TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELİT VE ELİT OLMAYAN TAEKWONDOCULARIN ANTRENMAN YÜKLERİNİN VE MOTORİK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

ZEKAİ ÇAKIR

DOKTORA TEZİ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
PROF. DR. FATİH ÇATIKKAŞ

MANİSA- 2020

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELİT VE ELİT OLMAYAN TAEKWONDOCULARIN ANTRENMAN YÜKLERİNİN VE MOTORİK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

ZEKAİ ÇAKIR

DOKTORA TEZİ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
PROF. DR. FATİH ÇATIKKAŞ

TEZ SINAV JÜRİSİ
PROF. DR. FATİH ÇATIKKAŞ
PROF. DR. MURAT TAŞ
DOÇ. DR. SİNAN SEYHAN
PROF. DR. METİN YAMAN
PROF. DR. MUTLU TÜRKMEN

MANİSA- 2020

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlamasından, veri toplanması ve yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışım olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Zekai ÇAKIR

TEŞEKKÜR

Akademik kariyere başlamam konusunda destekleyen ve yönlendiren, Doktora eğitim süresince tez danışmanlığımı üstlenerek çalışmamın her aşamasında bilgisini, tecrübesini, zamanını ve yardımlarını benden esirgemeyen, yol gösteren, tez konusunun ortaya çıkışında, yapılandırılmasında ve bu duruma gelmesinde kıymetli zamanını ayırarak, her defasında tüm içtenliğiyle beni sabırla dinleyen, değerli hocam Prof.Dr. Fatih ÇATIKKAŞ'a ve tez aşamasında her zaman bilgi alışverişi yaptığım, performans ölçümlerinde ve istatistiklerin oluşumunda katkılarıyla desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Mustafa KARA'ya,

Doktora eğitim sürecinde bana her zaman desteğini yanımda hissettiğim, birikim ve tecrübelerini benimle paylaşan akademik hayatımda büyük desteği olan Spor Bilimleri Fakültesi Dekanı değerli hocam Prof.Dr. Murat TAŞ'a,

Akademik eğitim sürecince katkılarını eksik etmeyen Spor Bilimleri Fakültesi Dekan Yardımcısı değerli hocam Doç.Dr. Pınar GÜZEL'e,

Doktora eğitim sürecinde Antreman Bilimleri ve Antreman Bilimi Teknolojileri, Performans Testleri, metodları konusunda engin tecrübelerinden faydalandığım değerli hocam Prof.Dr.Niyazi ENİSELER'e,

Doktora öğrenimim süresince yapıcı ve hoşgörülü tavırlarıyla birikim ve tecrübelerini benimle paylaşan değerli hocam Prof. Dr. Mutlu TÜRKMEN'e,

Tez aşamasında karşılaştığım zorlukların çözümünde tecrübe ve uzmanlığıyla bana yol gösteren ve beni her koşulda cesaretlendiren değerli hocam Prof.Dr. Metin YAMAN'a,

Tezimin her aşamasında olumlu yaklaşımları ve bilimsel birikimiyle benden hiçbir yardımı esirgemeyen değerli hocam Prof.Dr. Erdal ZORBA'ya,

Yüksek lisans ve doktora eğitimim boyunca zaman ayırıp beni yalnız bırakmayan katkılarıyla, her zaman desteğini yanımda hissettiğim değerli hocam Doç.Dr.Murat KUL'a,

Doktora eğitimi boyunca ilgi ve önerilerini eksik etmeyen değerli hocalarım; Doç.Dr. Murat AKYÜZ'e , Doç.Dr.Serdar TOK'a, Doç. Dr. Şebnem ŞARVAN CENGİZ 'e,

Doktora eğitim süresince destek ve katkılarıyla her zaman yanımda olan arkadaşlarıma; kardeşlerim, abim ve haklarını asla ödeyemeyeceğim ailem, annem ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
KISALTMALAR VE SİMGELER iv
ŞEKİL DİZİNİ v
TABLO DİZİNİ vi
ÖZET 1
ABSTRACT 2
1. GİRİŞ 3
1.1 ARAŞTIRMANIN AMACI 5
1.2 HİPOTEZLER 6
1.3 VARSAYIMLAR 6
1.4 LİMİTASYONLAR 7
2. GENEL BİLGİLER 8
2.1 ANTRENMAN YÜKLERİ 8
2.1.1 İçsel Antrenman Yükleri 10
2.1.1.1 Kalp atımına dayalı antrenman yükü ölçüm yöntemi 10
2.1.1.2 Biyokimyasal ölçümler 18
2.1.1.3 RPE antrenman yükü ölçüm yöntemi 19
3. GEREÇ VE YÖNTEM 23
3.1 YERLEŞİM 23
3.2 KATILIMCILAR 23
3.3 ÇALIŞMA DİZAYNI 24
3.4 TESTLER 25
3.4.1 Antropometrik testler 25
3.4.1.1 Boy uzunluğu ölçümü 26
3.4.1.2 Vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi ölçümü 26
3.4.2 Çeviklik ve sprint testleri 26
3.4.2.1 T, 505, ProAgility ve Reaktif açık kapalı beceri çeviklik testleri 27
3.4.2.2 0-5, 0-10 ve 0-20 metre statik düz sprint testleri 30
3.4.3 İzokinetik dinamometre ölçümleri 31
3.4.3.1 Isınma ve ölçüm protokolü 31
3.4.3.2 İzokinetik testlerde ölçülen eklem hareketleri 33

3.5 İÇSEL ANTRENMAN YÜKÜNÜN HESAPLANMASI VE UYGULANMASI 35
3.6 İSTATİSTİKSEL ANALİZ 37
3.7 ETİK KURUL 38
4. BULGULAR 39
5. TARTIŞMA 54
5.1 Elit ve Elit olmayan taekwondocuların Vücut Yağ Yüzdelerinin Karşılaştırılması 55
5.2 İçsel Antrenman Yükü Ölçümünde RPE'nin Tercih Edilmesi 56
5.3 Elit ve Elit olmayan taekwondocuların Haftalık RPE Değerlerinin Karşılaştırılması 58
5.4 Elit ve Elit olmayan taekwondocuların T, 505, ProAgility ve Y Reaktif açık kapalı beceri çevikliklerinin karşılaştırılması 60
5.5 Elit ve Elit olmayan taekwondocuların 5, 10 ve 20 metre sprint zamanlarının karşılaştırılması 61
5.6 Elit ve Elit olmayan taekwondocuların 60^0/sn ve 180^0/sn açısal hızlardaki dominant ve nondominant bacak diz-kalça fleksiyon-ekstansiyon zirve tork değerlerinin karşılaştırılması 63
6. SONUÇ ÖNERİLER 67
7. KAYNAKLAR 69
8. EKLER 82
8.1 EK-1 Yönetim Kurul Kararı 82
8.2 EK-2 Etik Kurul Onay Yazısı 83
8.3 EK-3 Gönüllü Olur Formu 84
8.4 EK-4 Benzerlik Raporu 86
9. ÖZGEÇMİŞ 87

KISALTMALAR VE SİMGELER

% KA_{maks}	: Maksimal kalp atım yüzdesi
AE	: Aerobik eşik
AnE	: Anaerobik eşik
Ant	: Antrenman
B.D.	: Birimsiz Değer
BANTRIMP	: Banister TRIMP
CK	: Kreatin Kinaz
EDTRIMP	: Edwards TRIMP
ITRIMP	: Bireysel TRIMP
K	: Kortizol
KA	: Kalp atımı
KA_{maks}	: Maksimal kalp atımı
LUCTRIMP	: Lucia TRIMP
OR	: Overreaching
OT	: Overtraining
RPE	: Hissedilen yorgunluk düzeyi
SS	: Standart Sapma
T	: Testosteron
T/K	: Testosteron kortizol oranı
y_i	: Bireysel ağırlıklı kat sayı
y	: Ağırlıklı katsayısı faktörü
$\Delta KA_{oranı}$	: Kalp atımındaki kademeli artış
z(1-3)	: Zon 1-3'te geçirilen zaman
z(1-5)	: Zon 1-5'te geçirilen zaman

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1. Antrenman süreci doz-yanıt ilişkisi 9
Şekil 2. ITRIMP yi katsayısı hesaplanma eğrisi 17
Şekil 3. Total Vücut Analizinde Tanita BC-418 26
Şekil 4. Smartspeed ekipmanı 27
Şekil 5. T çeviklik testi parkuru 28
Şekil 6. 505 çeviklik testi parkuru 28
Şekil 7. ProAgility testi parkuru 29
Şekil 8. Y Reaktif çeviklik testi parkuru 30
Şekil 9. 5-10-20 metre statik sprint testi parkuru 31
Şekil 10. Diz Fleksiyon ve Ekstansiyon Hareketi 34
Şekil 11. Kalça Fleksiyon ve Ekstansiyon Hareketi 35
Şekil 12. Yorgunluk İndeksi Hesaplama Modülü Uygulaması 37

