısıtlayarak egzersiz yapmaktır. Aktif olarak egzersiz yaparken geliştirilecek kas grubu etrafına özel olarak tasarlanmış basınçlı kemerler ya da kısıtlayıcı bir bandaj sararak gerçekleştirilir. Özel olarak tasarlanmış bu bandaj geliştirilecek kasın bulunduğu bölgenin en üst kısmına yerleştirilir. KAK'ın amacı, arteriyel dolaşımı pek fazla etkilemeksizin, venöz akışı bir nebze durdurmaaktır. Bu şekilde, kısıtlanan kas grubunda kan kas içine girer ve çıkamaz. Yapılan bu egzersiz metodu düşük yoğunlukla uygulandığında, kas hipertrofini sağladığı ve çeşitli performans artışlarına yol açtığı görülmüştür (28).

Yapılan bir çalışmada, kan akımı kısıtlaması ile düşük ağırlıklı antrenmanın (1 MT'in %20-50'si) geleneksel kuvvet antrenmanlarıyla karşılaştırıldığında kas kütlesi artışında daha hızlı olumlu gelişmeler sağladığı kanıtlanmıştır (25).

2.6. Basınç ve Antrenman Önerileri

Kuvvet çalışmalarının temel ilkelerinden birisi, egzersiz yoğunluğu ve egzersiz yüküdür. Kişinin 1 MT gücünün %20'si kadar düşük yoğunluklarda düşük yoğunluklu KAK kuvvet antrenmanı, kas hipertrofini ve kas gücünde anlamlı gelişmeler sağlar. En verimli etki ise haftada en az 2-3 gün egzersiz yapıldığında görülmektedir (29).

Antrenman hacminin yüksek tutulmasıyla, düşük yoğunluklu KAK metodu için ideal bir yapı, toplam 4 set 75 tekrardan oluştuğu söylenmektedir. Uygulanan setler arasında 30 saniyelik dinlenme süresi verilmelidir. Uygun görülen antrenman

hacminin esas amacı metabolit (laktat) birikimini sağlamaktır. Bu sayede GH artışı uyarılmış olacak ve doku onarımı, toparlanması için gerekli olan kollajen sentezi teşvik edilecektir. Büyüme hormonunda bir dalgalanma, kas büyümesine bağlı bir protein olan IGF-1 üretimini artırır. IGF-1'in güçlü bir anabolik etkileri görülmekte ve kas kütlelerinde artışı sağlar (30).

Yapılan çalışmalar sonucunda, çok erken hipertrofi (≤ 4 hafta) olduğu gözlenmiştir. Genel olarak kuvvet artışları ≥ 10 haftalık bir antrenman programına kadar kolay kolay gözlenemez. Nöral adaptasyona bağlı erken kuvvet kazanımı beraberinde kas hipertrofisi oluşmasında, düşük ağırlıklı KAK antrenmanı ile tersine döndüğünü göstermektedir (29).

Kan akışı kısıtlama antrenmanı ile verim elde etmek için antrenman sırasında doğru ve uygun basınç uygulanması şarttır. Bu konuda Sumide ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmada kan akışı kısıtlama metodu için kullanılması gereken uygun basınç aralığını araştırmışlardır. Farklı basınç deneyecekleri çalışmaya 21 kişi dahil etmişlerdir. Dahil edilen gruplardan birine herhangi bir basınç uygulanmamış (0 mmHg) dahil edilen diğer gruplara ise 50 mmHg, 150 mmHg ve 250 mmHg olarak basınç belirlenmiştir. Çalışmaya dahil edilen gruplardaki denekler 8 hafta boyunca haftada 3 gün olarak düzenlenen 1 MT'nin %20'sini kullanarak kalça adduksiyon egzersizi, düz bacak kaldırma ve maksimum güçle abduksiyon egzersizine tabi tutulmuştur. Araştırma sonrası kasın gelişimini gözlemek için izokinetik sistemi kullanmışlardır. Çalışma sonuçlarına ulaşıldığında 50 mmHg ve 150 mmHg basınç uygulanan gruplarda gözle görülen bir artış bulunmuştur. Bu çalışmanın neticesini özetleyecek olursak kan akımı kısıtlama metodun da kullanılacak optimal ve uygun basınç aralığının 50 mmHg ile 150 mmHg arasında olması uygundur denebilir (44).

2.7. Kan Akımı Kısıtlama Antrenman Önerileri

- ✓ **Egzersiz türü:** Direnç egzersizi
- ✓ **Yük/hız:** 10-25% 1MT
- ✓ **Tekrar/süre:** 15, 25 yoğunluk
- ✓ **Set:** 3-4
- ✓ **Frekans:** 4-5 hafta
- ✓ **Antrenman süresi:** 6 haftadan az olmayacak
- ✓ **Setler arası dinlenme süresi:** dinlenme 30-45 saniye olacak şekilde olmalıdır
- ✓ **Pnömatik manşon basıncı:** Çalıştırılan bölgedeki kan dolaşımını tamamen kısıtlamak için uygun görülen basıncın 40-80%
- ✓ **Elastik bandaj:** Bandaj sıklığı 7/10 hissedilen zorluk derecesinde olmalı (29).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, sezon öncesi taekwondocu sporcuların 6 haftalık kan akımı kısıtlama eğitimleri (KAK) ile birlikte yapılan bacak egzersizleri sonucu performanslarının hangi düzeyde geliştirildiği ve bu değerler sonucuna göre taekwondocu sporcular için yeni bir kuvvet antrenman programlarının nasıl olması gerektiği amaçlanmıştır.

Bu araştırma sonucunda taekwondocu sporcuların sezon öncesi özel kuvvet çalışmalarında, kazanılan kuvvetin sezon içerisinde de devamlılığını sağlamada daha çabuk ve uygulanabilir bilimsel bir kuvvet antrenman metodu ile müsabakalara hazırlanmalarına katkı sağlaması planlanmaktadır.

3.2. Araştırma Grubunun Belirlenmesi

Araştırmaya, taekwondo branşında en az 2 yıl sporcu geçmişi olan aktif, 20 gönüllü erkek sporcu dahil edilmiştir. Sporcuları rastgele 1 grup (deney n=9, yaş ortalamaları 16.89) KAK antrenmanı + taekwondo teknik antrenman ve 2 grup (kontrol n=11 yaş ortalamaları 17.2 yıl) ise sadece taekwondo teknik antrenman olarak farklı 2 gruba ayrıldı. Çalışmaya katılan denekler ortopedik sakatlıkları ve kronik hastalıkları olmayan, antrenman ve testleri yapabilecek beceriye, bilgiye sahip olan bireyler olmak üzere veli izinleri alınmıştır. Çalışmamıza başlamadan önce Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu'ndan 13.02.2019-24 karar numaralı etik kurul izni alınmıştır.

Araştırmaya dahil olma ölçütleri:

- 16-25 yaş aralığında olmak,
- “Bilgilendirilmiş Onam Formu” nu doldurup imzalamak,
- 12 ay öncesine kadar herhangi bir kuvvet antrenmanlarına katılmamış olmak

- “Genel Bilgi Formu”nda belirtilen herhangi bir kronik rahatsızlığı, engel, sakatlık, yaralanma durumu bulunmamak,
Araştırmadan dışlanma ölçütleri:

- Sigara, alkol ve uyuşturucu gibi maddelerden herhangi birini kullanmak,
- Genel Bilgi Formu ’nda belirtilen herhangi bir kronik rahatsızlığı, engel, sakatlık, yaralanma durumu bulunmak,
- Çalışmanın egzersiz, ölçüm ve testlerden herhangi birine katılmamak,

Çalışmaya alınma şartlarını taşıyan toplam 20 gönüllü katılımcıya ulaşılmıştır. Çalışmaya katılan bireylere araştırmanın içeriği ve amacı hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir. Katılımcılara “Bilgilendirilmiş Onam Formu” imzalatılmış ve bir nüshası gönüllülere verilmiştir. Ek olarak katılımcılara “Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi” okunmuş ve bir nüshası verilmiştir. “Bilgilendirilmiş Onam Formu” nu imzalayıp çalışmalara katılmayı kabul eden katılımcılar ayrıca “Genel Bilgiler Formu” nda doldurmuşlardır.

2.3. Verilerin Toplanması

2.3.1. Vücut Ağırlığının Ölçümü

Çalışmaya katılan sporcuların ağırlıkları Tanita VC-480 marka kilo ölçüm cihazı ile ölçülmüştür.



Şekil 3.1. Tanita

3.3.2. Beden Kütle İndeksi

Fazla kilo halini ve zayıf olma durumunu ortaya çıkaran ve sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Tüm yaş grupları için kullanılmaktadır. Beden kütle indeks değerleri sporcuların kilogram bakımından vücut ağırlığının metre cinsinden boy uzunluğunun karesine bölünmesi ($Vcut\ ağırlığı\text{-kg} / Boy\ uzunluğu\text{-m}^2$) neticesi ile elde edilmektedir (34).

3.3.3. Boy Uzunluğu lm

Çalışmaya katılan sporcuların boy ölçümleri 0.01 cm hassasiyetinde ölçüm yapan holtain marka stadiometre ile hesaplanmıştır.



şekil 3.3. Stadinometre

3.3.4. Bacak evre ölçümü

Çalışmaya katılan sporcuların bacak evre ölçümleri mezura yardımı ile ölçülmüştür.



Şekil 3.4. Mezura

3.3.5. Optojump Squat Sıçrama

Sporcuların maksimal kuvvet neticesinde ortaya çıkan patlayıcı kuvvet özelliğinin hesaplandığı squat sıçrama testinde, dizlerin konumu fleksiyonda squat pozisyonunda ve ellerin konumu belde sabit halde iken yukarı doğru tam bir sıçrama yaptığı esnada uygulanmıştır. Yapılan optojump testinde 2 denemenin ortalaması kaydedilmiştir.



Şekil 3.5. Optojump

Optojump ölçümü, aparatların 39,4 x 1,2 x 1,6 inç boyutlarında olan ve 33 ila 100 LED barındıran bir alma ve gönderme çubuğundan oluşmaktadır. Bir çubuk kontrol ve alım ünitesini içerir, aletin diğerinde gömülü iletim elektronikleri bulunmaktadır. 1/1000 saniye hassasiyetle ölçüm yapabilmektedir. Bir dizi sıçrama

yaparken yerle temas sürelerini ve tüm uçuş anlarını ölçebilir. Vermeyi sağlayan çubuktaki LED'ler almayı sağlayan çubuktaki LED'lerle sürekli haberleşme halindedir. Kurulan sistem, çubuklar arasındaki haberleşmede herhangi bir aksama olursa tespit eder ve sürelerini hesaplar. Kullanılan bu optojump sistemi ile herhangi bir sıçrama özelliği yapılırken yere temas sürelerini ve uçuş sürelerini ölçmek mümkündür (57).

3.3.6. 1 Dakika Squat Testi

Çalışmaya katılan sporcuların çabuk kuvvet becerisini ölçmek için 1 dakika içerisinde aktif olarak çektikleri squat sayısı kronometre ile ölçülmüş adet olarak hesaplanmıştır.

3.3.7. Durarak Uzun Atlama

Çalışmaya katılan sporcuların patlayıcı kuvvet becerisini ölçmek için adım almadan mesafe alabilmek amacıyla en uzağa sıçramaları sağlandı. Öncelikle ayaklar bitişik ve ayak parmak uçları sıçrama çizgisinin gerisinde olacak şekilde durduruldu. Dizleri bükerek kolların geriye doğru sallandığı pozisyonda bacakları iterek, kolları da öne doğru savurarak mümkün olduğu kadar uzağa atlamaları ve iki ayak üzerine ayaklar bitişik olarak geriye düşmeden inmeleri istendi. Konumlandıkları yerdeki ayak topuğu arasındaki mesafe baz alınarak yaptırılan üç denemeden en iyi derece kaydedilmiştir (58).

3.3.8. Dinamometre Sırt-Bacak Kuvveti Ölçümleri

Çalışmaya katılan sporcuların Bravomed marka sırt-bacak dinamometresi ile kg cinsinden, sırt ve bacak kaslarının gücü ölçülmüştür. Sporcuya belirli bir süre ısınma süresi verildikten sonra, ayakta dizleri bükülü durumda dinamometre sehпасının üzerine ayaklarını yerleştirerek kolları gergin, sırtı düz ve gövdesi hafifçe öne eğik iken elleriyle kavradığı dinamometre barını dikey olarak maksimum oranda

bacaklarını kullanarak yukarı çekmesi sağlandı. Sporculara yaptırılan her üç denemeden en iyi derece kg cinsinden kaydedilmiştir (59).