TABLO DİZİNİ

Tablo 1. BANTRIMP yöntemine göre antrenman yükü hesaplama 12
Tablo 2. EDTRIMP yöntemi metodolojisi..... 13
Tablo 3. EDTRIMP yöntemine göre antrenman yükü hesaplama 13
Tablo 4. LUCTRIMP yöntemi metodolojisi 14
Tablo 5. LUCTRIMP yöntemine göre antrenman yükü hesaplanma 15
Tablo 6. ITRIMP yöntemine göre antrenman yükü hesaplanma 16
Tablo 7. RPE yöntemine göre antrenman yükü hesaplanma 20
Tablo 8. RPE yönteminin hesaplanması için 10'lu Borg skalası..... 22
Tablo 9. Çalışmada yer alan katılımcıların tanımlayıcı özellikleri 24
Tablo 10. Çalışma süresince uygulanan performans testleri ve ölçüm günleri .. 25
Tablo 11. İzokinetik Dinamometre Ölçüm Protokolü 33
Tablo 12. RPE yöntemine göre içsel antrenman yükünün hesaplanması 36
Tablo 13. Elit ve elit olmayan taekwondocuların boy, kilo, yaş ve vücut yağ yüzdesi değerlerinin karşılaştırılması..... 40
Tablo 14. Bir aylık çalışma boyunca elit ve elit olmayan taekwondocuların RPE değerlerinin haftalık olarak karşılaştırılması..... 41
Tablo 15. Elit ve elit olmayan taekwondocuların T, 505 ve Pro Agility kapalı beceri çeviklik testi ve Y Reaktif açık beceri çeviklik testi değerlerinin karşılaştırılması 43
Tablo 16. Elit ve elit olmayan taekwondocuların 5, 10 ve 20 metre sprint testi değerlerinin karşılaştırılması..... 45
Tablo 17. Elit ve elit olmayan taekwondocuların 600/sn açısal hızdaki dominant bacak diz ekstansiyon, fleksiyon ve nondominant bacak diz ekstansiyon, fleksiyon zirve tork değerlerinin karşılaştırılması 46
Tablo 18. Elit ve elit olmayan taekwondocuların 1800/sn açısal hızdaki dominant bacak diz ekstansiyon, fleksiyon ve nondominant bacak diz ekstansiyon, fleksiyon zirve tork değerlerinin karşılaştırılması..... 48
Tablo 19. Elit ve elit olmayan taekwondocuların 600/sn açısal hızdaki dominant bacak kalça ekstansiyon, fleksiyon ve nondominant bacak kalça ekstansiyon, fleksiyon zirve tork değerlerinin karşılaştırılması..... 50

Tablo 20. Elit ve elit olmayan taekwondocuların 1800/sn açısal hızdaki dominant bacak kalça ekstansiyon, fleksiyon ve nondominant bacak kalça ekstansiyon, fleksiyon zirve tork değerlerinin karşılaştırılması..... 52

Elit ve Elit Olmayan Taekwondocuların Antrenman Yüklerinin ve Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Öğrencinin Adı : Zekai ÇAKIR

Danışmanı : Prof. Dr. Fatih ÇATIKKAŞ

Anabilim Dalı : Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, 2019-2020 sezonu hazırlık antrenman periyodunda 1 ay boyunca elit ve elit olmayan taekwondocuların haftalık içsel antrenman yüklerini ve motorik özelliklerini karşılaştırmayı ve elit-nonelit taekwondocular arasındaki farklılığın antrenman yükleri ya da motorik özelliklerden kaynaklanıp kaynaklanmadığını ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmaya İstanbul ilinde aktif spor yapan büyük erkekler kategorisi 63-68-74 kg sikletlerinde elit sekiz ve elit olmayan sekiz olmak üzere toplam 16 müsabık erkek gönüllü taekwondocu katılmıştır. Çalışmada yer alan elit ve elit olmayan taekwondocular çalışma süresince herhangi bir müsabakaya katılmamış ve elit taekwondocular haftada beş gün on saatlik teknik, taktik ve çabuk kuvvet; elit olmayan taekwondocular ise haftada üç gün altı saatlik teknik antrenmanlar yapmışlardır. Çalışma antrenman yükü ölçümlerinden ve antropometrik, çabukluk, sprint, izokinetik testlerden oluşmuştur. Çalışma başlamadan üç gün önce antropometrik testler, iki gün önce çeviklik ve sprint testleri ve bir gün önce izokinetik dinamometre testleri yapılmıştır. İçsel antrenman yükleri bir ay boyunca RPE yöntemiyle Yorgunluk İndeksi Hesaplama Modülü isimli telefon uygulamasıyla takip edilmiştir.

Bulgular: İstatistiksel analiz sonuçlarına göre elit taekwondocuların vücut yağ yüzdeleri, sprint ve çeviklik test zamanları elit olmayan taekwondocularla karşılaştırıldığında anlamlı ve daha düşüktür ($p<0,05$). Ayrıca elit taekwondocuların haftalık ortalama RPE ve 60-180^0/sn açısal hızlardaki dominant-nondominant bacak diz ve kalça fleksiyon-ekstansiyon değerleri elit olmayan taekwondoculara göre istatistiksel olarak yüksek ve anlamlıdır ($p<0,05$).

Sonuçlar: Taekwondo branşında yüksek antrenman yük değeri ve iyi motorik özellikler, elit sporcu olmada önemli bir bulgu olduğu ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Taekwondo, Antrenman Yükü, İçsel Yük, RPE, İzokinetik Dinamometre, Sprint, Çeviklik, Smartspeed.*

Comparison of Training Loads and Motoric Properties of Elite and Non-Elite Taekwondo Players

Student's Name : Zekai ÇAKIR

Advisor : Prof. Dr. Fatih ÇATIKKAŞ

Department : Physical Education and Sport Sciences

ABSTRACT

Aim: This study aims to compare weekly training loads and motoric characteristics of elite and nonelit taekwondo players for 1 month during the 2019-2020 season preparation training period and to reveal whether the difference between elite-nonelit taekwondo players is due to training loads or motoric features.

Methods: A total of 16 competitor male volunteer taekwondo players, including elite eight and nonelit eight, who actively do sport in the 63-68-74 kg weight category of the big men in İstanbul participated in this study. The elite and nonelit taekwondo players in the study did not participate in any competition during the study and in weekly training programs, elite taekwondo players performed technical, tactical and explosive training five days a week. However nonelit taekwondo players performed just technical training three days a week. The study consisted of training load measurements and anthropometric, agility, sprint, isokinetic dynamometer tests. Anthropometric tests were done three days before the start of the study. Agility and sprint tests were done two days before the study. Isokinetic dynamometer tests were done one day before the study. Internal training loads were monitored for one month with the RPE method using the phone application called Fatigue Index Calculation Module.

Results: According to the results of statistical analysis, body fat percentages, sprint and agility test times of elite taekwondo players are significantly lower compared to nonelit taekwondo players ($p<0,05$). In addition, the weekly average RPE and dominant-nondominant leg knee and hip flexion-extension values at angular speeds of 60-180^0/sec of the elite taekwondo players were statistically higher and significant compared to nonelit taekwondo players ($p<0,05$).

Conclusion: In the taekwondo branch, high training load value and good motoric features have been shown to be an important finding in being an elite athlete.

Keywords: *Taekwondo, Training Load, Internal Training Load, sRPE, İsokinetic Measurement,Sprint,Agility,Smartspeed*

1. GİRİŞ

Taekwondo, atak edilmeyen safhada düşük ve 1-5 sn'lik ataklar sırasında ise yüksek şiddetli hareket zaman örnekleri olan intermittent tabanlı bir spor branşıdır (Bangsbo 1994). Bu tür zaman hareket örneklerinin müsabaka süresince meydana gelen metobolik stres ile baş ederek yorgunluk oluşmaksızın tekniksel becerileri üst düzeyde uygulaması taekwondo branşının taleplerine bağlı olarak uygulanacak olan antrenmanlarla gerçekleşmektedir (Krustrup vd. 2005). Antrenman, sporcuların yüksek performans düzeyine ulaşmaları için yapılan planlı uygulamalarıdır (Impellizzeri, Rampinini, ve Marcora 2005).. İntermittent tabanlı bir bireysel spor olan taekwondo branşında önemli şampiyonalar öncesindeki hazırlık antrenman dönemlerinde antrenörler sporcuların performanslarını yüksek seviyeye çıkartmaya çalışmaktadırlar. Bu nedenle bu dönemde antrenörler taekwondo branşında her bir sporcunun antrenman programlarını sporcuların müsabaka döneminde optimal performans göstermelerini sağlayacak şekilde dizayn etmektedirler (Mujika 2010). Antrenörler tarafından kusursuz bir şekilde tasarlanan bu antrenman programları ise antrenman bileşenleri olan kapsam, sıklık ve şiddetin birleşimi ile gerçekleştirilebilmektedir (Coffey ve Hawley 2007). Ancak branşın taleplerine uygun olarak dizayn edilemeyen programlar sporcu üzerinde aşırı ya da yetersiz antrenman gibi negatif durumlara sebebiyet olabilmektedir (Manzi vd. 2010). Dolayısıyla bu olumsuz durumlara neden olacak programlardan kaçınmak için antrenman yük ve motorik özelliklerin antrenman ve müsabaka sezonu boyunca takip edinilmesine gereksinim duyulduğu görülmektedir (Malone et al. 2015).

Antrenman yükü, doz-yanıt ilişkisiyle tanımlanmaktadır (Van Winckel 2014). Bu tanımlamada doz, yüksek performans seviyesine ulaşmak için sporcuların yaptığı antrenmanlar; yanıt ise sporcuların bu antrenmanlara karşı verdiği fiziksel performans değişiklikleri olarak ifade edilmektedir (Lambert ve Borresen 2010). Antrenmana verilen fiziksel ve fizyolojik yanıt olan yanıt, motorik özelliklerin test edilmesiyle ölçülebilmektedir. Ancak sporcunun gerçekleştirdiği antrenman olan doz içsel ve dışsal yük olarak ölçülebilmektedir (Malone et al. 2015). Dışsal yük, sporcuların saha tabanlı yaptıkları iş olarak ifade edilirken içsel yük saha tabanlı

yapılan iş sonucunda sporcuda oluşan fizyolojik değişimlerin ölçülmesidir (Lambert ve Borresen 2010). İçsel yük, bireysel sporlarda özellikle kalp atım temelli, biyokimyasal ve hissedilen yorgunluk düzeyi gibi metotlarla ölçülmektedir (Akenhead, Harley, ve Tweddle 2016). Ancak bu metotlardan objektif olarak ölçüm yapan biyokimyasal ve kalp atım temelli ölçümlerin pratik özelliklere sahip olmaması ve farklı antrenman metodolojilerini ölçememesinden dolayı uygulamada RPE'nin yoğun bir şekilde kullanılmasına sebep olmaktadır (Brito, Hertzog, ve Nassis 2016). Basit ve pratik bir kullanıma sahip olan RPE; diğer yöntemler ile yüksek bir korelasyona sahiptir (Rebelo vd. 2012). Aynı zamanda bu yöntemle antrenman yükü hesaplaması oldukça basittir. Buna göre RPE ile antrenman yükü yorgunluk skorunun dakika cinsinden antrenman süresi ile çarpılmasıyla bulunmaktadır (RPE × antrenman süresi) (Rebelo vd. 2012). Ancak günümüzde taekwondo branşında antrenörler antrenmanlarını içsel yük parametreleri kullanarak planlamaktadırlar (Gallo et al. 2015). Bu durum sporcuların performans kapasitelerinde belirsizliklere sebep olmaktadır (Scott vd. 2013). Dolayısıyla hem içsel antrenman yüklerine göre dizayn edilen antrenmanlar, yüksek performans için bir standart ortaya koymaktadır (McLaren vd. 2018). Ayrıca performansı negatif etkileyebilecek hastalık, sakatlık, işlevsel olmayan aşırı zorlanma (OR) ve overtraining (OT) oluşma riskine karşı önlem alınmasını sağlamaktadır (Halson 2014).

Yapılan literatür taramasında içsel yük hesaplamaları ile ilgli özellikle takım sporlarından futbol branşı üzerine yapılan birçok çalışma bulunmasına rağmen taekwondo branşında elit ve nonelit oyuncuların akut ve kronik içsel yük dağılımını ve motorsol özelliklerini yansıtan bir çalışma bulunmamaktadır. Bu yüzden "Elit ve Elit olmayan taekwondocuların Antrenman Yüklerinin ve Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması" isimli çalışmamızla literatürdeki bu eksikliğin giderilmesi ve elit seviyede sporcuların yetiştirilmesi için norm değerlerin oluşturulması amaçlanmaktadır.

1.1 ARAŞTIRMANIN AMACI

Taekwondo, yorgunluk oluşmaksızın kusursuz bir şekilde gerçekleştirilen tekniksel beceriler ile beraber sürat, çeviklik, kassal kuvvet ve aerobik - anaerobik güç gibi yüksek fiziksel ve metabolik talepleri olan bir spor branşıdır (Bridge vd. 2014). Taekwondo branşının bu yüksek fiziksel ve metabolik taleplerinin karşılanması ve sporcunun performansının yıl içersinde üst düzeyde korunması doğru antrenman programlarının ve periyodizasyonlarının yapılmasıyla mümkündür (Bridge vd. 2014). Ancak bir sporcunun yüksek performans düzeyine ulaşmasında ve elit seviyelerde motorik özelliklere sahip olmasında doğru antrenman program ve periyodizasyonun yapılması oldukça önemli olmasına rağmen bu antrenman programlarının antrenman süreçlerinde branşın fizyolojik taleplerine yeterli cevap verip veremediğinin gözlemlenmesi ve değerlendirmesi çok önemli bir koşuldur. Dolayısıyla elit seviyelerde sporcunun yetişmesi için antrenman ve müsabakaların sebep olduğu fizyolojik stresin doğru bir şekilde değerlendirilip sporcunun gelişiminin sağlanması antrenman yük ve motorik özelliklerin takip edilmesiyle mümkün olmaktadır (Djaoui vd. 2017). Böylece bu durum, performansı olumsuz etkileyecek sakatlık oluşumu ve OT gibi durumları minimize ederek elit seviyelerde sporcu yetişmesi için antrenörlere bilimsel bir açıklama sunacaktır (Drew ve Finch 2016; Gabbett 2016). Ancak taekwondo branşının metabolik talepleri ve sporcuların fiziksel profilleri ile ilgili yapılan bir çok çalışma ortaya konmasına rağmen elit ve nonelit sporcular arasındaki antrenman yük dağılımı ve fiziksel parametreler arasındaki farklılıkları ortaya koyan mevcut çalışma sayısı oldukça azdır. Bu yüzden bu çalışmayla elit ve nonelit seviyedeki taekwondocuların fiziksel ve antrenman yük parametrelerinin karşılaştırılarak mevcut farklılıkların ortaya konması ve elit seviyede sporcu yetiştirilmek için norm değerlerin ortaya konması amaçlanmaktadır.

1.2 HİPOTEZLER

1. Elit taekwondocular, elit olmayan taekwondoculara göre istatistiksel olarak anlamlı daha düşük ortalama vücut yağ yüzdelerine sahiptir.
2. Elit taekwondocular, elit olmayan taekwondoculara göre istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek ortalama içsel antrenman yük değerlerine sahiptir.
3. Elit taekwondocular, elit olmayan taekwondoculara göre istatistiksel olarak anlamlı daha düşük ortalama T, 505, Pro Agility ve Reaktif açık kapalı beceri çeviklik zamanı değerlerine sahiptir.
4. Elit taekwondocular, elit olmayan taekwondoculara göre istatistiksel olarak anlamlı daha düşük ortalama 5-10 ve 20 metre sprint zamanı değerlerine sahiptir.
5. Elit taekwondocular, elit olmayan taekwondoculara göre istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek dominant-nondominant bacak 60^0 ve 180^0/sn diz fleksiyon-ekstansiyon ortalama zirve tork değerlerine sahiptir.
6. Elit taekwondocular, elit olmayan taekwondoculara göre istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek dominant-nondominant bacak 60^0 ve 180^0/sn kalça fleksiyon-ekstansiyon ortalama zirve tork değerlerine sahiptir.

1.3 VARSAYIMLAR

1. Çalışmamızda yer alan sekiz elit ve sekiz elit olmayan taekwondocunun antrenmanlar ve uygulanan testlerde optimum performans gösterdikleri varsayılmıştır.
2. Çalışmamızda yer alan sekiz elit ve sekiz elit olmayan taekwondocunun çalışma öncesinde eğitimi verilen 0-10'luk RPE skalasını doğru bir şekilde öğrendikleri ve yorumladıkları varsayılmıştır.
3. Çalışmamızda yer alan sekiz elit ve sekiz elit olmayan taekwondocunun "Yorgunluk İndeksi Hesaplama Modülü" uygulamasını kullanarak içsel antrenman yükü sorusuna cevap vermesi için akıllı telefona ve internete sahip oldukları varsayılmıştır.
4. Çalışmamızda yer alan sekiz elit ve sekiz elit olmayan taekwondocunun tüm antrenman ve testleri aynı saha koşullarında yaptıkları varsayılmıştır.

5. Çalışmamızda yer alan sekiz elit ve sekiz elit olmayan taekwondocunun herhangi bir sakatlık ve hastalık durumunun olmadığı ve çalışmadaki tüm antrenmanlara katıldıkları varsayılmıştır.
6. Çalışmamızda yer alan sekiz elit ve sekiz elit olmayan taekwondocuya uygulanan testlerde sporcuların dinlenik olarak yer aldıkları ve her birinin eşit dışsal motivasyon aldığı varsayılmıştır.
7. Çalışmamızda yer alan sekiz elit ve sekiz elit olmayan taekwondocuya uygulanan testlerde kullanılan makinaların kalibrasyonlarının doğru yapıldığı varsayılmıştır.

1.4 LİMİTASYONLAR

1. Bu çalışmada sekiz elit ve sekiz elit olmayan taekwondocu arasındaki farklılıkların belirlenmesi için sadece içsel antrenman yükü ve fiziksel parametrelere yönelik verilerin karşılaştırılmasıyla sınırlandırılmıştır.
2. Bu çalışmada sekiz elit ve sekiz elit olmayan taekwondocunun içsel antrenman yükü değerleri arasındaki farklılıkların ortaya konması 0-10'lu RPE skalasının kullanımı ile sınırlandırılmıştır.
3. Bu çalışmada sekiz elit ve sekiz elit olmayan taekwondocunun tanımlayıcı özellikleri olan antropometrik testler; yaş, boy, vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi ölçümleriyle sınırlandırılmıştır.
4. Bu çalışmada sekiz elit ve sekiz elit olmayan taekwondocuya uygulanan sprint testleri 5, 10 ve 20 metrelik mesafe zamanlarının ölçülmesiyle sınırlandırılmıştır.
5. Bu çalışmada sekiz elit ve sekiz elit olmayan taekwondocuya uygulanan çeviklik testleri T, 505, ProAgility, COD ve Reaktif açık kapalı beceri testleri ile sınırlandırılmıştır.
6. Bu çalışmada sekiz elit ve sekiz elit olmayan taekwondocuya uygulanan izokinetik dinamometre testleri, konsantrik kasılma fazındaki 60^0 ve 180^0/sn açısal hızlarda diz–kalça fleksiyon-ekstansiyon ölçümleriyle sınırlandırılmıştır.