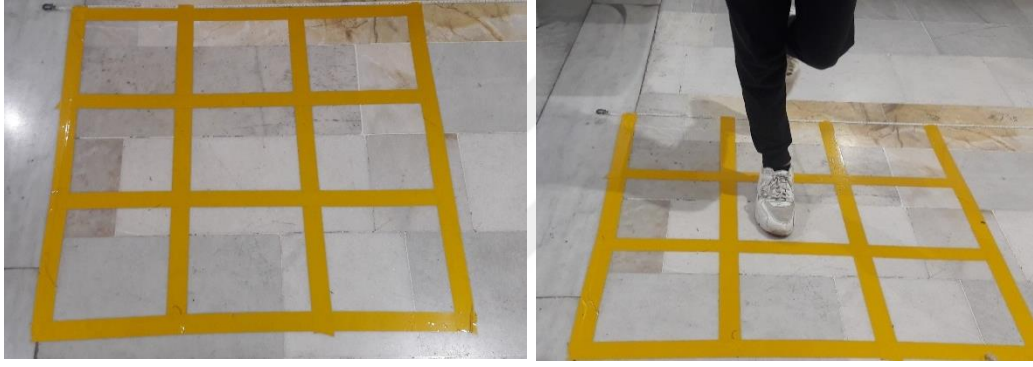
Şekil 3.8. Sırt-Bacak Dinamometresi

3.3.9. Esneklik Ölçümü

Çalışma sonrasında kuvvet antrenmanının sporcuların esneklik becerilerinde herhangi bir olumsuz etki olup olmadığına bakmak için esneklik ölçümü alınmıştır. Sporcuların otur uzan esneklik ölçümleri alınmıştır. Sporcular yere oturur ve çıplak ayak tabanları düz bir pozisyonda test sehпасına yaslandırılıp, gövde bölgelerinden (bel ve kalça) ileri doğru eğilip ve dizlerinde bükme olmadan elleri vücutlarının önünde olacak konumda uzanabildikleri kadar öne uzanmaları sağlanmıştır. Bu pozisyonda en uzak noktada durmaya çalıştırılmıştır. Konumlarını bozmadan 1-2 saniye bekleyen sporcuların gövde ve alt ekstremitte esnekliği santimetre cinsinden ölçülmüştür (60).

3.3.10. Kare Testi (Shark Skill Test)

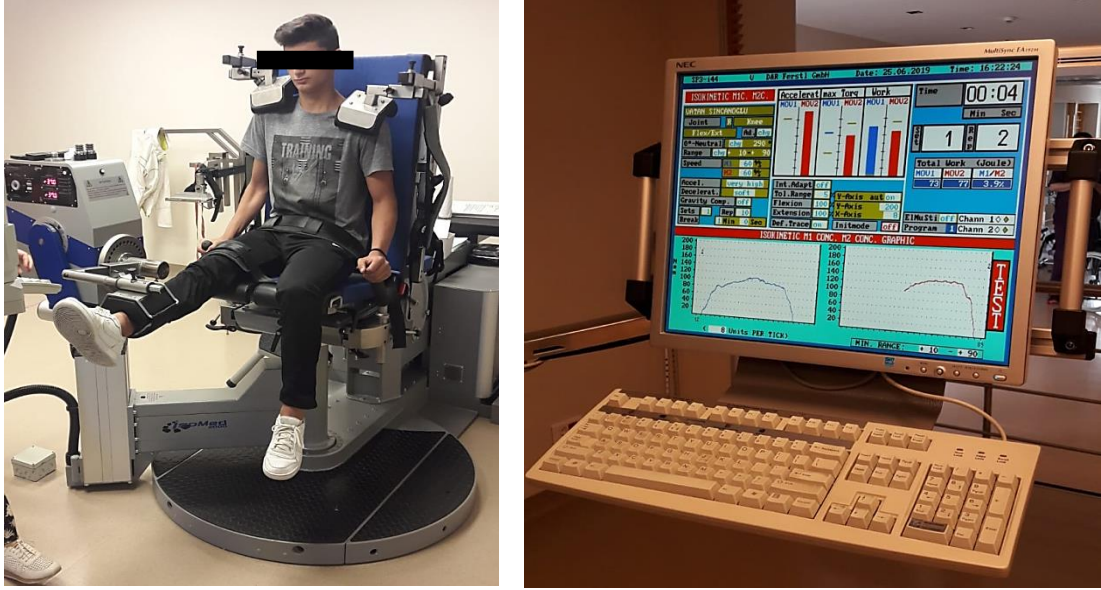
Çalışma sonrası kuvvet antrenmanının sporcuların alt ekstremite çeviklik becerisine etkisine bakmak için kare testi (shark skill test) ölçümü alınmıştır. Yere konumlandığıımız kenar kısımları 1 m olacak şekilde kare çizilmiştir. Çizilen kare eşit bir şekilde 9 eşit parçaya bölünmüştür. Çalışmaya katılan sporcular öncelikle karenin ortasında tek ayak ve elleri kalçalarında olacak şekilde geçirilmiştir. Karenin ortasına geçen sporcu tek ayak üzerinde her bir kareye sıçrayıp başlangıç karesine gelmesi sağlanmıştır. Bütün karelere tek ayağıyla basıp ilk başladığı yere geldiği an saniye cinsinden kaydedilmiştir. Her iki ayak için aynı metot uygulanarak ölçüm alınmıştır (61).



Şekil 3.10. Kare Testi

3.3.11. İzokinetik Ölçüm

Çalışmaya katılan bütün bireylerin, dize ekstansiyon ve fleksiyon yaptıran bacak kas kuvvetini objektif olarak ölçen izokinetik ölçümleri, dijital ortamda bilgisayar üzerinden tüm ölçümler yapıldığı andan itibaren anlık olarak kayıt altına alınmıştır.



Şekil 3.11. İzokinetik

Sporculara izokinetik kas kuvveti ölçümü öncesinde 10 dakika süre ile sabit tuttuğumuz ısınma ve germe egzersizleri yaptırılmıştır. Ölçüm yapan alet kendinden ayarlı, sporcunun antropometrik özelliklerine ve yapılacak olan ölçüme uygun olarak ayarlanabilen sandalyesine oturulduktan sonra uyluk orta ve gövde bölümlerinden yapışan bantlar yardımıyla sandalyeye sabitlenecek konuma getirilmiştir. Sporcuların kollarının serbestliğini engellemek için ölçümleri esnasında sandalyenin her iki tarafında yer alan kolları tutmaları sağlanmıştır. Sporcuların eklem hareket açıklığı 0-90 derece olarak ayarlanmıştır.

Ölçtüğümüz izokinetik testler her iki dizde, diz ekstansörleri (quadriceps grubu) ve diz fleksörleri (hamstring grubu) izokinetik kuvvetleri, sırasıyla 60°/s 120°/s de ise (derece/sn) açısal hızlarda olacak şekilde, izokinetik dinamometre kullanılarak yapılmıştır. Testlerde 60 °/s 120°/s açısal hızda konsentrik (hamstring-quadriceps), 60 °/s açısal hızda eksentrik (hamstring) izokinetik diz kuvvet testi uygulanmıştır. Test boyunca sporcuların daha yüksek ve verimli performans sergileyebilmeleri için sözel olarak teşvik edilmiştir. Ölçüm sonrası elde edilen veriler dinamometre üzerinde mevcut olan bilgisayar yardımıyla N/m cinsinden kaydedilmiştir. İzokinetik çıktılarında sporcuların Peak Torque ve Total Work verileri baz alınmıştır.

İzokinetik Sistemlerin Kullanılma Amaçları

- ✓ Değerlendirme: Çalışmamızda da olduğu gibi kas kuvvetinin değerlendirilmesi esas amaçtır. Bunu da tork dediğimiz dayanıklılık ve iş gibi kasın dinamik performansı üzerine bilgi veren çıktılarda sağlanır. Spora özgü yeteneğin belirlenmesinde spor yaralanmalarında ve aynı zamanda kas iskelet becerisinin belirlenmesinde kullanılır (42).
- ✓ Rehabilitasyon: Tendon ve kas yaralanmalarını tedavi süresinde bu ölçüm cihazının güvenilirliğinden dolayı farklı dirençler tercih edilerek çalışmalar yapılır.
- ✓ Araştırmalarda
- ✓ Teşhis: Yaralanmaların tespit edilmesinde yardımcı olarak kullanılır.
- ✓ Antrenman: İzokinetik cihazlarında kontrollü ve farklı hızlarda spora özgü antrenmanlar yapılabilir (42).

Test Parametreleri

- ✓ Tork: İzokinetik sistemlerinde kuvvet tork olarak ölçülür. En çok kullanılan parametrelerden birisidir.
- ✓ Peak Tork: Eklemlerin hareket açıklığı esnasında görev alan kaslar tarafından üretilen en yüksek kuvvet değeridir.
- ✓ Ortalama Peak Tork: Yapılan bir seri hareketlerin tekrarları bitiminde elde edilen tork değerlerinin ortalamasıdır. Hareketin tekrar olması nedeniyle Pik Tork'dan daha değerli bir ölçümdür.
- ✓ Total Work): İzokinetik iş, açısız yer değiştirme alanı olarak tanımlanır. Total iş dediğimiz parametre kısaca test yapılırken bireyin tüm tekrarlarından elde edilen işin toplamıdır.
- ✓ 60°/sn açı düşük hızlarda kasın kuvveti hakkında bilgi verir (43). Çalışmada sporcuların kuvvet ölçümü için bu açı kullanılmıştır.
- ✓ 90-120°/sn ve 180-300°/sn açıları orta ve yüksek hızlarda kasın dayanıklılığı hakkında bilgi verir (43). Çalışmada sporcuların dayanıklılık ölçümü için 120°/sn kullanılmıştır.

3.4. Kuvvet Antrenmanı Kapsamı

Kuvvet antrenman metoduna başlamadan önce kan akımı kısıtlaması uygulayacağımız deney gurubu sporcularının squat pozisyonunda halter barı ve ağırlıklarıyla 1 tekrar maksimal kuvvet hesaplaması yapılmıştır. Yapılan 1 tekrar maksimal kuvvet hesaplaması, yaptıracağımız antrenman metodunda başlangıç noktamızı oluşturmuştur. Deney gurubuna 1 MT'ın %50 şiddetinde 6 hafta haftada 3 gün squat hareketi yaptırılmıştır.

Kan akımı kısıtlaması kullanılarak yapılan kuvvet antrenman metodu: Deney gurubumuza 6 hafta, hafta da 3 gün occlusion cuff aparatı kullanarak 1 MT'ın %50 şiddetinde kan akımı kısıtlaması (KAK) ile squat egzersizi uygulanmıştır.

Kan Akımı Kısıtlaması Antrenmanlarında Kullanılacak Aletler

- ✓ Halter Ağırlıkları
 - ✓ Halter Barı
 - ✓ Occlusion Cuff Aparatı (kan akımı kısıtlaması)
- **1. HAFTA:** Sporcular çalıştırılacak bölge ön plana alınarak 10 dk ısınma egzersizleri yaptırıldıktan sonra; her sporcunun squat egzersizinde halter barı ve ağırlığı ile 1 MT'ın %50'si baz alınarak kuvvet antrenmanı yaptırıldı. Çalışma 1. hafta 1 seri 3 set olacak şekilde ayarlandı. İlk 2 set halter barı ve ağırlığı ile 10 tekrar squat yaptırıldı. 3. Set aynı çalışma yoruluncaya kadar devam ettirildi. Setler arası 2 dakikayı geçmeyecek şekilde dinlenme süresi verildi.
 - **2. HAFTA:** Sporcular çalıştırılacak bölge ön plana alınarak 10 dk ısınma egzersizleri yaptırıldıktan sonra; her sporcunun squat egzersizinde halter barı ve ağırlığı ile 1 MT'ın %50'si baz alınarak kuvvet antrenmanı yaptırıldı. Çalışma 2. hafta 2 seri olacak şekilde ayarlandı. 1. seri ilk 2 set halter barı ve ağırlığı ile 10 tekrar squat yaptırıldı. 3. Set aynı çalışma yoruluncaya kadar devam ettirildi. 2. Seri aynı çalışma 1 set 10 tekrar yaptırıldı. Seriler arası 5 dakika, setler arası 2 dakikayı geçmeyecek şekilde dinlenme süresi verildi.
 - **3. HAFTA:** Sporcular çalıştırılacak bölge ön plana alınarak 10 dk ısınma egzersizleri yaptırıldıktan sonra; her sporcunun squat egzersizinde halter barı ve

ağırlığı ile 1 MT'in %50'si baz alınarak kuvvet antrenmanı yaptırıldı. Çalışma 3. hafta 2 seri olacak şekilde ayarlandı. 1. seri ilk 2 set halter barı ve ağırlığı ile 10 tekrar squat yaptırıldı. 3. Set aynı çalışma yoruluncaya kadar devam ettirildi. 2. Seri aynı çalışma 2 set 10 tekrar yaptırıldı. Seriler arası 5 dakika, setler arası 2 dakikayı geçmeyecek şekilde dinlenme süresi verildi.

- **4-6 HAFTALARDA:** Sporcular çalıştırılacak bölge ön plana alınarak 10 dk ısınma egzersizleri yaptırıldıktan sonra; her sporcunun squat egzersizinde halter barı ve ağırlığı ile 1 MT'in %50'si baz alınarak kuvvet antrenmanı yaptırıldı. Çalışma 4. 5. ve 6. haftada 2 seri olacak şekilde ayarlandı. 1. seri ilk 2 set halter barı ve ağırlığı ile 10 tekrar squat yaptırıldı. 3. set aynı çalışma yoruluncaya kadar devam ettirildi. 2. seri 3 set, ilk iki set 10 tekrar squat yaptırıldı. 3. set aynı çalışma yoruluncaya kadar devam ettirildi. Seriler arası 5 dakika, setler arası 2 dakikayı geçmeyecek şekilde dinlenme süresi verildi (38).