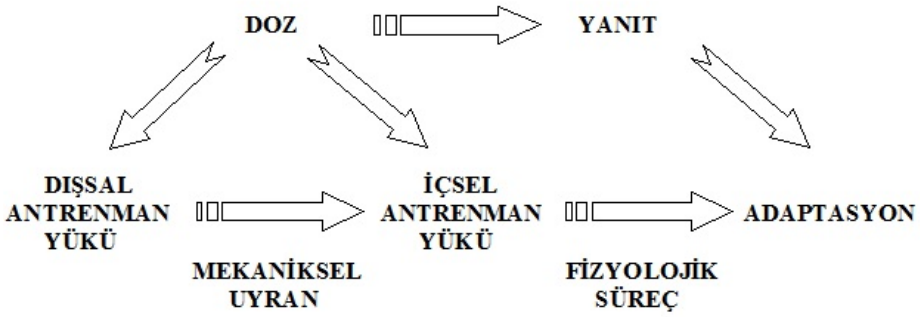
2. GENEL BİLGİLER

Yaptığımız çalışmanın daha iyi anlaşılması için çalışmanın bu kısmında, konu hakkındaki genel bilgiler ile ilgili açıklamalarda bulunulmuştur.

2.1 ANTRENMAN YÜKLERİ

Atrenman, sporcuların en yüksek performans seviyelerine sahip olabilmeleri için antrenörler kontrolünde oluşturulan bir program doğrultusunda gerçekleştirilen çalışmalardır (Suzuki vd. 2006). Bu antrenman çalışmalarının sporcudaki en yüksek performansı ortaya çıkarabilmek, kronik ve akut olarak oluşabilecek yorgunluğu gözlemleyebilmek ve sakatlıkları önleyebilmek amacıyla yeterli ve etkili bir şekilde düzenlenmiş programlara sahip olması gerekmektedir (Lambert ve Borresen 2010). Antrenman programlarının etkili gerçekleşebilmesi için ihtiyaç duyulan şiddet, kapsam gibi bileşenlerin uyumlu bir şekilde birleştirilmesiyle ortaya çıkan doz-yanıt oluşumuna antrenman yükü denmektedir (Halson 2014). Bu nedenle sporcuya uyumlu antrenman programlarının oluşabilmesi için sporcuya uygulanacak antrenman yükünün analiz edilmesi gerekmektedir (Coutts, A. J., Wallace, L., & Slattery 2004; Suzuki vd. 2006). Etkili bir antrenman temel olarak iki kısımın uyumundan oluşmaktadır: doz olarak adlandırılan günlük, aylık veya yıllık olarak düzenlenen program ve yanıt olarak adlandırılan antrenman sonrası sporcularda ortaya çıkan performans değişikliği (Lambert ve Borresen 2010). Yanıt spor dalına özgü testlerle ölçülmektedir. Fakat dozun ölçümünde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (Aughey vd. 2016; Manzi vd. 2013). Impellizeri ve arkadaşları 2005 yılında yaptıkları çalışmayla doz aşamasını içsel ve dışsal olarak iki alt bölüme ayırmıştır (Impellizzeri vd. 2005). Dışsal yük, mekaniksel uyaran olarak verilen antrenman set sayısı veya koşu mesafesidir. İçsel yük ise yaptıkları çalışmada bu uyaranlar sonrası oluşan biyokimyasal, fizyolojik veya fiziksel etkiler olarak ifade edilmiştir (Malone et al. 2015). Uygun dışsal antrenman yüküyle ortaya çıkartılan içsel antrenman yükü sporcuda fizyolojik değişime neden olur ve performans artışını sağlar (Spiering vd. 2008). Fakat hatalı dışsal antrenman yükleri ise sporcuda istenmeyen içsel antrenman yüklerinin oluşmasına neden olur (Spiering vd. 2008). Şekil 1'de doz-yanıt ilişkisi ayrıntılı olarak gösterilmektedir.

Şekil 1. Antrenman süreci doz-yanıt ilişkisi



Performans seviyesi ve antrenmana tolerans gösterme becerisi arasında karmaşık bir bağlantı söz konusudur (Smith 2003). Antrenman yükü ölçümleri bu iki öğe arasındaki karmaşık ilişkiyi bilimsel olarak saptamak açısından önemli bir yere sahiptir. Bu ölçümler yardımıyla sporcuların antrenman ve müsabadaki uyaranlara verdikleri tepkiler izlenir. Bu tepkilerin izlenmesi kısa süreli (birgünden bir haftaya kadar) kronik düzeydeki taleplerle veya uzun süreli (bir aydan bir yıla kadar) fiziksel taleplerle başa çıkmayı kolaylaştırmaktadır (Gabbett 2016). Ek olarak antrenman yüklerinin incelenmesi sporcudaki yorgunluk, sakatlık veya OT olma riskini azaltmakta ve sporcunun bir sonraki antrenmanda hazır bulunma düzeyini arttırmaktadır (Halson 2014). Takım sporlarında antrenmanların takım olarak yapılması ve bu spor dallarının yapılandırılmamış hareket kalıplarına sahip olması antrenman yükünün etkili bir şekilde ölçülmesini zorlaştırmaktadır (BOUCHARD ve RANKINEN 2001). Fakat bu negatif etkilere rağmen antrenörler dışsal yük parametrelerini temel alarak sporcuların antrenman yüklerini ölçebilmektedirler (Gallo et al. 2015). Etkili bir performansın ortaya çıkması uyumlu bir dış yüke bağlı olduğu için antrenman programlarının yazılması ve bölümlendirilmesinde dışsal yükün temel alınması gerektiği savunulmuştur (Lovell ve Abt 2013). Fakat dışsal antrenman yükünün sporcuya uyumluluğunu sağlayan içsel antrenman yüküdür bu nedenle sporcunun süreci değerlendirilirken içsel antrenman yükü göz önüne alınmalıdır (Scott vd. 2013). Eğer yalnızca dışsal antrenman yükü göz önüne alınırsa, bazı sporcular aşırı yüklemeye bazıları ise yetersiz uyarana maruz kalabilirler. Bu durum ise olumsuz performans oluşumuna neden olabilmektedir (Gallo et al. 2015). Bu nedenle sporcuların antrenman yükü ölçümlerinde dışsal ve içsel antrenman yüklerinin birlikte göz önüne alınması gereklidir (Halson 2014). İçsel ve dışsal

antrenman yükü ölçümlerinde farklı talepler nedeniyle her dalla ilgili farklı metotlar kullanılmaktadır (Akubat 2012). İçsel antrenman yükü, kalp atımına dayalı metotlar, hissedilen yorgunluk seviyesi ve biyokimyasl ölçümlerden oluşur. Dışsal antrenman yükleri ise video analiz temelli yöntemler veya GPS gibi teknolojik yöntemler kullanılarak ölçülmektedir (Malone et al. 2015). Sonraki bölümlerde içsel antrenman yükü ölçüm yöntemlerine ilişkin bilgiler verilecektir.

2.1.1 İçsel Antrenman Yükleri

2.1.1.1 Kalp atımına dayalı antrenman yükü ölçüm yöntemi

İçsel antrenman yükünün takibi antrenman öğelerinden biri olan şiddetin etkili bir şekilde değerlendirilmesiyle gerçekleşmektedir (O'Toole, Douglas, and Hiller 1998). Bu içsel antrenman verilerinin takibi futbol gibi dayanıklılığın önemli olduğu takım sporlarında yaygın olarak kalp atımının gözlemlenmesiyle sağlanmaktadır (Jeukendrup ve Van Diemen 1998). Bu kalp atım takibi ve yük ölçümü, performansı uzun dönemde olumsuz etkileyebilecek OT'nin saptanmasında da etkili bir role sahiptir (Achten ve Jeukendrup 2003). Ayrıca kullanımındaki kolaylık da yaygın olarak kullanılmasının nedenlerinden biridir (Matthew and Delextrat 2009). Kalp atımı üzerinde otonom sinir sisteminin etkisi büyüktür (Laukkanen ve Virtanen 1998). Bu nedenle bu teknik artan sempatik ve eş zamanlı olarak azalmış parasempatik aktivitelerle bağlantılı olarak otonom sinir sistemini egzersiz süresi boyunca direkt olarak yansıtır (Al Haddad vd. 2011). Performansın artması için gerekli olan oksijen alımı ve kalp atım hızı arasında doğrusal bir ilişki saptanmıştır (Eniseler 2005).. Bu saptama göğüs elektrotlu kayış kullanan kalp atım takip sistemlerinin etkili olduğunun bir göstergesidir (Achten ve Jeukendrup 2003).

Bu şekilde kalp atımını göz önüne alarak içsel antrenman yükünü ölçen avantajları ve dezavantajları olan birçok teknik bulunmaktadır. Bu teknikler Banister TRIMP (BANTRIMP), Edwards TRIMP (EDTRIMP), Lucia TRIMP (LUCTRIMP) ve Bireysel TRIMP (ITRIMP) olarak sınıflandırılmaktadır (Van Winckel 2014).

2.1.1.1.1 Banister TRIMP

Banister içsel antrenman yükünün ölçümünde kullanılan ilk yöntemi geliştirmiştir. Banister ve arkadaşlarının ilk oluşturduğu yöntem egzersiz şiddetine göre düşük, orta ve yüksek olarak 3 zonlu ve her bir zona karşılık gelen 1,2 ve 3 birimsiz katsayıdan meydana gelmiştir (Calvert vd. 1976). Daha sonraki süreçte ise 1991 yılında Banister bu yöntemi geliştirerek günümüzde kullanılan BANTRIMP metodunu bulmuş ve antrenman uyaranı anlamına gelen TRIMP ifadesiyle kullanılmasına olanak vermiştir (E.W. Banister 1991; Van Winckel 2014). Kalp atım odaklı olarak 1991 yılında Banister tarafından geliştirilen bu teknik kalp atım verilerinin gerektirdiği dayanıklılık içeren sporlarda içsel antrenman yükünün hesaplanması için geliştirilmiştir (Eric W. Banister 1991). Bu teknikte içsel antrenman verilerinin hesaplanması için sporcunun dinlenmiş, maksimal ve her bir birim antrenman boyunca oluşan tüm kalp atım verilerine ihtiyaç duyulmaktadır (E.W. Banister 1991). Bu yöntemle performansın büyüklüğünü etkileyen antrenman süresi, antrenmanda elde edilen kalp atımındaki kademeli artış otalaması ($\Delta KA_{oranı}$) ve erkek ve kadınlar için farklı sabit sayı olan ve kan laktat-kalp atımı arasındaki üstsel ilişkiyi gösteren y katsayısının çarpılmasıyla hesaplanmaktadır (Tablo 1) (Akubat 2012). Bu katsayı antrenman yükünün yanlış hesaplanmaması için düşük şiddetli uzun süreli egzersizlerin etkisini engelleyerek kısa süreli yüksek şiddetli egzersizlerin önemini göstermektedir (Akubat 2012).

Tablo 1. BANTRIMP yöntemine göre antrenman yükü hesaplama

BANTRIMP = Antrenman Süresi x ΔKA_{oran} x y

$\Delta KA_{oranı} = KA_{egzersiz} - KA_{dinlenik} / KA_{maks} - KA_{dinlenik}$

$\Delta KA_{oranı}$ = Kalp Atımındaki Kademeli Artış

$y = 0,64e^{1,92x}$ (Erkek Sporcu İçin Sabit Sayılar)

$y = 0,86e^{1,67x}$ (Kadın Sporcu İçin Sabit Sayılar)

e = Napierian Logaritmasında Taban (2,712)

$x = \Delta KA_{oranı}$

Banister tarafından geliştirilen bu yöntem kalp atımında ani değişikliklerin olmadığı dayanıklılık odaklı spor dallarında antrenman yükünün saptanması için kullanılmaktadır. Bu yöntemin futbol gibi intermittent tabanlı takım sporu dallarında yer almamasının iki önemli nedeni saptanmıştır (E.W. Banister 1991). Bu nedenlerden ilki bu yöntemin hesaplama yaparken ortalama kalp atımını kullanmasıdır (E.W. Banister 1991).Fakat futbol gibi farklı kalp atım oranlarıyla oynanan intermittent tabanlı spor dallarında ortalama kalp atım hızını temel alma içsel antrenman yükünün ve antrenman-müsabaka şiddetinin doğru ölçülmemesine neden olmaktadır (Drust, Reilly, ve Cable 2000). Bu metodun diğer olumsuz yanı ise hem erkek hem de kadın sporcular için benzer formül kullanılmasıdır (Impellizzeri vd. 2005). Bu durum bireysel farklılıklar dikkate alınmadığı için ölçümde yanlış sonuçların çıkmasına yol açacaktır (Impellizzeri vd. 2005). BANTRIMP yönteminin bu olumsuz yönleri, kalp atımını göz önüne alarak yapılan farklı yöntem ve tekniklerin arayışına yol açmıştır (Mujika 1998; Mujika vd. 1996).

2.1.1.1.2 Edwards TRIMP

Kalp atımı göz önüne alınarak yapılan diğer bir yöntem ise Edwards TRIMP'tir (Edwards 1993). Bu yöntem değişik egzersiz şiddetlerini gösteren 5 farklı bölümden oluşmaktadır (Akubat 2012). Bu bölümler birbirinden aşamalı olarak %10 farkla artacak şekilde oluşmuştur (Tablo 2) (Akubat ve ark. 2012). Bu 5 farklı aşamanın her birine egzersiz şiddetine bağlı olarak fizyolojik temeli olmayan birimsiz bir katsayı verilmiştir (Akubat 2012). Bu yöntemde değişik egzersiz şiddetlerini gösteren her bir bölümdeki çabanın süresi ile bölümlere denk gelen fizyolojik temeli olmayan birimsiz katsayılar çarpılmakta ve içsel antrenman yükü hesaplanmaktadır (Edwards 1993; Lovell ve Abt 2013). Her bölümde saptanan tüm puanlar toplanarak bir antrenmanda ortaya çıkan içsel antrenman yükü hesaplanmaktadır (Tablo 3) (Edwards 1993; Lovell ve Abt 2013).

Tablo 2. EDTRIMP yöntemi metodolojisi

Kalp Atım Zonu	KA_{maks} %	Katsayı
Zon 1	50-60	1
Zon 2	60-70	2
Zon 3	70-80	3
Zon 4	80-90	4
Zon 5	90-100	5

Tablo 3. EDTRIMP yöntemine göre antrenman yükü hesaplama

$$EDTRIMP = (z_1 \times 1)+(z_2 \times 2)+(z_3 \times 3)+(z_4 \times 4)+(z_5 \times 5)$$

$z_{(1\text{-}5)}$= Zon 1-5'te geçirilen zaman

Uzaktan ve yakından kalp atımı saptamasında telemetrik sistemlerin gelişmesi bu yöntemi daha yaygın hale getirmiştir (Van Winckel 2014). BANTRIMP yönteminden farklı olarak futbol gibi intermittent tabanlı takım sporlarında egzersiz şiddetini ve antrenman yükünü daha etkili gösterir (Edwards 1993). Bu yöntemin olumsuz yönü ise egzersiz şiddetine göre bölümlere verilen katsayıların fizyolojik temellerinin olmamasıdır (Edwards 1993).

2.1.1.1.3 Lucia TRIMP

LUCTRIMP kalp atım temelli içsel antrenman yükünün hesaplanmasında kullanılan farklı bir yöntemdir (Luciá vd. 1999). Bu yöntem aynı şekilde kalp atım zon temelli olan EDTRIMP yöntemine benzemektedir (Borresen ve Ian Lambert 2009). Lucia ve arkadaşları her bir sporcu için zon belirlemiştir. Bu zonlar bireysel aerobik (AE) ve anaerobik eşik (AnE) noktalarını esas almaktadırlar. Bu zonlar aerobik eşik altı, aerobik ve anaerobik eşik arası ve anaerobik eşik üstü olarak kategorize edilmiştir. Her bir zona egzersizin şiddetine bağlı olarak fizyolojik altyapısı olmayan birimsiz katsayılar verilmiştir (Luciá vd. 1999). Bu katsayılar, egzersiz şiddetinin en yüksek olduğu zon 3'de 3, orta seviyede egzersiz şiddetinin olduğu zon 2'de 2 ve egzersiz şiddetinin en düşük olduğu zon 1'de ise 1 olarak kategorize edilmiştir (Luciá vd. 1999). Böylece zon 3'e verilen katsayının zon 1'e verilenden 3 kat daha fazla olması egzersiz şiddetinin ve oluşacak adaptasyonun ilişkisini de göstermektedir (Tablo 4) (Van Winckel 2014). Sonuç olarak içsel antrenman yükü, her bir kalp atım zon unda geçirilen süreyle ilişkili olan katsayıların çarpılması sonucunda elde edilmektedir ve elde edilen skorlar toplanarak hesaplama yapılmaktadır (Tablo 5) (Luciá vd. 1999).