3.4.1. Occlusion Cuff Aparatı

Çalışmamız esnasında kan akışı kısıtlama metodunu uygularken kullandığımız Occlusion Cuff (Şekil 4.1.) cihazıdır. Basınç kontrolü el ile manuel olarak sağlanan, pompası, manşonu ve manometresi bulunan bir alettir. Aletin fiziki boyutu 85 cm olup 35 cm genişleme özelliği barındırmaktadır. Oklüzyon kelime anlamı olarak bir şeyin tamamen kapatılması anlamı taşımaktadır. Yaptığımız çalışmamızda amaçladığımız arteriyel kan akışını azaltılıp venöz dönüşü kısmi olarak durdurarak venöz göllenme oluşmasıdır ki bu oklüzyon durumundan farklıdır. Araştırmamız süresince aparatın basıncı 120- 140 mmHg aralığında sabit tutulmaya çalışılmıştır. Aparatın manşon kısmı egzersiz yapılan ve geliştirilmesi amaçlanan kas grubunun proksimaline yerleştirilerek kan akışı kısıtlanması sağlanmıştır (44).



Şekil 3.12. Occlusion Cuff

3.5. Klasik Taekwondo Antrenmanı

Çalışmamıza katılan deney ve kontrol grubu sporcuları 6 hafta süresince, haftada 2 gün 1,5-2 saatlik klasik taekwondo antrenman programlarına devam ettirilmiştir.

Klasik antrenman programının içeriği;

- ✓ Isınma (15-20 dk) hafif tempolu koşu, düşük şiddetli aerobik aktiviteler
- ✓ Dinamik germe egzersizleri (15-20 dk)
- ✓ Taekwondo teknik-taktik çalışmaları ve hafif vuruşlu müsabaka çalışmaları
- ✓ Soğuma (10 dk) yürüyüş hafif tempolu koşu ve ardından statik germe egzersizleri

3.6. Verilerin Analizi

Araştırmamızın analizleri SPSS 21.0 programı kullanılarak yapılmıştır. %95 güven düzeyinde çalışılmış, analizlerimizde Wilcoxon Testi ve Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunda ölçüm değerleri arasındaki değişimlerin incelenmesi ile deney ve kontrol grubunda dominantlık durumuna göre ön ile son test ölçüm değerleri arasındaki farkın incelenmesi Wilcoxon Testi ile incelenmiştir. Ölçüm değerlerinin grup açısından incelenmesi ise Mann Whitney U Testi kullanılarak analizi sağlanmıştır. Veriler $p \leq 0.05$ istatistiksel anlamlılık ile analiz edilmiştir.

3.7. Ölçüm Protokolü

Ölçümler Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi ve Ankara Güven Hastanesi Sporcu Sağlığı Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir.

Çalışma öncesi kontrol ve deney grubunun antropometrik, fiziksel performans, sıçrama ve izokinetik ölçümleri kayıt altına alınmıştır. 9 kişiden oluşan deney grubuna, squat hareketi ile halter barı ve ağırlığı kullanarak 1 tekrar maksimal kuvvet hesaplaması yapılmıştır. Her bir sporcunun kaldırdığı maksimal ağırlığın %50 şiddetinde, hamstring ve kuadriceps kas gruplarının proksimaline yerleştirdiğimiz, kan akımını kısıtlaması için kullandığımız occlusion cuff aparatının basıncını 120- 140 mmHg aralığında tutarak 6 hafta ve haftada 3 gün boyunca squat egzersizi yaptırılmıştır. 6 hafta sonra kontrol ve deney grubunun antropometrik, fiziksel performans, sıçrama ve izokinetik ölçümleri ilk ölçümlerle karşılaştırmak için tekrar alınmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Antropometrik Veriler

Çalışmaya katılan tüm gönüllü sporcuların yaş, spor yaşı, boy, kilo ve beden kütle indeksinin karşılaştırma sonuçları Tablo 4.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Gruplar arası yaş, spor yaşı, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve beden kütle indeks değerleri.

	Kontrol (n=11)	Deney KAK (n=9)
	$\bar{x}\pm SS$	$\bar{x}\pm SS$
Yaş (yıl)	17,64±1,57	16,78±1,20
Spor Yaşı (yıl)	6,45±1,69	3,56±1,13
Boy Uzunluğu (cm) E.Ö	1,78±0,07	1,76±0,07
Boy Uzunluğu (cm) E.S	1,78±0,07	1,76±0,07
Vücut Ağırlığı (kg) E.Ö	65,82±6,88	66,00±11,66
Vücut Ağırlığı (kg) E.S	65,18±7,88	65,89±10,69
BKİ (kg/m ²) E.Ö	20,86±1,53	21,23±2,30
BKİ (kg/m ²) E.S	20,44±1,54	21,06±2,13

Sporcuların yaş, spor yaşı, boy, kilo ve beden kütle indeksi ölçüm verileri Tablo 4.1. de görüldüğü gibidir.

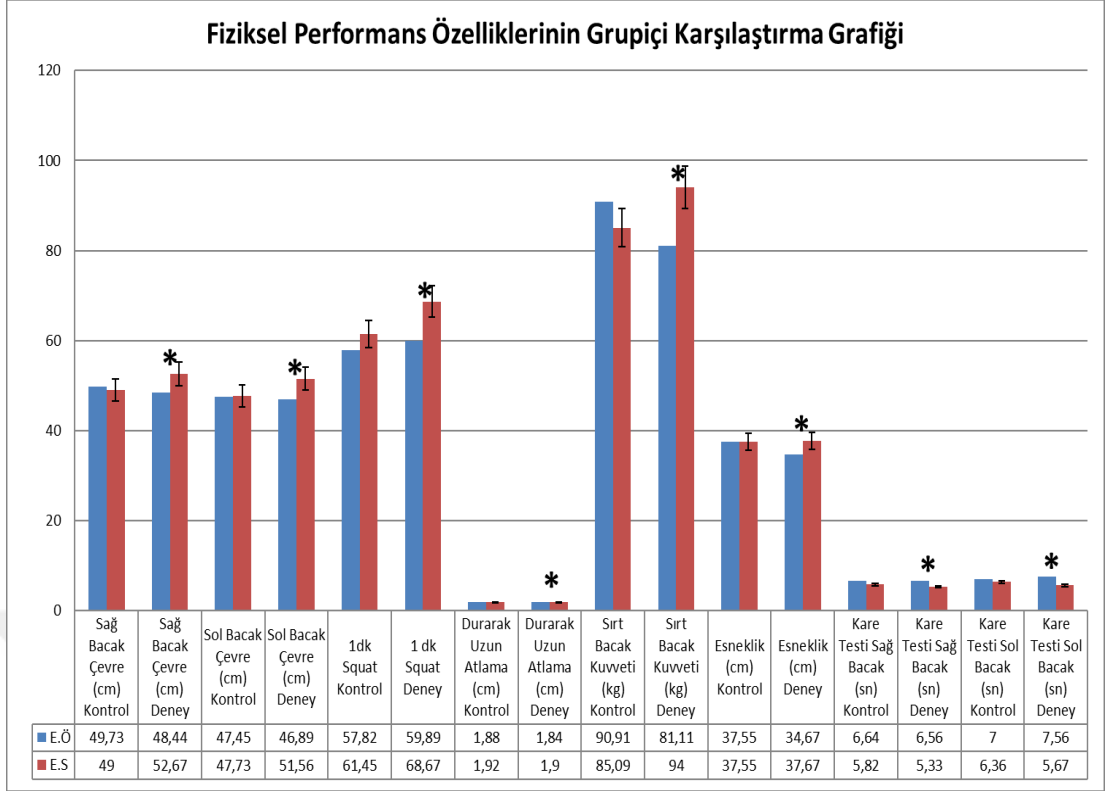
4.2. Deneklerin Fiziksel Performans Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

Çalışmaya katılan deneklerin grup içi fiziksel performans değerleri Tablo 4.2 de gösterilmektedir.

Tablo 4.2. Deney ve kontrol grubu fiziksel performans değerlerinin grup içi Wilcoxon testi sonuçları.

	Kontrol (n=11)			Deney KAK (n=9)		
	$\bar{x}\pm SS$	Z	P	$\bar{x}\pm SS$	Z	P
Sağ Bacak Çevre (cm) E.Ö	49,73±4,69	-1,017 ^d	,309	48,44±3,24	-2,724 ^c	,006*
Sağ Bacak Çevre (cm) E.S	49,00±3,71			52,67±3,00		
Sol Bacak Çevre (cm) E.Ö	47,45±2,73	-,316 ^c	,752	46,89±3,02	-2,692 ^c	,007*
Sol Bacak Çevre (cm) E.S	47,73±3,17			51,56±3,28		
1dk Squat (adet) E.Ö	57,82±6,69	-1,842 ^c	,065	59,89±6,95	-2,666 ^c	,008*
1 dk Squat (adet) E.S	61,45±8,57			68,67±6,00		
Durarak Uzun Atlama (cm) E.Ö	1,88±0,24	-1,023 ^c	,306	1,84±0,20	-2,549 ^c	,011*
Durarak Uzun Atlama (cm) E.S	1,92±0,28			1,90±0,19		
Sırt Bacak Kuvveti (kg) E.Ö	90,91±26,35	-,934 ^d	,350	81,11±15,77	-2,536 ^c	,011*
Sırt Bacak Kuvveti (kg) E.S	85,09±21,22			94,00±18,86		
Esneklik (cm) E.Ö	37,55±6,25	-,061 ^d	,952	34,67±7,42	-2,527 ^c	,012*
Esneklik (cm) E.S	37,55±5,59			37,67±6,50		
Kare Testi Sağ Bacak (sn) E.Ö	6,64±1,21	-1,642 ^d	,101	6,56±1,13	-2,636 ^c	,008*
Kare Testi Sağ Bacak (sn) E.S	5,82±0,87			5,33±0,87		
Kare Testi Sol Bacak (sn) E.Ö	7,00±1,18	-1,734 ^d	,083	7,56±1,94	-2,388 ^c	,017*
Kare Testi Sol Bacak (sn) E.S	6,36±0,81			5,67±1,00		

*p<0.05



Şekil 4.2. Deney ve kontrol grubu fiziksel performans değerlerinin grup içi karşılaştırma grafiği.

Deney grubunun egzersiz sonrası sağ bacak çevre (cm), sol bacak çevre (cm), 1 dk squat (sn), durarak uzun atlama (cm), sırt bacak kuvveti (kg), esneklik (cm), kare testi sağ-sol bacak (sn) performans değerleri ortalamaları egzersiz öncesine göre pozitif anlamlı azalış-artış olup, istatistiksel olarak da anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Kontrol grubunun performans değer ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

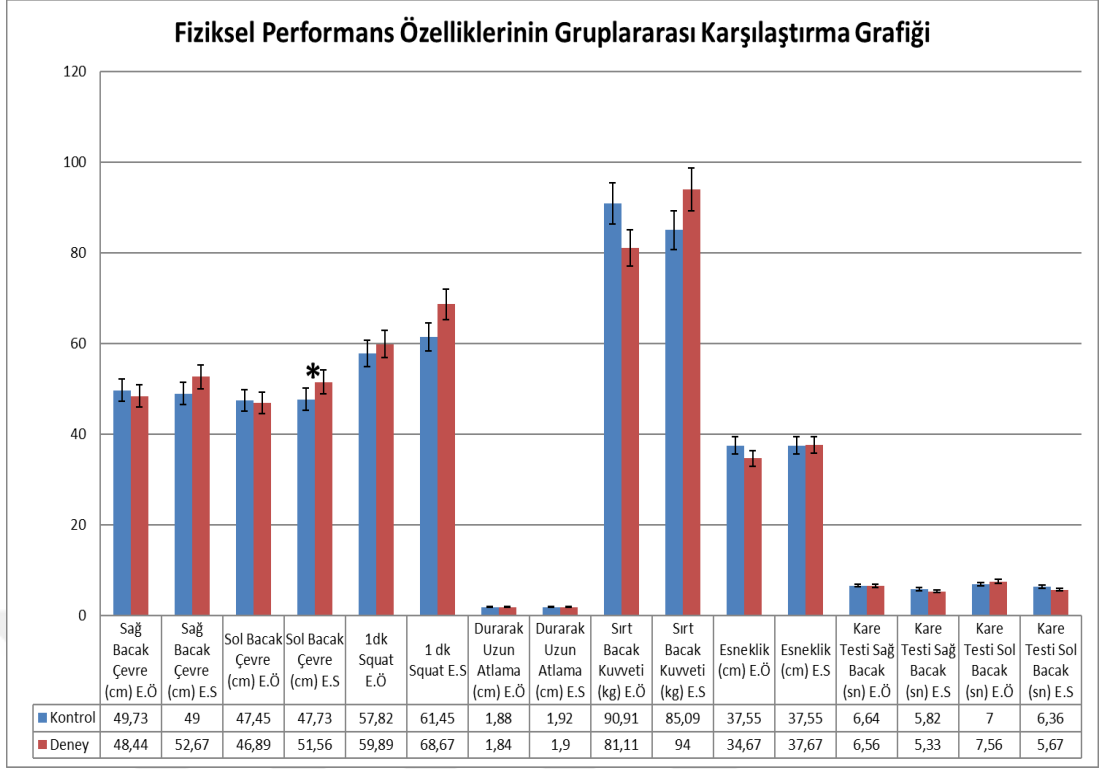
4.3. Deneklerin Fiziksel Performans Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Çalışmaya katılan deneklerin gruplar arası fiziksel performans değerleri Tablo 4.3 de gösterilmektedir.

Tablo 4.3. Deney ve kontrol grubu fiziksel performans ölçüm değerlerinin gruplar arası Mann Whitney U testi sonuçları.

	Kontrol (n=11)	Deney KAK (n=9)	
	$\bar{x}\pm SS$	$\bar{x}\pm SS$	P
Sağ Bacak Çevre (cm) E.Ö	49,73±4,69	48,44±3,24	,566
Sağ Bacak Çevre (cm) E.S	49,00±3,71	52,67±3,00	,051
Sol Bacak Çevre (cm) E.Ö	47,45±2,73	46,89±3,02	,619
Sol Bacak Çevre (cm) E.S	47,73±3,17	51,56±3,28	,019*
1 dk Squat (adet) E.Ö	57,82±6,69	59,89±6,95	,425
1 dk Squat (adet) E.S	61,45±8,57	68,67±6,00	,136
Durarak Uzun Atlama (cm) E.Ö	1,88±0,24	1,84±0,20	,704
Durarak Uzun Atlama (cm) E.S	1,92±0,28	1,90±0,19	,970
Sırt Bacak Kuvvet (kg) E.Ö	90,91±26,35	81,11±15,77	,542
Sırt Bacak Kuvvet (kg) E.S	85,09±21,22	94,00±18,86	,380
Esneklik (cm) E.Ö	37,55±6,25	34,67±7,42	,321
Esneklik (cm) E.S	37,55±5,59	37,67±6,50	,970
Kare Testi Sağ Bacak (sn) E.Ö	6,64±1,21	6,56±1,13	,875
Kare Testi Sağ Bacak (sn) E.S	5,82±0,87	5,33±0,87	,233
Kare Testi Sol Bacak (sn) E.Ö	7,00±1,18	7,56±1,94	,472
Kare Testi Sol Bacak (sn) E.S	6,36±0,81	5,67±1,00	,108

*p<0.05



Şekil 4.3. Deney ve kontrol grubu fiziksel performans değerlerinin gruplar arası karşılaştırma grafiği.

Gruplar arası karşılaştırıldığında, deney grubunun egzersiz sonrası sol bacak çevre (cm) ortalamaları kontrol grubuna göre anlamlı farklı pozitif artış elde edilmiştir ($p < 0,05$). Deney grubunun egzersiz sonrası diğer performans değerleri ortalamaları kontrol grubuna göre pozitif artış-azalış görülmesine rağmen, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

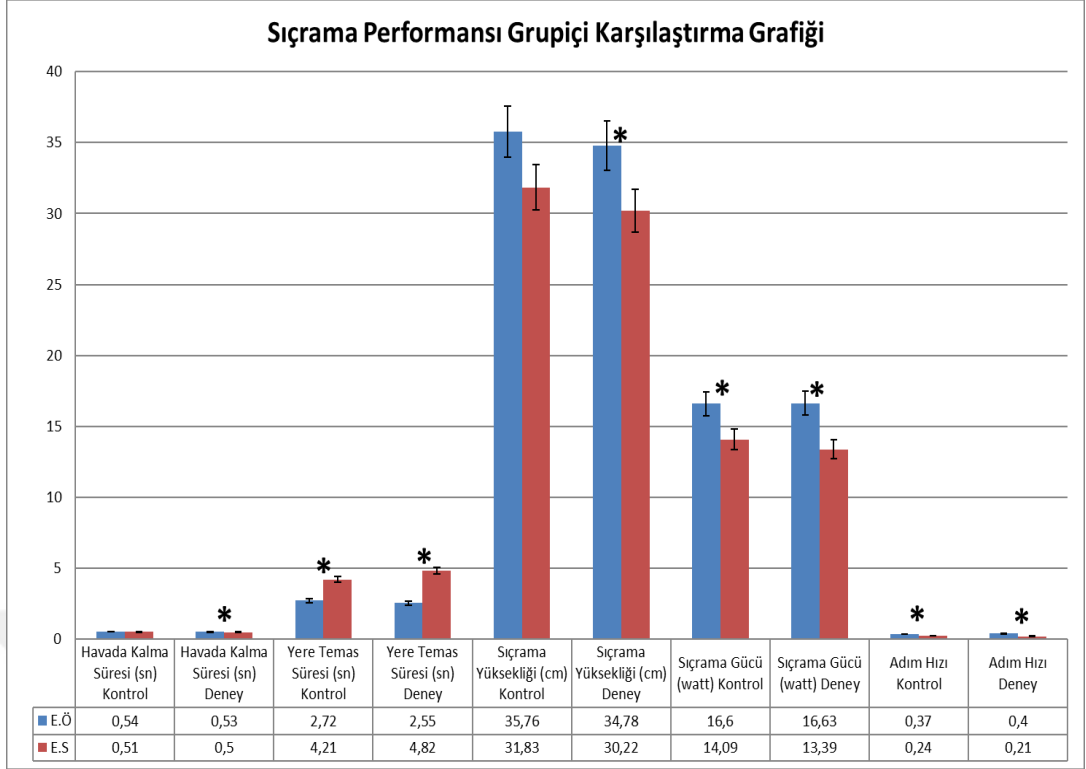
4.4. Deneklerin Sıçrama Performans Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

Deneklerin grup içi sıçrama performans değerleri Tablo 4.4. de gösterilmektedir.

Tablo 4.4. Deney ve kontrol grubu sıçrama performans değerlerinin grup içi Wilcoxon testi sonuçları.

	4.4. $\bar{x} \pm SS$	Z	P	$\bar{x} \pm SS$	Z	P
Havada Kalma Süresi (sn) E.Ö	0,54±0,05	-1,784 ^d	,074	0,53±0,03	-2,431 ^e	,015*
Havada Kalma Süresi (sn) E.S	0,51±0,06			0,50±0,04		
Yere Temas Süresi (sn) E.Ö	2,72±1,29	-2,191 ^c	,028*	2,55±1,26	-2,429 ^c	,015*
Yere Temas Süresi (sn) E.S	4,21±1,91			4,82±2,40		
Sıçrama Yüksekliği (cm) E.Ö	35,76±6,05	-1,886 ^d	,059	34,78±4,39	-2,431 ^e	,015*
Sıçrama Yüksekliği (cm) E.S	31,83±6,88			30,22±4,43		
Sıçrama Gücü (watt) E.Ö	16,60±3,42	-2,293 ^d	,022*	16,63±3,22	-2,666 ^e	,008*
Sıçrama Gücü (watt) E.S	14,09±2,52			13,39±1,50		
Adım Hızı E.Ö	0,37±0,19	-2,346 ^d	,019*	0,40±0,22	-2,380 ^e	,017*
Adım Hızı E.S	0,24±0,08			0,21±0,07		

*p<0.05



Şekil 4.4. Deney ve kontrol grubu sıçrama performans değerlerinin grup içi karşılaştırma grafiği.

Kontrol grubunun egzersiz öncesi-sonrası ortalamalar karşılaştırıldığında yere temas süresi (sn), sıçrama gücü (watt), adım hızı parametrelerinde pozitif artış-azalış olduğu görülürken, istatistiksel anlamda da farklılık tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

Deney grubunun egzersiz öncesi-sonrası yere temas süresi (sn), havada kalma süresi (sn), sıçrama yüksekliği (sn), sıçrama gücü (watt), adım hızı ortalamalarında pozitif artış-azalış olduğu istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$).

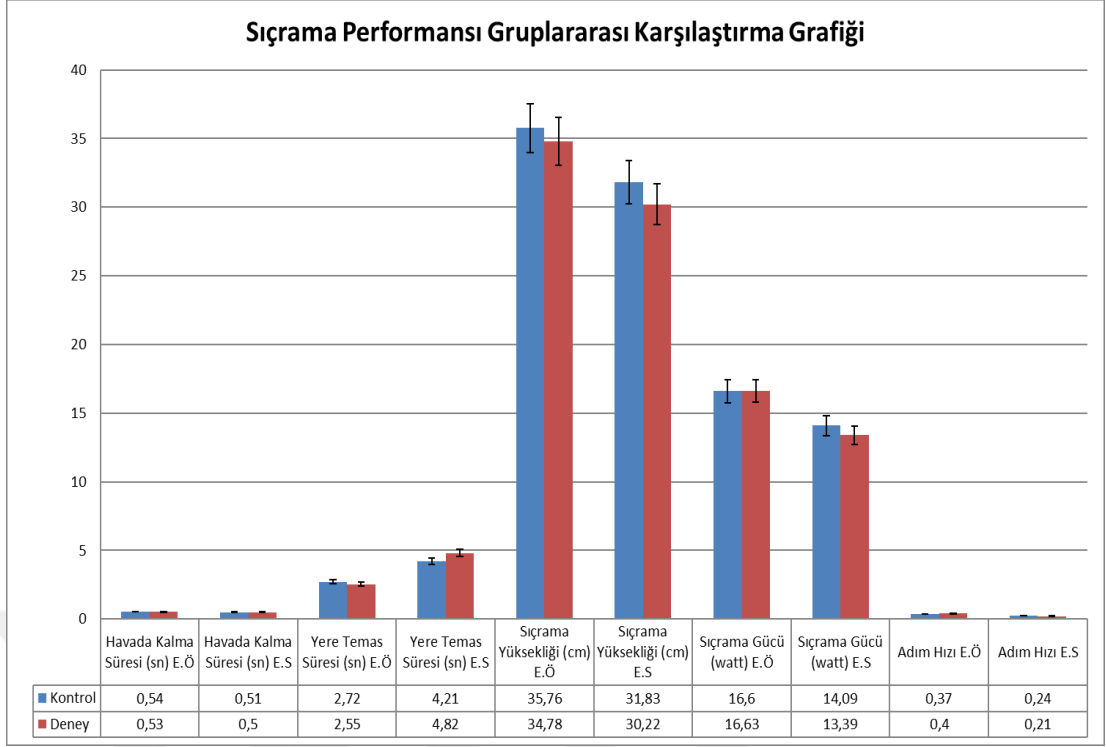
4.5. Deneklerin Sıçrama Performans Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Deneklerin gruplar arası sıçrama performans değerleri Tablo 4.6. da gösterilmektedir.

Tablo 4.5. Gruplar arası sıçrama performans değerlerinin Mann Whitney U testi sonuçları.

	Kontrol (n=11)	Deney KAK (n=9)	p
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
Havada Kalma Süresi (sn) E.Ö	0,54±0,05	0,53±0,03	,494
Havada Kalma Süresi (sn) E.S	0,51±0,06	0,50±0,04	,683
Yere Temas Süresi (sn) E.Ö	3,12±1,81	2,55±1,26	,676
Yere Temas Süresi (sn) E.S	4,21±1,91	4,82±2,40	,462
Sıçrama Yüksekliği (cm) E.Ö	36,40±6,12	34,78±4,39	,494
Sıçrama Yüksekliği (cm) E.S	31,83±6,88	30,22±4,43	,683
Sıçrama Gücü (watt) E.Ö	16,49±3,27	16,63±3,22	,970
Sıçrama Gücü (watt) E.S	14,09±2,52	13,39±1,50	,595
Adım Hızı E.Ö	0,35±0,19	0,40±0,22	,621
Adım Hızı E.S	0,24±0,08	0,21±0,07	,486

*p<0.05



Şekil 4.5. Deney ve kontrol grubu sıçrama performans değerlerinin gruplar arası karşılaştırma grafiği.