Tablo 4. LUCTRIMP yöntemi metodolojisi

Zon	Zon Aralıkları	Katsayı
Zon 1	Aerobik Eşik Altı	1
Zon 2	Aerobik ve Anaerobik Eşik Arası	2
Zon 3	Anaerobik Eşik Üstü	3

Tablo 5. LUCTRIMP yöntemine göre antrenman yükü hesaplanma

$LUCTRIMP = (z_1 \times 1)+(z_2 \times 2)+(z_3 \times 3)$
$z_{(1-3)}$ = Zon 1-3'te geçirilen zaman

2003 senesinde Lucia ve arkadaşları tarafından oluşturulan bu ölçüm tekniği Fransa bisiklet yarışmasının iki farklı turunda uygulanmıştır. Bu uygulamada her turdaki antrenman yükleri karşılaştırılmış ve içsel antrenman yüklerinde büyük ölçüde farklılıklar ortaya çıkmadığı saptanmıştır (Lucía vd. 2003). Önemli sayılan bu yarışmada elit yarışmacılar üzerinde uygulanması bu yöntemin önemini arttırmış ve sahip olduğu olumsuz yönlerin dikkate alınmamasına yol açmıştır (Esteve-Lanao vd. 2007; Seiler ve Tønnessen 2009). Fakat bu yöntemin her spor dalında aynı etkili sonucu vermeyeceği açıktır. Sabit bir kalp atım şiddetinde gerçekleştirilen bisiklet branşına göre intermittent tabanlı olan futbol branşında içsel antrenman yükünün hesaplanması farklılık gösterir ve bu futbol gibi spor dallarında LUCTRIMP yönteminin kullanımında birtakım hatalara sebep olabilmektedir. Bu yöntemde zonlara verilen katsayılar fizyolojik temelli olmadığı için ölçüm sonuçlarında hatalar görülmektedir (Van Winckel 2014). Bu yöntemin diğer olumsuz yönü ise bir birim antrenmanda AnE eşiği maksimalin % 80'i olarak tanımlanan bir sporcunun maksimal kalp atımının % 90'ında antrenman yapması ve farklı egzersiz şiddetlerine benzer katsayıların verilmesi sporcularda farklı adaptasyon gelişimlerine sebep olmasıdır (Denadai vd. 2006; Van Winckel 2014). Dolayısıyla içsel antrenman yükünü ölçmede bu yöntemlerin eksikliği yeni ve daha etkili yöntem arayışlarının devam etmesine neden olmuştur.

2.1.1.1.4 Bireysel TRIMP

Manzi ve arkadaşları 2009 yılında kalp atımına dayalı olan daha etkin ve kullanışlı ITRIMP adlı bir yöntem oluşturmuşlardır. Bu yöntem sporcuların fizyolojik tepkileri göz önüne alınarak antrenman veya müsabakada ortaya çıkan

içsel antrenman yükünü ortaya koyabilmiştir (Manzi et al. 2009). Bu yöntemde her sporcuya özgü bireysel bir kat sayı kullanılmaktadır. Bu kat sayı yardımıyla standart kan-laktat testi kullanılarak kalp atımı ve laktat verilerine bakılarak içsel antrenman yükü ölçülmektedir (Van Winckel 2014). Bu yöntemde ΔKA temel öğe olarak belirtilmektedir. Tablo 6'da bu durum açıkça gösterilmiştir (Iellamo vd. 2013). BANTRIMP yönteminde kadın ve erkek bireysel farklılıklar sabit bir sayı verilerek göz önüne alınmazken, bu yöntemde her sporcuya göre değişebilen ve sporcunun fizyolojik niteliklerine bağlı olan yi kat sayısı kullanılmıştır (Iellamo vd. 2013). Her sporcunun sahip olduğu fizyolojik özelliklere bağlı olarak egzersiz boyunca farklı oranlarda artan ΔKA ve laktat yanıtları kullanılarak üstel regresyon yöntemiyle sporcuya özgü yi katsayısı oluşturulmaktadır (Şekil 2) (Iellamo vd. 2013). Bu şekilde formülde görüldüğü gibi ΔKA dinlenik, maksimal ve her bir birim antrenman süresince elde edilen kalp atım verilerine bağlı olarak hesap edilmektedir ve dolayısıyla içsel antrenman yükünü ölçmek için sporcunun bireysel özellikleri göz önüne alınarak oluşturulan yi kat sayısıyla hesaplanarak ortaya çıkarılmaktadır (Iellamo vd. 2013).

Tablo 6. ITRIMP yöntemine göre antrenman yükü hesaplanma

ITRIMP = Antrenman Süresi x ΔKA x y_i

$$\Delta KA = KA_{egzersiz} - KA_{dinlenim} / KA_{maks} - KA_{dinlenim}$$

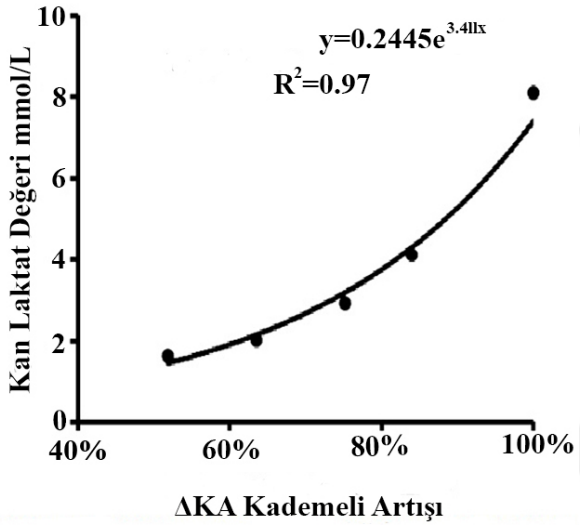
$\Delta KA_{oranı}$ = Kalp Atımındaki Kademeli Artış

y_i = Bireysel Ağırlıklı Kat Sayı

Her bir sporcunun bireysel ve fizyolojik nitelikleri göz önüne alınarak ölçüm yapılması Manzi ve arkadaşları tarafından 2009 yılında tasarlanan bu yöntemin daha etkin olmasına neden olmuştur (Manzi et al. 2009). Böylece ITRIMP yöntemi, kalp atım temelli ilk yöntem olan BANTRIMP'in formülündeki ortalama kalp atım verisini kullanmayarak futbol gibi intermittent tabanlı spor branşlarında daha etkili ve doğru sonuç alınabilmesine yol açmıştır (Van Winckel 2014). Ek olarak ITRIMP

yöntemi, daha önce ifade edilen kalp atım temelli zon aralıklı EDTRIMP ve LUCTRIMP yöntemlerinde olduğu gibi her bir zona denk gelen ve fizyolojik açıklaması olmayan birimsiz katsayı kullanmamaktadır (Van Winckel 2014). Bu özelliklere rağmen ITRIMP yöntemi, kendisinden önceki yöntemlerin sınırlılıklarının üstesinden gelmesine rağmen birtakım olumsuz yönlere de sahiptir.

Şekil 2. ITRIMP yi katsayısı hesaplanma eğrisi



Düzenli antrenman dönemlerinde sporcular olumlu antrenman deneyimi yaşarlar ve bu durumda KA_{maks} ve LA değerleri olumlu bir şekilde etkilenmektedir (Borresen ve Ian Lambert 2009; Gladden 2004). Dolayısıyla bu pozitif antrenman adaptasyonlarına bağlı olarak KA ve LA oluşan değişim, doğru antrenman yükü ölçümü için y_i katsayısının belirli aralıklarla yenilenmesi ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Bunun için de laktat testi tekrarına ihtiyaç duyulmaktadır (Troels Ravn Pedersen 2015). Test tekrarının antrenman ve müsabakalardaki yoğun program nedeniyle güçlükle yapılması ve spor karşılaşmalarının resmi olması nedeniyle kalp atımına ait bilgilerin alınamaması bu testin olumsuz yanları olarak nitelenmektedir (Van Winckel 2014).

2.1.1.2 Biyokimyasal ölçümler

Spor müsabakaları boyunca sporcuların gösterdiği uyum bu sporcuların sarfettiği performansı etkileyen niteliklerden biri olarak tanımlanmaktadır (Lambert ve Borresen 2010). Bu uyumun doğru bir şekilde gözlemlenmesi içsel antrenman yükünün mekanik ve metabolik biyokimyasal yanıtlar göz önüne alınarak etkili bir şekilde ölçülmesiyle gerçekleşmektedir (McLellan, Lovell, ve Gass 2011b). Birçok çalışmada kreatin kinaz (CK), kortizol (K) ve testosteron (T) içsel antrenman yükünü ölçmek için kullanılan biyokimyasallar olarak gözlemlenmektedir (McLellan vd. 2011b). Bu biyokimsayal belirteçler kısa ve uzun süreli antrenmanlar boyunca ölçülerek sporcuların verdiği bireysel tepkiler saptanmakta ve bu doğrultuda profiller oluşturulmaktadır (Halson 2014). Sporcuların içsel antrenman yüklerini gösteren bu profiller sakatlık, OT ve yorgunluk gibi olumsuz etkenlerin sporsuda görülmesini engellemede etkin role sahip olmaktadır (Halson 2014).

Spor dallarının çoğunda tekrarlanan yön değişiklikleri, hızlanma, yavaşlama inflamatuar olarak adlandırılan iskelet kası sorunlarına yol açmaktadır (Thorpe ve Sunderland 2012). CK bu sorunun başlıca septomudur. Oluşan hücre deformasyonu nedeniyle oluşan ve lenfatik kanallarla kan dolaşımına aktarılan CK kas hasarının göstergesidir (Thorpe ve Sunderland 2012). Bu oluşan hasar biyokimyasal parametreler göz önüne alınarak tespit edilmekte ve içsel antrenman yükü hesaplanmasında kullanılmaktadır.