Gruplar arası karşılaştırmada, egzersiz öncesi-sonrası sıçrama performans ortalamalarında istatistiksel anlamda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

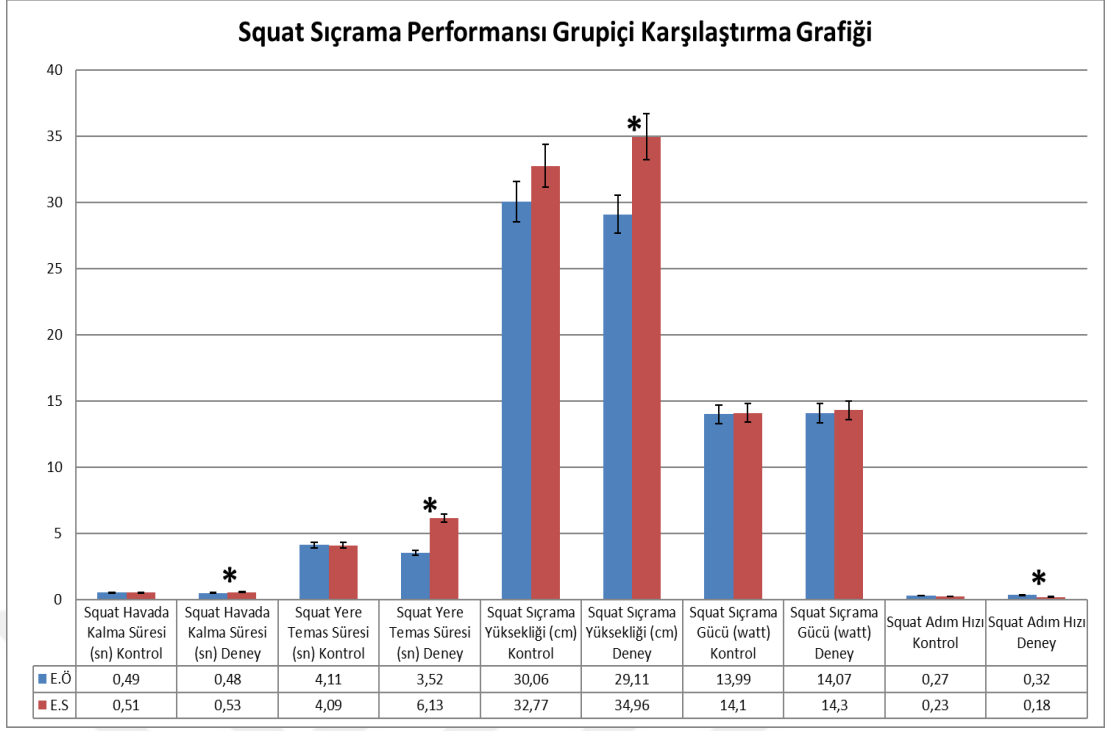
4.6. Deneklerin Squat Sıçrama Performans Değerleri Grup İçi Karşılaştırılması

Deneklerin grup içi squat sıçrama performans değerleri Tablo 4.6. de gösterilmektedir.

Tablo 4.6. Deney ve kontrol grubu squat sıçrama performans değerlerinin grup içi Wilcoxon testi sonuçları.

	Kontrol (n=11)			Deney KAK (n=9)		
	$\bar{x}\pm SS$	Z	P	$\bar{x}\pm SS$	Z	P
Squat Havada Kalma Süresi (sn) E.Ö	0,49±0,04	-1,262 ^c	,207	0,48±0,04	-2,670 ^c	,008*
Squat Havada Kalma Süresi (sn) E.S	0,51±0,05			0,53±0,03		
Squat Yere Temas Süresi (sn) E.Ö	4,11±1,28	-,051 ^d	,959	3,52±1,65	-2,666 ^c	,008*
Squat Yere Temas Süresi (sn) E.S	4,09±0,55			6,13±2,20		
Squat Sıçrama Yüksekliği (cm) E.Ö	30,06±4,95	-1,274 ^c	,203	29,11±4,57	-2,666 ^c	,008*
Squat Sıçrama Yüksekliği (cm) E.S	32,77±6,28			34,96±3,91		
Squat Sıçrama Gücü (watt) E.Ö	13,99±2,13	-,153 ^c	,878	14,07±1,92	-1,125 ^c	,260
Squat Sıçrama Gücü (watt) E.S	14,10±1,40			14,30±1,12		
Squat Adım Hızı E.Ö	0,27±0,09	-1,123 ^d	,262	0,32±0,16	-2,668 ^c	,008*
Squat Adım Hızı E.S	0,23±0,03			0,18±0,04		

*p<0.05



Şekil 4.6. Deney ve kontrol grubu squat sıçrama performans değerlerinin grup içi karşılaştırma grafiği.

Deney grubunun egzersiz öncesi-sonrası squat adım hızı (sn), squat yere temas süresi (sn), squat havada kalma süresi (sn), squat sıçrama yüksekliği (sn) ortalamalarında pozitif artış-azalış olduğu, istatistiksel açıdan da anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Kontrol grubu squat sıçrama ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p < 0,05$).

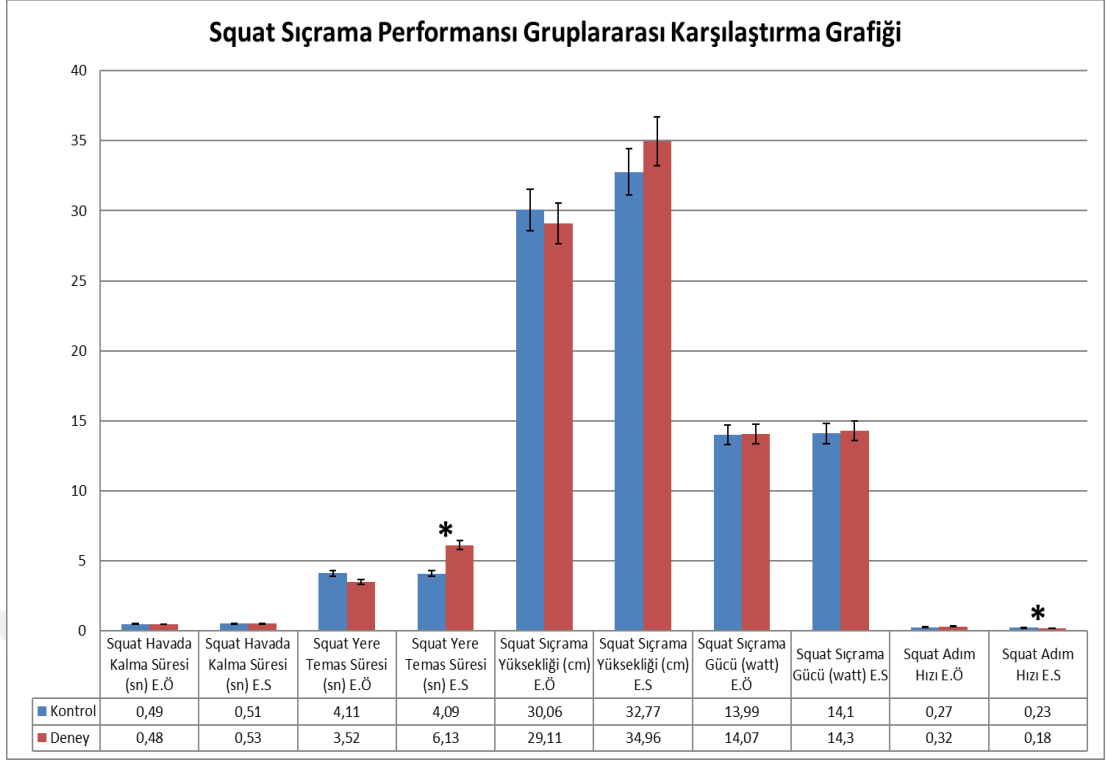
4.7. Deneklerin Squat Sıçrama Performans Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Deneklerin gruplar arası squat sıçrama performans değerleri Tablo 4.7. de gösterilmektedir.

Tablo 4.7. Gruplararası squat sıçrama performans değerlerinin Mann Whitney U testi sonuçları.

	Kontrol (n=11)	Deney KAK (n=9)	P
	$\bar{x}\pm SS$	$\bar{x}\pm SS$	
Squat Havada Kalma Süresi (sn) E.Ö	0,49±0,04	0,48±0,04	,338
Squat Havada Kalma Süresi (sn) E.S	0,51±0,05	0,53±0,03	,199
Squat Yere Temas Süresi (sn) E.Ö	4,14±1,21	3,52±1,65	,342
Squat Yere Temas Süresi (sn) E.S	4,09±0,55	6,13±2,20	,003*
Squat Sıçrama Yüksekliği (cm) E.Ö	30,50±4,93	29,11±4,57	,425
Squat Sıçrama Yüksekliği (cm) E.S	32,77±6,28	34,96±3,91	,288
Squat Sıçrama Gücü (watt) E.Ö	14,03±2,03	14,07±1,92	,909
Squat Sıçrama Gücü (watt) E.S	14,10±1,40	14,30±1,12	,653
Squat Adım Hızı E.Ö	0,27±0,08	0,32±0,16	,518
Squat Adım Hızı E.S	0,23±0,03	0,18±0,04	,009*

*p<0.05



Şekil 4.7. Deney ve kontrol grubu squat sıçrama performans değerlerinin karşılaştırma grafiği.

Gruplar arası squat sıçrama performans değerleri karşılaştırmasında, deney grubunun egzersiz sonrası squat yere temas süresi (sn) ve squat adım hızı ortalamaları kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı farklı pozitif azalış-artış olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

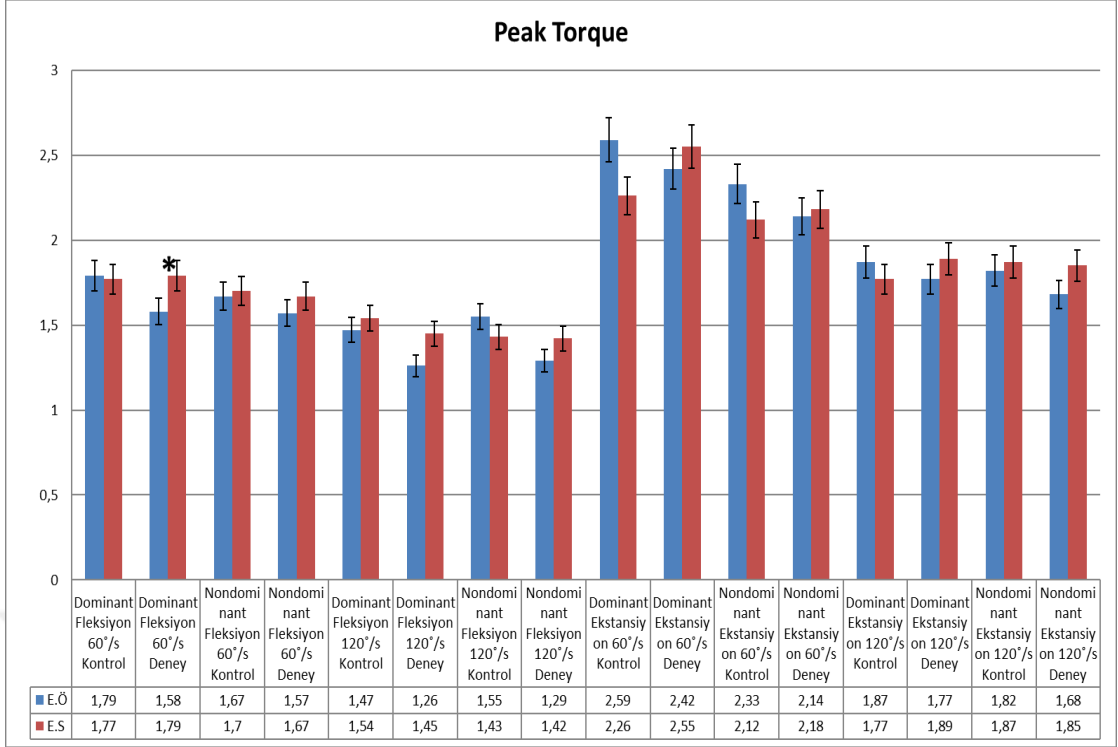
4.8. Deneklerin Peak Torque Değerlerinin Grup içi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

Deneklerin grup içi ve gruplar arası peak torque izokinetik performans değerleri Tablo 4.8. de gösterilmektedir.

Tablo 4.8. Peak torque (Nm/kg) dominant ve nondominant diz ekstansiyonu ve Fleksiyonu 60°/s ve 120°/s açısız hızlarda konsantrik kas kuvvet değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.

Peak Torque (Nm/kg)			Dominant			Nondominant		
			$\bar{x} \pm SS$ E.Ö.	$\bar{x} \pm SS$ E. S	P	$\bar{x} \pm SS$ E. Ö.	$\bar{x} \pm SS$ E S	P
Fleksiyon (hamstiring)	60°/s	Kontrol	1,79±0,27	1,77±0,29	,721	1,67±0,28	1,70±0,24	,505
		Deney	1,58±0,40	1,79±0,20	,050*	1,57±0,20	1,67±0,15	,051
		Gruplar arası	,879			,362		
	120°/s	Kontrol	1,47±0,36	1,54±0,34	,721	1,55±0,25	1,43±0,21	,247
		Deney	1,26±0,42	1,45±0,12	,097	1,29±0,16	1,42±0,17	,066
		Gruplar arası	,470			,761		
Ekstansiyon (kuadriseps)	60°/s	Kontrol	2,59±0,46	2,26±0,59	,110	2,33±0,43	2,12±0,70	,155
		Deney	2,42±0,64	2,55±0,30	,314	2,14±0,56	2,18±0,51	,374
		Gruplar arası	,138			,849		
	120°/s	Kontrol	1,87±0,30	1,77±0,37	,594	1,82±0,33	1,87±0,61	,859
		Deney	1,71±0,59	1,89±0,24	,515	1,68±0,41	1,85±0,34	,213
		Gruplar arası	,595			,761		

*p<0.05



Şekil 4.8. Deney ve kontrol grubu peak torque (nm/kg) dominant-nondominant diz ekstansiyon-fleksiyon 60°/s ve 120°/s açısal hızlarda konsantrik kas kuvvet değerlerinin grup içi karşılaştırma grafiği.