Kortizol ve testosteron gibi stres yanıtlı hormonlar içsel tepkinin oluşturduğu dışsal tepkinin belirteçlerinden bazılarıdır (McLellan, Lovell, ve Gass 2011a). T ise protein sentezinde rol alan yapıcı bir hormondur (Kraemer vd. 2009). T nin başlıca işlevleri kırmızı kan hücresi yapmak, hücresel yıkımın onarımı, kuvvet ve kemik yoğunluğunun arttırılmasıdır (Viru ve Viru 2001). T görüldüğü üzere anabolik görevlere sahip iken K ise yıkıcı özelliklere sahip yıkıcı bir hormon olarak nitelendirilmektedir (Viru ve Viru 2004). K aynı zamanda glukokortikoid yapılı bir hormondur. Bu bağlamda protein sentezinin, glukoneogenezin ve protein sentezinin arttırılmasını sağlamaktadır. Aynı şekilde laktat, gliserol ve glukojenik amino asitler gibi karbonhidrat olmayan substratlardan glukoz oluşumunu sağlamaktadır. Bu durum bağışıklık sistemini inhibe etmektedir (Kraemer vd. 2009). Yıkıcı hormon olarak nitelendirilmesi bu nedenledir. T/K oranı bu hormonların egzersizlere verdikleri tepkimelere göre ortaya çıkmaktadır. Bu ortaya çıkan anabolik – katabolik

oran içsel antrenman yükünü tespit etmekte kullanılmaktadır (Kraemer vd. 2009). T seviyesi T/K oranında yüksek çıkarsa birey yüksek performans ve toparlanma ile bağdaştırılmaktadır. Fakat T seviyesi azalmış K seviyesi ise yüksek çıkarsa birey düşük performans ve OT durumuyla bağdaştırılmaktadır (Kraemer vd. 2004).

Özetle bu gibi sporculara ait biyokimyasal veriler sporcuların sahip oldukları içsel antrenman yükü ile ilgili bilgiler içermektedir (Twist ve Highton 2013). Bu yöntemlerin olumsuz yönü ise önceden de belirtildiği üzere kan numunesi gerekliliğinden ötürü kullanıma her süreçte uygun olmamasıdır. Bu durum nedeniyle araştırmacılar ve antrenörler psikolojik ve fizyolojik değerlendirmenin olduğu içsel ve uygulama kolaylığı daha fazla olan antrenman yükü ölçüm metodları araştrmak ve uygulamaktadırar.

2.1.1.3 RPE antrenman yükü ölçüm yöntemi

Son dönem yapılan araştırmalar ve uygulamalar sonucunda dışsal antrenman yükünden daha çok içsel antrenman yükünü hesaplamaya dayalı olan psikolojik ve fizyolojik etkenlerin göz önüne alındığı RPE metodu ortaya çıkarılmıştır. Bu yöntem değişken ve skala odaklı bir yöntem olarak çalışmalarda yerini almıştır (Borg 1998; Carl Foster vd. 2001). 2001 yılında Foster ve arkadaşları Borg un temelini attığı bu metodu yeniden oluşturmuşlardır (Borg 1998). Yöntemde yer alan 10'luk RPE skalası, sporcuların oluşturduğu şiddeti ve hissettikleri yorgunluğu ölçmek için kullanılmaktadır (Tablo 8) (Carl Foster vd. 2001).

Bu yöntem sayesinde kalp atım ölçüm cihazlarının kullanılması ortadan kalkmaktadır. Böylece bireyin müsabaka, müsabaka öncesi hazırlık, antrenman ve öncesi yaptığı çalışmalar boyunca hissettikleri yorgunluk ve sarfettikleri şiddet istenilen zamanda daha kolay ölçülebilmektedir. Bu ölçüm sonuçları ise içsel antrenman yükünün daha etkili hesaplanmasında kullanılmaktadır (Day et al. 2004). Bu yöntemdeki 10'luk skalada her sayısal değer dinlenmeden maksimum a kadar bir çaba algısı ile ifade edilmektedir (Day et al. 2004). Bu nedenle, RPE deki verileri doğru bir şekilde değerlendirebilmek için skaladaki bu değerlerin iyi bir şekilde anlaşılması sporculara ve antrenörlere bu konu hakkında eğitim verilmesi ile mümkün olabilmektedir (C Foster vd. 2001).

Sporculara verilen eğitim sonrası her antrenman sonrasında veya müsabakadan yaklaşık yarım saat sonrası her bir sporcuya aynı soru sorulmaktadır.

"Antrenmanda hissettiğiniz yorgunluk nedir ?" (C Foster vd. 2001). Bu şekilde tablo 7'de belirtildiği üzere antrenman yükü hesaplanırken sporcudan alınan veriler skaladaki doğru değerlerle ifade edilmektedir (C Foster vd. 2001). Sporcudan sorulan bu soruya skaladaki değerleri göz önüne alarak bir değer seçmesi istenir (C Foster vd. 2001). Skaladan elde edilen sayısal değer ile antrenman müdahalesinin toplam süresi dakika cinsinden çarpılarak antrenman yükü ortaya çıkarılmaktadır (C Foster vd. 2001). Günlük antrenman yükleri bir günde birden fazla antrenman yapılıyorsa bu doğrultuda her antrenmandaki antrenman yükü toplanarak ortaya çıkartılmaktadır (C Foster vd. 2001). Haftalık antrenman yükleri ise aynı şekilde bir hafta süresince yapılan günlük antrenman yüklerinin toplanmasıyla ortaya çıkarılmaktadır (C Foster vd. 2001). Günlük ve haftalık şekilde ortaya çıkarılan içsel antrenman yükleri ise birimsiz bir sayısal veri olarak belirtilmektedir (Aaron J. Coutts , Karim Chamari ve Impellizzeri and Ermanno Rampinini. y.y.) (Tablo 7).

Tablo 7. RPE yöntemine göre antrenman yükü hesaplanma

Taekwondo / Teknik Antrenmanı
Antrenman Süresi = 50 dakika
Hissedilen Yorgunluk = 6 (Zor)
Antrenman Yükü = Antrenman Süresi x Hissedilen Yorgunluk
Antrenman Yükü = 50 x 6 = 300 B.D.

Sporculardan yorgunluk seviyeleri ile ilgili sorunun cevapları toplanırken birbirlerinden etkilenmemeleri önemlidir. Bu nedenle cevaplar gizlilik içinde alınmalı ve toplanmalıdır (Burgess ve Drust 2013). Ayrıca sorulan sorunun zamanlaması da önemli bir durumdur. Sadece son kısım değil tüm antrenman veya müsabaka yorgunluğu hakkında bilgi alınabilmesi için ilgili performans sonrası yarım saat beklenilmesi gerekmektedir (Impellizzeri vd. 2004). Bu yöntem çeşitli spor dallarında kullanılabilmektedir. Özellikle takım sporu haftalık antrenmanlarında

bu yöntem kullanılırken bir birim kuvvet antrenman yükünün hesaplanmasında tekrar sayısı yerine antrenman süresi göz önüne alınmalıdır (Manzi vd. 2010).

RPE diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında düşük maliyetli, hızlı analiz özelliğine sahip, teknik uzmanlık bilgisi gerektirmeyen kullanımı kolay bir yöntemdir. Bu nedenle antrenman yükünü değerlendirirken en çok tercih edilen ölçümler arasında yer almaktadır (Aaron J. Coutts , Karim Chamari ve Impellizzeri and Ermanno Rampinini. y.y.).

Bu yöntemin diğer bir olumlu yönü ise çeşitli spor dallarında kullanılabilmesidir. Örneğin, yüzme gibi kalp atımını izleyen tekniklerin kullanılamadığı spor dallarında da yaygın olarak kullanılmaktadır (Aaron J. Coutts , Karim Chamari ve Impellizzeri and Ermanno Rampinini. y.y.). Ayrıca bu yöntem subjektif olmasına rağmen kalp atımı temelli diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında yüksek korelasyona sahip olduğu farklı çalışmalarla ispatlanmıştır (Borresen ve Ian Lambert 2009). Gabbett ve Domrow tarafından 2007 yılında yürütülen bir çalışmada RPE'nin kalp atımıyla ($r = 0,89$) ve plazma laktat konsantrasyonuyla ($r = 0,86$) olan korelasyonunu yüksek olarak saptanmıştır (Gabbett ve Domrow 2007). 2010 yılında Manzi ve arkadaşları yaptıkları çalışmada İtalya Seri A liginde 8 elit erkek basketbolcunun sezon içi müsabaka döneminin 12 haftası boyunca antrenman yükünün global bir göstergesi olan RPE'nin kalp atım yöntemi olan EDTRIMP ile ve dışsal antrenman yükü belirteci olan akselometreyle olan ilişkisini incelemiştir (Manzi vd. 2010). Araştırmacıların ortaya koyduğu sonuçlarla RPE yönteminin akselometre teknolojisi ile ölçülen dışsal yük arasında kuvvetli bir ilişkiye ($r = 0,69 – 0,85$, $p < 0,001$) ve kalp atım temelli yöntemlerden EDTRIMP ile de büyük bir korelasyona ($r = 0,61$, $p < 0,001$) sahip olduğu bulunmuştur (Manzi vd. 2010). 2013 yılında yapılan çalışmada, Clark ve arkadaşları Avusturalya A liginde 15 erkek futbolcuyla toplamda 97 bireysel antrenmanda RPE'nin kalp atım temelli içsel antrenman yükü ve dışsal antrenman yükü ölçüm yöntemleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda RPE'nin içsel antrenman yükü ($p < 0,01$) ve tüm dışsal antrenman yükü ölçümleriyle istatistiksel olarak anlamlı korelasyon gösterdiği ($p < 0,01$) ortaya çıkmıştır (Clarke vd. 2013). Yukarıda belirtildiği üzere bu yöntem içsel antrenman yükünü ölçmede bir çok olumlu yöne sahiptir. Fakat subjektif olması nedeniyle bazı olumsuzluklarla da karşılaşılabilmektedir (Eston 2012). Sporcunun ruh hali değişkenlik gösterebilir. Bu durumda oyuncudan toplanan bilgi doğru sonuç vermeyebilir (MORGAN 1994). Ek olarak, RPE verileri

toplanırken diğer sporcuların birbirlerinden etkilenmeleri doğru verilerin elde edilmemesine yol açabilmektedir.