Deney grubunun egzersiz sonrası peak torque dominant olan bacağın 60°/s açısal hız konsantrik fleksiyon ortalamaları egzersiz öncesine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklı artışların olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Egzersiz sonrası 60°/s açısal hız konsantrik ekstansiyon ortalamalarında egzersiz öncesine göre artış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir ($p > 0,05$).

Kuadriseps kas grubu dayanıklılığını gösteren 120°/s açısal hız konsantrik ekstansiyon kuvvet değerleri karşılaştırıldığında, deney grubunun egzersiz sonrası dominant/nondominant ortalamaları egzersiz öncesi ortalamalarına göre artış gözlenmiş olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

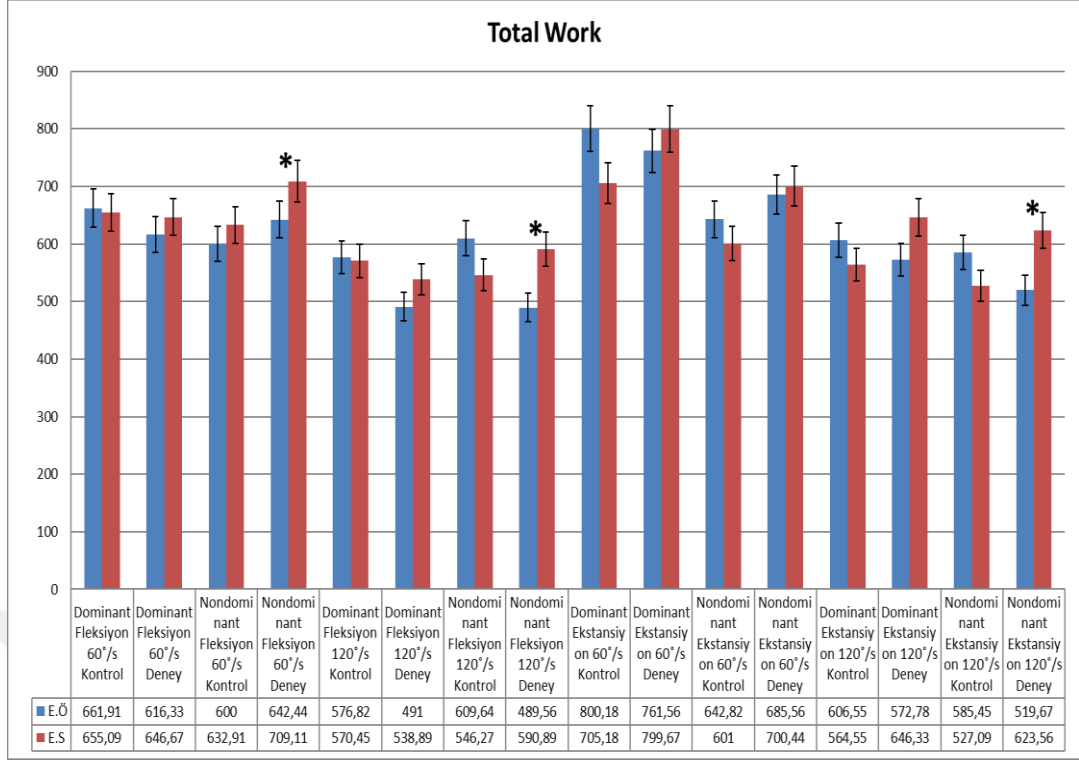
4.9. Deneklerin Total Work Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

Deneklerin gruplar arası ve grup içi izokinetik total work performans değerleri Tablo 4.9. da gösterilmektedir.

Tablo 4.9. Total work (Nm/kg) dominant ve nondominant diz ekstansiyonu ve Fleksiyonu 60°/s ve 120°/s açısız hızlarda konsantrik kas kuvvet değerlerinin grup içi ve gruplararası karşılaştırılması.

Total Work (Nm/kg)			Dominant			Nondominant		
			$\bar{x} \pm SS$ E.Ö.	$\bar{x} \pm SS$ E. S	P	$\bar{x} \pm SS$ E. Ö.	$\bar{x} \pm SS$ E S	P
Fleksiyon (hamstiring)	60°/s	Kontrol	661,91±159,39	655,09±192,84	,929	600,00±209,48	632,91±122,97	,594
		Deney	616,33±123,42	646,67±167,81	,767	642,44±136,10	709,11±128,48	,038*
		Gruplararası	,849			,184		
	120°/s	Kontrol	576,82±171,56	570,45±148,07	,929	609,64±90,90	546,27±108,85	,110
		Deney	491,00±168,63	538,89±65,75	,767	489,56±82,72	590,89±99,86	,028*
		Gruplar arası	,970			,287		
Ekstansiyon (kuadriseps)	60°/s	Kontrol	800,18±178,89	705,18±229,93	,062	642,82±227,18	601,00±200,40	,328
		Deney	761,56±129,95	799,67±100,91	,674	685,56±146,39	700,44±118,11	,594
		Gruplar arası	,362			,305		
		Kontrol	606,55±116,20	564,55±180,24	,477	585,45±111,90	527,09±141,16	,182
		Deney	572,78±167,44	646,33±79,86	,441	519,67±128,02	623,56±94,61	,038*
		Gruplar arası	,621			,119		

*p<0.05



Şekil 4.9. Deney ve kontrol grubu total work (Nm/kg) dominant-nondominant diz ekstansiyonu-fleksiyonu 60°/s ve 120°/s açısız hızlarda konsantrik kas kuvvet değerlerinin grup içi karşılaştırma grafiği.

Deney grubunun egzersiz sonrası total work nondominant olan bacağın 60°/s açısız hız konsantrik fleksiyon ortalamaları egzersiz öncesine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklı artış olduğu ($p<0,05$), fakat 60°/s açısız hız konsantrik ekstansiyon ortalamalarında ise egzersiz öncesine göre artış olmasına rağmen istatistiksel anlamda bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Deney grubunun egzersiz öncesi-sonrası total work fleksiyonda hamstring/ekstansiyonda kuadriseps kas grubu dayanıklılığını gösteren 120°/s açısız hız konsantrik kuvvet değerleri karşılaştırıldığında, nondominant bacağın ortalamaları egzersiz öncesine göre istatistiksel açıdan anlamlı farklı olduğu elde edilmiştir ($p<0,05$).

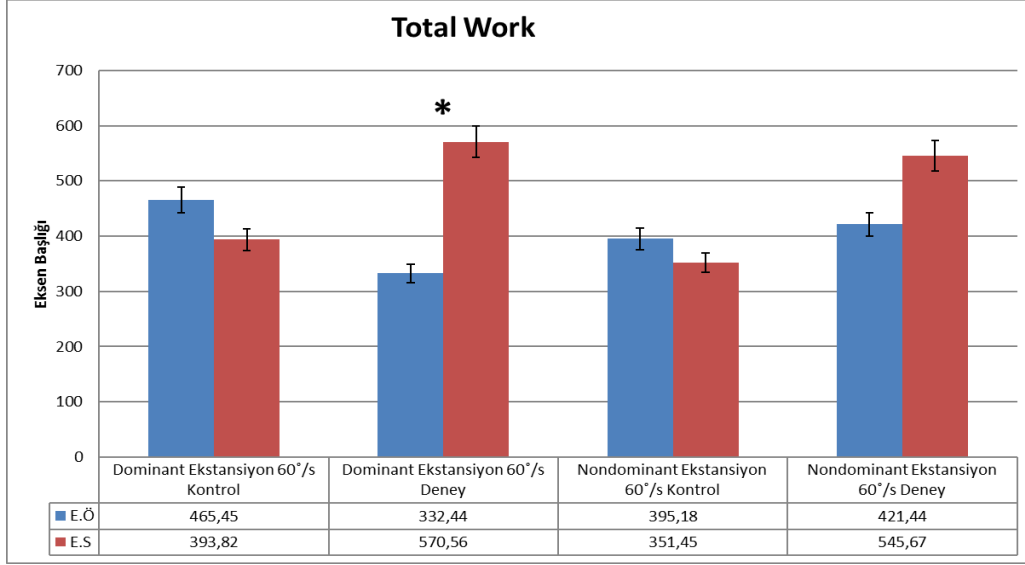
4.10. Deneklerin Total Work Eksantrik Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

Deneklerin grup içi ve gruplar arası total work izokinetik performans değerleri Tablo 4.10 de gösterilmektedir.

Tablo 4.10. Total work (Nm/kg) dominant ve nondominant diz ekstansiyonu 60°/s açısız hızlarda eksantrik kas kuvvet değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.

Total Work (Nm/kg)			Dominant			Nondominant		
			$\bar{x} \pm SS$ E.Ö.	$\bar{x} \pm SS$ E.S.	P	$\bar{x} \pm SS$ E.Ö.	$\bar{x} \pm SS$ E.S.	P
Ekstansiyon (hamstring)	60°/s	Kontrol	465,45±401,37	393,82±380,03	,374	395,18±329,36	351,45±232,03	,424
		Deney KAK	332,44±156,98	570,56±176,55	,011*	421,44±239,41	545,67±180,91	,314
	Gruplar arası	,053			,074			

*p<0.05



Şekil 4.10. Deney ve kontrol grubu total work (Nm/kg) dominant-nondominant diz ekstansiyonu 60°/s açısal hızlarda eksantrik kas kuvvet değerlerinin grup içi karşılaştırma grafiği.

Deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası total work kuadriceps dominant bacağın 60°/s açısal hız eksantrik ekstansiyon ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$).

5. TARTIŞMA

Çalışmamız en az 2 yıl taekwondo spor geçmişi olan, müsabakalara katılacak beceriye ve seviyeye gelmiş sporcuların kan akımı kısıtlaması metodu ile yaptığımız kuvvet egzersizlerinin bacak kuvveti gelişimine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Araştırmamız kapsamında literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde kan akımı kısıtlaması metodunun taekwondocu sporcuların kuvvet özellikleri üzerine etkisi yaptığımız çalışma ile benzerlik göstererek antrenman sonrası kuvvet artışları bulunmaktadır. Yaptığımız çalışmada 6 hafta süren kan akımı kısıtlama antrenmanının sporcuların teknik kuvvetlerinde, dorsal fleksiyon kas kuvveti, kuadriseps ve sporcuların patlayıcı bacak kuvveti üzerinde olumlu gelişmeler sağladığı istatistiksel olarak kanıtlanmıştır. Fakat, literatür taramalarımız neticesinde taekwondo branşında ve teknik kuvvet ölçümüne dayalı sadece bir çalışmaya rastlanmıştır.

Boyanmış 'ın, taekwondocu sporculara 6 haftalık, haftada 3 gün 30 dakika süreyle pliometrik antrenman ve kan akımı kısıtlaması antrenman metodunda, KAK antrenmanı grubunda sol ve sağ ayak palding, sol ayak tolyochagi, sol ve sağ ayak dwitchagi ve sol ve sağ ayak yopchagi tekniklerinde istatistiksel açıdan anlamlı gelişim elde etmişlerdir. Kas kuvvetini ölçmeye yarayan manüel cihazla yapılan sonuçlara göre; KAK antrenmanı sol bacak kuadriceps kas grubu kuvvetinde ve uzun atlama değerlerinde anlamlı gelişim olduğunu tespit etmişlerdir (28). Çalışmamızın sonuçları Boyanmış 'ın bulguları ile paralellik göstermektedir. Çalışmamızda deney grubunun, grup içi durarak uzun atlama, hamstring-kuadriceps kas grubu kuvvet ve dayanıklılığını gösteren ortalamalar incelendiğinde egzersiz sonrası elde edilen performans değerlerinde egzersiz öncesine göre anlamlı gelişmeler olduğu görülmektedir.

Korkmaz'ın yapmış olduğu çalışmanın neticelerine bakıldığında antrenmanlı genç futbolcuların kan akışı kısıtlanması sağlanarak yapılan kuvvet çalışmaları sonrası diz ekstansör kas kuvvetlerinde gelişme olduğu ve kas mimarisinde olumlu sonuçlar sağlandığı gösterilmiştir (44). Yapmış olduğumuz çalışmamızda kuadriceps kas grubu dayanıklılığını gösteren ekstansör kuvvet değerleri incelendiğinde deney grubu (KAK)

nondominant ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bulunan gelişmeler Korkmaz'ın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Yamanaka ve arkadaşlarının futbol sporu ile uğraşan sporcular üzerinde çalıştıkları KAK antrenmanının geleneksel kuvvet antrenmanlarının yanında ek olarak kas hipertrofisinde etkili olduğunu, bacak kas kuvvetini daha hızlı artırdığını vurgulamışlardır (51). Amerikan futbolu branşı ile ilgilenen sporcular üzerinde yapılan 7 haftalık KAK metoduyla yapılan 1 MT squat antrenmanlarıyla sporcuların bacak performanslarının arttığını gözlemlemişlerdir (52). Başka bir çalışmada ise 5 haftalık KAK antrenman metodu uygulanan yarı profesyonel Avustralya futbolu branşı ile uğraşan sporcularda squat egzersizinin istatistiksel olarak etkisi açıklanmasa da direnç antrenmanının sağladığı faydalarını bozmadığını belirtmişlerdir (53).

Martin ve arkadaşlarının sporcular üzerinde uyguladığı 5 hafta süren KAK antrenmanı ve yüksek şiddette uygulanan geleneksel kuvvet antrenmanlarının etkilerini genç sporcularda karşılaştırmışlardır. Çalışmalarının neticesinde diz ekstansiyon kuvvetinde KAK antrenman metodunu uyguladıkları grupta daha fazla artış bulmuşlardır (40). Yapmış olduğumuz çalışmamızda kuadriceps kas grubu dayanıklılığını gösteren 120°/s açısal hız konsantrik ekstansiyon kuvvet sonuçları incelendiğinde, deney grubu (KAK) nondominant değerlerinde istatistiksel olarak bulunan gelişmeler Martin ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Yapılan başka bir çalışmada kan akımı kısıtlama metodu ile yüksek şiddette direnç antrenmanlarının karşılaştırılmasına bakmışlardır. 26 erkek denek 12 hafta farklı ağırlıklarla KAK antrenmanına tabi tutmuşlar ve çalışmanın sonunda , KAK antrenmanı sporculara yüksek basınçla yapıldığında diz ekstansiyon kuvvetine daha faydalı olduğu sonucuna varmışlardır (41).

Literatür taramamız sonucunda KAK ile birçok farklı egzersiz programının uygulandığı görülmüştür. Aynı zamanda 1 MT'nin %20-30'u baz alınarak uygulanan düşük yoğunluklu kuvvet egzersizi en fazla kullanılan antrenman yöntemi olduğu düşünülmektedir. KAK metodu ile uygulanan düşük yoğunluklu egzersizlerin yüksek şiddetli kuvvet antrenmanları gibi kuvvet kazanımı, kas hipertrofisi ve kasın kesitsel alanını artırdığına dair bulgular mevcuttur (44). Yapmış olduğumuz çalışmamızda kan akımı kısıtlama (KAK) antrenmanına tabi tuttuğumuz deney grubunun başlangıç

ölçümlerine göre sağ ve sol bacak çevre değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık kas hipertrofisi ve kasın kesitsel alanının arttığı çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Geleneksel kuvvet antrenmanlarında kas içerisinde protein sentezini oluşturmak için 1 MT'nin %70-80 yüksek yoğunlukta kullanılması ve setlerin 100 tekrar olacak şekilde planlanması gerektiği belirtilmiştir (45). Literatürde yapılan çalışmaların 75 tekrar-4 set gibi daha az tekrarlı ve 1 MT'nin %20'si kullanılarak yapılan diz ekstansiyon antrenmanlarının, düşük yoğunluklu KAK antrenman metodlarıyla aynı şekilde protein sentezi oluşturduğu açıklanmıştır (46). KAK antrenman metoduyla bireyde metabolit birikimi (laktat) sağlanması, büyüme hormonu (GH) uyarılarak doku onarımının yapılması ve toparlanması için ihtiyaç olan kollajen sentezi oluşması amaçlanmıştır. KAK antrenman metodlarında düşük yoğunluklar kullanılmasına rağmen büyük oranda protein sentezi sağlanmıştır. Bu metot kas protein sentezinin artışının sağlanmasını ve kas kütlesindeki artışı da açıklamaktadır (47).

KAK metodunu kullanan Takarada ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmanın kas kuvveti ve kas hipertrofisine etkileri incelenmiştir. Yaptıkları bu çalışma yüksek seviyede antrenman yapan elit ragbi branşı ile ilgilenen sporcular üzerinde yapılmıştır. Yaptıkları çalışmayı 3 farklı grup üzerinde denemişler, kontrol grubunda 5, KAK metodu uygulanan diğer iki grupta 6 kişi bulundurmışlardır. Sporcular düşük yoğunluklu KAK kuvvet egzersizi grubu (LIO), KAK uygulanan fakat herhangi bir egzersiz yapmayan grup (VO) ve düşük yoğunluklu kan akışı kısıtlaması olmadan yapılan düşük yoğunluklu direnç egzersiz grubu oluşturmuşlardır (LI). Herhangi bir egzersiz yapmayan grup için ise diğer gruplarla aynı süre ve aynı basınç olacak şekilde sadece KAK sağlanmışlardır. Araştırmaları süresince antrenmanda diz ekstansiyon egzersizi yaptırmışlar ve 8 hafta haftada 2 gün olacak şekilde planlamışlardır. Egzersiz yoğunluğu 1 MT %10-20 ve ortalama manşon basıncı 218 ± 8.1 mmHg aralığında tutmaya özen göstermişlerdir. Çalışma sonrası kuvvet değerlendirmesi izokinetik dinamometre ile konsantrik 30,60 ve 180 derece açılarda değerlendirmişlerdir. Çalışmanın diğer iki grubunda herhangi anlamlı bir gelişim gözlenmezken LIO yani KAK kuvvet egzersiz grubunda anlamlı bir artış olduğu gözlemlenmiştir ($p < 0.05$). Kan akımı kısıtlama metodu uygulanan grubun kas kuvveti artışının diz ekstansör yani kuadriceps kas grubunun enine kesit alanındaki

artışla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (48). Yapmış oldukları olduğumuz çalışmada kan akımı kısıtlama (KAK) antrenmanına tabi tuttuğumuz deney grubu 60,120 derece açışal hızlarda ekstansör kuadriçeps kas gruplarının başlangıç verilerine göre bulduğumuz gelişmeler bu çalışmanın sonuçlarıyla beklenen düzeyde benzerlik göstermektedir.

Yapılan başka bir araştırmada ise KAK metodu kullanılarak uygulanan yürüyüş egzersizi halk arasında yaygın olarak kullanılan bir metot olduğu kanıtlanmıştır. KAK metodu üzerinde çalışsan Fahs ve arkadaşları yüksek yoğunluklu kuvvet egzersizini gerçekleştiremeyen bireyler için KAK antrenmanının etkili bir alternatif antrenman metodu olduğunu belirtmiştir (49). KAK metodu uygulanarak yapılan yürüyüş egzersizleri, KAK olmadan uygulanan yürüyüş çalışmalarıyla karşılaştırıldığında kas toparlanması gelişimi ve venöz uyum kan akışı kısıtlanması sağlandığında daha fazla olduğu görülmüştür (50).

Yapılan çalışmalar KAK antrenmanının klinik uygulamalarda kullanıldığını göstermektedir. Sağ diz patella üzerinde çalışma yapan Sata, 17 yaşındaki basketbol branşıyla uğraşan sporcuya ilaç tedavisinin yanında kas gücünün azalmaması ve kasın zayıflamasını önlemek için, sağ dize uyguladığı 1 MT'ın %30 şiddeti yoğunluğunda 3 hafta haftada 5-6 gün 3 set 15 tekrarlı KAK antrenmanı, sol dize ise aynı yöntemle klasik kuvvet antrenmanı uygulamıştır. Çalışma neticesinde M.R. sonucuna baktığında sağ ve sol tendon çevresinde kalınlaşma gözlemlenmiş 7 mm ve 2mm olduğu kanıtlanmıştır. Aynı zamanda kas da hipertrofi oluştuğu da kanıtlanmıştır. Bir ay gibi kısa sürece sakatlanan bölge tamamen iyileşmiş ve sporcu basketbola hızlı bir şekilde dönüş yapmıştır. Çalışmayı yapan yazarın sonuçlarına göre ilaç tedavisinin yanında KAK metoduyla bireyde daha hızlı bir şekilde iyileşme gözlemlenmiştir. İleride tedaviye alternatif olarak KAK egzersizini sakatlık ve farklı hastalıklarda kullanılabilmesini öne sürmüş ve geliştirilmesini dile getirmiştir (54).

KAK çalışmaları tek eklemlilerde yapılan hareketlerden oluşmakta, kol ve bacak bölgesine etkisi incelenmektedir (38).

KAK metoduyla alakalı kas fibril tipleri üzerinde yapılan bir çalışmaya dahil edilen 5 denekten 3'ü KAK grubu 2'si genel direnç antrenman grubu olarak ayarlanmıştır. Bacak bölgesi antrenmanı 1 MT'ın % 20'si şiddetinde, 2 hafta ve 12

gün, günde iki kez toplam 24 antrenman seansı şeklinde planlanmış ve uygulanmıştır. Kısıtlamada kullanılan aparat basıncı 160 -240 mmHg aralığında tutulmuştur. Bireyler her antrenman esnasında 15 squat ve bacak bükme çalışmasını izotonik hareket doğrultusunda uygulamışlardır. Kuadriseps kas grubunun enine kesitinden M.R. yoluyla fibril tiplerinin gelişiminin hangi düzeyde olduğu tespit edilmiş, 1 MT belirlendikten sonra değişimi izlenmiştir. Kuadriseps kasının ortalama kesit alanı KAK grubunda % 7,8 ($p < 0,05$) genel kuvvet antrenmanı grubunda ise % 1,8 ($p > 0,05$) artmıştır. KAK metodu uygulanan grubunun tip I ve tip II kas fibrilleri değişimi; % 5.9 ($p > 0,05$) ve % 27,6 ($p < 0,05$) bulunmuştur. Genel kuvvet antrenmanı grubunun sonuçları ise sırasıyla % 2,1 ($p > 0,05$) ve % 0,5 ($p > 0,05$) olarak bulunmuştur (55). Bilimsel olarak bilinen tip II fibrilleri 1M.T.'in %70'inin üzerinde gelişme gösterir. Eğer göreceli şiddeti 1MT'in %40 dan daha düşükse bu fibril değişimi oluşmadığı da bilinmektedir. Tip II fibrillerinin ağır kuvvet egzersizi yapıldığında oluştuğu gerçeği biliniyorken, tip II fibrillerinin % 27,6 artışı ilginçtir (38).

Tüm bu literatür tarama sonucunda KAK metodu kullanılarak yapılan antrenmanların kuvvet kazanımına etkisi göz ardı edilemeyecek oranda ve geniş bir alanda uygulama çeşitliliğinden söz edilebilir (56).

Çalışmanın bulguları sonucunda kan akımı kısıtlama antrenmanı yaptırdığımız sporcuların fiziksel performans, sıçrama-squat sıçrama, 60°/s ve 120°/s açısal hızlarda aldığımız hamstring-kuadriseps kas gruplarının kuvvet, dayanıklılık özelliklerinde gelişim sağladığı saptanmıştır. Çalışmanın sonunda aldığımız değerler neticesinde, sporcuların dayanıklılık, paylayıcı ve çabuk kuvvet gelişimine fayda sağladığı görülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yaptığımız çalışma sonucunda, KAK antrenmanının taekwondocu sporcular üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda taekwondocu sporcularda çabuk kuvvet, patlayıcılık ve dayanıklılık düzeyini etkilediği sonucuna varılmaktadır. Bundan dolayı, taekwondocu sporcuların müsabakada puan almaya yönelik yapacakları tekniklerde, anaerobik patlayıcılık ve özel kuvvet düzeyinin geliştirilmesi için uyluğun kas gücünü ve bacak kas gruplarına ait patlayıcı kuvvet yeteneğini geliştirecek antrenman metotlarının, antrenörler tarafından sezon öncesi ve sezon içi çalışmalarda uygulanmasının sporculara fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Her spor branşında olduğu gibi taekwondo branşında da sporcuların antrenman ve müsabakada performansının yüksek seviyeye çıkarılması, artırılması ve bilimsel veriler ışığında antrenmanların uygulanması, antrenörler ve sporcular için büyük bir önem taşımaktadır. Yaptığımız bu çalışmanın neticesinde ulaşılan sonuçların spor bilimcilere, antrenörlere ve gelecekte benzer çalışmalar yapacak araştırmacılara fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Köse L. *Taekwondo 'da İz Bırakanlar*, 1. Baskı. Ankara, Ulus Basınevi, 1998: 4.
2. Karanfilci M, Kabak B, Hamamcılar O, Arslanoğlu O. *Taekwondoda Spor Yaralanmaları Ve Çözüm Önerileri*, 1. Baskı. Ankara, Neyir Matbaacılık, 2013: 11.
3. Mavi S. Hızlı Tempo Müziğin Taekwondocular Üzerindeki Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi. 2012.
4. World Taekwondo Federation WTF. www.wtf.org 11.10.2019.
5. Yalçınkaya G. *Taekwondo*, İstanbul, Hilal Matbaacılık, 1986: 4.
6. Bezi Ş. Taekwondo Antrenörlerinin Stresle Başa Çıkma ve Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Anabilim Dalı, Doktora tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi. 2010.
7. Canbaz M. Türkiye'deki Taekwondo Antrenörleri'nin Liderlik, Yaratıcılık Ve Tükenmişlik Düzeylerinin Araştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora tezi, Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi. 2016.
8. Tanrıku B. Taekwondo, Judo, Karate Sporları İle Uğraşan 10-15 Yaş Grubu Elit Sporcuların Başarı Algılarının İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi. 2019.
9. Türkiye Taekwondo Federasyonu. Taekwondonun Tarihçesi. www.turkiyetaekwondofed.gov.tr 13.11.2019.
10. Tel M. Türk Taekwondo Milli Takım Sporcularının Seçilen Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Analizi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi. 1996.
11. Cho JW. *A Study On The Physical Performance In Children*, WTF Taekwondo (Seoul-Korea), 1988: 8-39.

12. Çatıkkaş F. Elit Taekwondoculararda Müsabaka Puan Etkileri İle Kan Laktat İlişkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, İzmir: Ege Üniversitesi. 2003.
13. Pulur A. Üst Düzey Basketbolcuların Bazı Fizyolojik ve Kondisyonel Değerleri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi. 1991.
14. Fox EL, Bower TW. *The Physiological Basis Of Physical Education And Athletic*. Publishing Company, Philadelphia, 1986.
15. Açıkada C, Ergen E. *Bilim ve Spor*, Büro-Tek Ofset Matbaacılık, Ankara, 1990.
16. Doğan AA. *Esneklik Çalışmalarının Bilimsel Temelleri*, Trabzon, 1994: 2-4.
17. Sevim Y. *Antrenman Bilgisi*, Nobel Yayın Dağıtım, 6.Baskı. Anraka, 2006.
18. Gil K. *Taekwondo*, Niedriehsen, 1978: 9-19.
19. Sağırkaya A. Elit Taekwondoculararda Seçilmiş Antropometrik Özellikler İle Bazı Kuvvet Parametreleri Arasındaki İlişki. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi. 2018.
20. Bompa TO. *Periodization: Theory and Methodology of Training*. Çeviri: Keskin İ, Taner AB. *Dönemleme: Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. Ankara, Bağırhan Yayınevi, Kultur Ofset, 1998: 50-64.
21. Sevim Y. *Antrenman Bilgisi*, Nobel Yayınevi, Ankara, 2002: 12.
22. Tatal V. Malatyada Bulunan Ulusal Seviyedeki Taekwondı Sporcuları İle Bölgesel Seviyedeki Taekwondo Sporcularının Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi. 2005.
23. Mavi Var S. *Taekwondo da Temel Yaklaşımlar*, 1. Baskı. Ankara, Gece Kitaplığı, 2019: 42,44.
24. Kouzaki M, Yoshihisa T, Fukunaga T. Efficacy of tourniquet ischemia for strength training with low resistance. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 1997, 77(1-2):189-191.

25. Kubo K, Komuro T, Ishiguro N, Tsunoda N, Sato Y. Effects of low-load resistance training with vascular occlusion on the mechanical properties of muscle and tendon. *Journal Of Applied Biomechanics*, 2006, 22(2):112-119.
26. Sato Y. The history and future of kaatsu training. *International Journal of KAATSU Training Research*, 2005, 1-5.
27. Takarada Y, Sato Y, Ishii N. Effects of resistance exercise combined with vascular occlusion on muscle function in athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 2002, 86(4):308-314.
28. Boyanmış A.H. Taekwondocularıda Pliometrik ve Kan Akımı Kısıtlama Antrenmanlarının Kuvvet Gelişimine Etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, Mersin: Mersin Üniversitesi. 2018.*
29. Loenneke JP, Wilson JM, Marín PJ, Zourdos MC, Bemben MG. Low intensity blood flow restriction training: A Meta-Analysis. *European journal of applied physiology*, 2012, 112(5):1849-1859.
30. Manini TM, Clark BC. Blood flow restricted exercise and skeletal muscle health. *Exercise and sport sciences reviews*, 2009, 37(2):78-85.
31. Cicioğlu İ. Pliometrik Antrenmanın 14-15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçraması ile, Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. *Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi. 1995.*
32. Bompa TO, Haff GG. *Periodization: Theory and Methodology of Training*. Çeviri: Bağırğan T. *Dönemleme: Antrenman Kuramı ve Yöntemi*, 5. Baskı. Ankara, Spor Yayınevi ve Kitabevi, 2015: 329-430.
33. Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*, 3. Baskı. Ankara, İlksan Matbaası, 2013: 103-557.
34. Özduran G, Yakın Doğu Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Öğrencilerinin Besin Tüketim Örüntüsü İle Diyet Kalite İndeksi ve Uyku Kaliteleri Arasındaki İlişki. *Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, Lefkoşa: K.K.T.C Yakın Doğu Üniversitesi, 2017.*
35. İmamoğlu O, Açak M, Bayram L. Taekwondo müsabaka kurallarında yapılan bazı değişikliklerin müsabakalardan kullanılan tekniklere olan etkisinin araştırılması. *Journal of Sports and Performance Researches*. 2010, 1:30,37.

36. Ramazanoğlu N. Taekwondo da Motorik zelliklerden Esnekliğin Performans zerindeki Rolü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 1989.
37. Marques MAC. Strength in power events: theory and practice, *Journal Of Human Sport & Exercise*, 2010, 2:214-225.
38. Grel G. Venöz Kan Akımı Kısıtlaması İle Uygulanan Ağırlık Antrenmanının Kas Hipertrofisi ve Kuvvetine Etkisinin Araştırılması, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Bilimleri Fakültesi, Doktora tezi, Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi, 2013.
39. Sato Y. The history and future of kaatsu training. *Int. J. Kaatsu Training Res*, 2005, 1:1-5.
40. Martín-Hernández J. Marin PJ, Menendez H, Ferrero C. Loenneke JP, Herrero A J. Muscular adaptations after two different volumes of blood flow-restricted training, *Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports*, 2013, 2:23.
41. Lixandro ME, Ugrinowitsch C, Laurentino G, Libardi CA, Aihara AY, Cardoso FN, Tricoli V, Roschel H. Effects of exercise intensity and occlusion pressure after 12 weeks of resistance training with blood-flow restriction. *European journal of applied physiology*, 2015, 115(12):2471-2480.
42. şahin , Rehabilitasyonda İzokinetik Değerlendirmeler, Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Derleme, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, 2010: 387-391.
43. Tuncer S, *Fonksiyonel Değerlendirmede İzokinetik Sistem Kullanımı*, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Güneş Kitapevi, Ankara, 2000: 950-54.
44. Korkmaz E. 19 Yaş Altı Erkek Futbol Takımı Oyuncularında 6 Haftalık Kan Akışı Kısıtlama Antrenmanının Kas Kuvveti ve Kasın Mimarisi zerine Etkisinin Ultrasonografik Olarak Değerlendirilmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans tezi, Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi, 2018.
45. Dreyer HC, Fujita S, Cadenas JG, Chinkes DL, Volpi E, Rasmussen BB. Resistance exercise increases AMPK activity and reduces 4E-BP1 phosphorylation and protein synthesis in human skeletal muscle, *The Journal of physiology*, 2006, 576(2):613-624.

46. Fujita T, Kurita K, Sato Y, Abe T. Increased muscle volume and strength following six days of low-intensity resistance training with restricted muscle blood flow. *International Journal of KAATSU Training Research*, 2008, 4(1): 1-8.
47. Manini TM, Clark BC. Blood flow restricted exercise and skeletal muscle health. *Exercise and sport sciences reviews*, 2009, 37(2): 78-85.
48. Takarada Y, Tsuruta T, Ishii N. Cooperative effects of exercise and occlusive stimuli on muscular function in low-intensity resistance exercise with moderate vascular occlusion. *The Japanese journal of physiology*, 2004, 54(6): 585-592.
49. Fahs C A, Rossow LM, Loenneke JP, Thiebaud RS, Kim D, Bembien DA, Bembien MG. Effect of different types of lower body resistance training on arterial compliance and calf blood flow, *Clinical physiology and functional imaging*, 2012, 32(1): 45-51.
50. Iida H, Nakajima T, Kurano M, Yasuda T, Sakamaki M, Sato Y, Abe T. Effects of walking with blood flow restriction on limb venous compliance in elderly subjects, *Clinical physiology and functional imaging*, 2011, 31(6): 472-476.
51. Yamanaka T, Farley RS, Caputo JL. Occlusion training increases muscular strength in division IA football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2012, 26(9): 2523-2529.
52. Luebbbers PE, Fry AC, Kriley LM, Butler MS. The effects of a 7-week practical blood flow restriction program on well-trained collegiate athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2014, 28(8): 2270-2280.
53. Scott BR, Peiffer JJ, Goods PS. The effects of supplementary low-load blood flow restriction training on morphological and performance-based adaptations in team sport athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2017, 31(8): 2147-2154.
54. Sata S. Kaatsu training for patella tendinitis patient. *Int. J. Kaatsu Training Res.* 2005, 1: 29-32.

55. Yasuda T, Abe T, Sato Y, Midorikawa T, Kearns CF, Inoue K, Ryushi T, Ishii N. Muscle fiber cross-sectional area is increased after two weeks of twice daily Kaatsu-resistance training, *Int. J. Kaatsu Training Res.* 2005, 1: 65-70.
56. Ohta H, Kurosawa H, Ikeda H, Iwase Y, Satou N, Nakamura S. Low-load resistance muscular training with moderate restriction of blood flow after anterior cruciate ligament reconstruction. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 2003, 74(1): 62-68.
57. Türkarıslan B, Spor Yapan Çocuklarda Adım Frekansının Yaş ve Cinsiyete Göre İncelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hareket Ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans tezi, Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi, 2020.
58. Durarak Uzun Atlama Testi.
<http://www.kidssportsacademy.com/?pnun=19&pt=Durarak+Uzun+Atlama+Testi> 08.01.2021.
59. Kuvvet Ölçümleri. <https://voleybol27.tr.gg/KUVVET-TESTLER%26%23304%3B.htm> 08.01.2021.
60. Esneklik Testi.
<http://web.hitit.edu.tr/dosyalar/materyaller/abdusselamturgut@hititedutr270520180Y7K9T0V.pdf> 08.01.2021.
61. Fitness Assessmen. <file:///C:/Users/Sahin/Downloads/NASMCh6.pdf> 08.01.2021.

Ek-2. Bilgilendirilmiş Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUMAK İÇİN ZAMAN AYIRINIZ

Sizi Zeynep ŞAHİN tarafından yürütülen “Kan Akımı Kısıtlaması İle Uygulanan Kuvvet Antrenmanlarının Taekwondo Sporcularının Bacak Kuvveti Gelişimine Etkisinin İncelenmesi” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz.

Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığımız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında sahibsiniz. **Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen **formlardaki** soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

1. Araştırmayla İlgili Bilgiler:

- Araştırmanın Amacı: Yapacak olduğumuz çalışma ile taekwondo branşındaki sporculara kan akımı kısıtlaması ile yapacağımız kuvvet egzersizleriyle hızlı kuvvet gelişiminin sağlanmasını amaçlamaktayız.
- Araştırmanın İçeriği: Araştırmalar 1 M.T.’in % 20-50’si şiddetinde kan akımı kısıtlaması ile direnç çalışıldığı zaman kas hipertrofisinde bir artış olduğunu, iki hafta gibi kısa bir sürede kas kuvvetinde önemli artışlar sağladığı gözlenmiştir. Kan akımı kısıtlaması antrenmanı kas aktivasyonunu uyararak ve hücrel sıvı artışını sağlayarak kas hipertrofisini sağlamaktadır. Bu sebeple araştırmamızın amacı kan akımı kısıtlaması ile yaptıracağımız direnç egzersizlerinin taekwondocu sporcuların hamstring ve kuadriçeps kas gruplarında ne düzeyde kuvvet geliştirebileceğini araştırmaktır.
- Araştırmanın Nedeni: Bilimsel araştırma: Tez çalışması: ✓
- Araştırmanın Öngörülen Süresi: 6 Ay
- Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı: 20 Kişi
- Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): AYBÜ Spor Salonu, Adel Spor Kulübü

2. Çalışmaya Katılım Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya/gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. **Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı, soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı.** Bu çalışmayı istediğim

zaman ve herhangi bir neden belirtmek zorunda kalmadan bırakabileceğimi ve bıraktığım takdirde herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacağımı anladım. Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının (kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin;

Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

***Not:** Bu form, iki nüsha halinde düzenlenir. Bu nüshalardan biri imza karşılığında gönüllü kişiye verilir, diğeri araştırmacı tarafından saklanır.*

Araştırmacının

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

Ek-3. Demografik Bilgi Formu

DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

Adı ve Soyad :.....

Yaş :.....

Eğitim Durumu :.....

Spor Yaşı :.....

Boy :.....

Kilo :.....

BKİ :.....

FİZİKSEL PERFORMANS ÖLÇÜMLERİ

Bacak Çevre (sağ) :.....

Bacak Çevre (sol) :.....

Dikey Sıçrama :.....

1 Dk Squat :.....

Durarak Uzun Atlama :.....

Dinamometre İle Sırt Bacak Kuvveti :.....

Esneklik :.....

Kare Testi (sağ) :.....

Kare Testi (sol) :.....

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres :.....

Telefon :.....

e-mail adresi :.....