Özet olarak, olumlu ve olumsuz yönleri göz önüne alındığında ve diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında RPE yöntemi birçok antrenman değerlendirme sisteminde antrenman yüklerinin ölçümünde kullanılan yaygın ve etkili bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Clarke vd. 2013).

Tablo 8. RPE yönteminin hesaplanması için 10'lu Borg skalası

Skor	Tanımı
0	Dinlenik
1	Çok Kolay
2	Kolay
3	Orta
4	Biraz Zor
5	Zor
6	-
7	Çok Zor
8	-
9	-
10	Maksimal

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 YERLEŞİM

Çalışmamızda yer alan katılımcılara, çalışma kapsamında uygulanacak olan performans testleri İstanbul Sancaktepe Belediyesi performans laboratuarında, antrenman yüklerine ait antrenman sürecindeki verilerin toplanma işlemleri ise sporcuların antrenmanlarını gerçekleştirdiği tesislerde yapılmıştır.

3.2 KATILIMCILAR

Bu çalışma, 2019-2020 antrenman sezonunda İstanbul ilinde büyük erkekler kategorisi 63-68-74 kg sikletlerinde aktif olarak spor yapan, düzenli olarak haftalık antrenmanlarına katılan ve son altı ayda herhangi bir sakatlık geçirmemiş, Türkiye ve ya Avrupa Şampiyonalarında son beş yılda ilk üçe girmiş elit seviyede ve herhangi bir ulusal şampiyonada dereceye girememiş elit seviyede olmayan gönüllü 16 erkek müsabık taekwondocudan oluşmuştur. Çalışmada yer alacak katılımcılar, olasılığa dayalı olmayan örnekleme tekniklerinden kararsal örnekleme tekniği yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaoğlu, S., Yıldırım 2005). Çalışma öncesinde Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı, Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'ndan çalışmanın yapılabilmesi için gerekli olan Etik Kurul onayı alınmıştır. Katılımcılara önceden hazırlanmış olan Gönüllü olur formuyla (Ek 2) çalışmanın zararları, faydaları ve yapılacak uygulamalar hakkında geniş bilgiler verilmiş ve katılımcıların çalışmaya dahil olduklarına dair imzalı onamları alınmıştır. Ayrıca yardımcı araştırmacı, grup görüşme yöntemini kullanarak katılımcılara çalışmayı sözlü olarak da açıklanmıştır. Çalışmada yer alan katılımcıların fiziksel ve fizyolojik özellikleriyle ilgili tanımlayıcı bilgiler tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Çalışmada yer alan katılımcıların tanımlayıcı özellikleri

Grup	Katılımcı Sayısı	Yaş (yıl)	Boy (cm)	Vücut Ağırlığı (kg)	Vücut Yağ Yüzdesi (%)
Elit	8	20,12±2,23	176,75±6,20	65,57±6,81	10,03±1,88
Nonelit	8	19,87±2,99	181,50±6,74	72,33±7,06	15,18±4,06

3.3 ÇALIŞMA DİZAYNI

Çalışmamızda yer alan elit ve elit olmayan toplam 16 erkek müsabık taekwondocu, tez çalışması süresince hazırlık antrenman periyodu döneminde olup herhangi bir müsabakaya tabi tutulmamışlardır. Çalışmamız süresince çalışmaları dizayn eden antrenörlere, antrenmanlarla ilgili herhangi bir müdahalede veya tavsiyede bulunulmamıştır. Bu bağlamda hazırlık antrenman periyodu süresince elit seviyedeki müsabık taekwondocular, haftalık beş gün on saat antrenman programına tabi olurlarken elit seviyede olmayan müsabık taekwondocular haftada üç gün altı saatlik antrenman yapmışlardır. Elit seviyedeki sporcuların çalışma süresince takip edilen antrenman programlarına bakıldığında antrenman programlarının teknik, taktik ve çabuk kuvvet antrenmanlarından oluştuğu; elit olmayan sporcuların ise antrenman programlarının sadece teknik çalışmalardan meydana geldiği görülmüştür. Katılımcılara çalışma başlamadan önce çalışmada yapılacak olan test protokolleri ve antrenman yükleri hakkında gerekli bilgi ve eğitimler verilmiştir. Bu amaçla çalışmaya başlamadan bir hafta öncesinde çalışmada uygulanacak olan test protokollerinin denemeleri yapılarak katılımcılar üzerinde öğrenme faktörlerinin test sonuçlarına etkisi en aza indirilmiştir. Ayrıca bu süreçte her bir sporcuya antrenman yükü ölçümünde kullanılan 0-10'luk RPE skalasının ve antrenman yükü ölçümü için kullanılacak olan telefon uygulamasının eğitimi verilmiştir. Çalışmamızda yer alan katılımcılara uygulanacak olan performans testleri ölçümler öncesinde ve sırasında oluşabilecek yorgunluk faktörünü minimize edebilecek şekilde dizayn edilmiştir. Bu amaçla çalışmanın başlangıcından üç gün önce çalışmada yer alan elit ve nonelit müsabık erkek taekwondocuların sabah saat 09:00-10:00 saatleri arasında boy, vücut ağırlığı, yaş ve vücut yağ yüzdesi gibi antropometrik ölçümleri, çalışma başlangıcından iki gün önce T, 505, Pro Agility ve Reaktif açık-kapalı beceri çeviklik testleri ve 5, 10 ve 20 sprint zamanı, çalışmadan bir gün önce ise konsantrik-

konsantrik fazda 60^0/sn ve 180^0/sn açısal hızlarda dominant-nondominant bacak diz, kalça fleksiyon ekstansiyon zirve tork ölçümleri yapılmıştır. Çalışmamızda yaptığımız performans testlerinin dizaynı Tablo 10'da gösterildiği gibi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bir aylık çalışma süresince antrenman programları dahilinde sekiz elit taekwondocu 40 saatlik, sekiz elit olmayan taekwondocu ise 24 saatlik antrenman uygulamasına tabi tutulmuş ve bu değerlere göre her bir sporcunun içsel antrenman yükü değerleri, RPE'nin 0-10'luk skalasına göre hesaplanmıştır.

Tablo 10. Çalışma süresince uygulanan performans testleri ve ölçüm günleri

Testler	1. Gün	2. Gün	3. Gün
Antropometrik Testler	✓		
Çabukluk Testleri		✓	
Sprint Testleri		✓	
İzokinetik Testler			✓

3.4 TESTLER

Çalışmamız dahilinde elit ve elit olmayan taekwondocu gruplarına ayrı günlerde saha ve laboratuvar testleri uygulanmış ve bir aylık antrenman süresince sporcuların içsel antrenman yüklerinin takibi gerçekleştirilmiştir. Bu kısımda çalışmamızdaki testlerin ve takibi yapılan içsel antrenman yüklerinin uygulanışlarının detaylı açıklaması yapılmıştır.

3.4.1 Antropometrik testler

Çalışmamızda yer alan elit ve elit olmayan erkek müsabık taekwondocuların tanımlayıcı özellikleriyle ilgili bilgilerin edinilmesi amacıyla boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi gibi antropometrik testler yapılmıştır. Bu testler, hem elit hem de elit olmayan sporculara çalışma başlangıcından üç gün önce sabah 09:00-

10:00 saatleri arasında İstanbul Sancaktepe Belediyesi performans laboratuarında gerçekleştirilmiştir.

3.4.1.1 Boy uzunluğu ölçümü

Çalışmaya katılan elit ve elit olmayan erkek müsabık taekwondocuların boy uzunlukları, ölçüm hassasiyeti ± 1mm olan antropometrik bir set (Holtin, USA) ile cm cinsinden ölçülmüştür.

3.4.1.2 Vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi ölçümü

Yaptığımız çalışmada vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi ölçümleri, BIA (Bio Impedance Analysis) çalışma prensibi ile vücuda ayak elektrotları vasıtasıyla gönderdiği 50 kHz elektrik akımı sayesinde vücut analizini gerçekleştiren Tanita BC-418 (Tokyo, Japonya) marka baskül ile yapılmıştır. Ölçüme başlamadan önce elit ve elit olmayan taekwondoculara ait yaş ve boy uzunluğu gibi kişisel bilgiler cihaza girilmiştir. Sırasıyla elit ve elit olmayan taekwondocuların ölçümleri; şort ve T-shirt ile ayakkabısız olarak gerçekleştirilmiş ve sporcuların vücut ağırlıkları kg, vücut yağ yüzdeleri ise % yağ olarak kayıt altına alınmıştır. Her bir taekwondocunun ölçümü sonrasında vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesine ilişkin sonuçlar istatistiksel analizlerin gerçekleşmesi için çıktı olarak alınmıştır.

Şekil 3. Total Vücut Analizinde Tanita BC-418



3.4.2 Çeviklik ve sprint testleri

Çalışmamızda yer alan elit ve elit olmayan erkek müsabık taekwondoculara çalışma başlamadan iki gün önce taekwondo branşının zaman hareket analizlerine bağlı olarak açık kapalı beceri çeviklik ve sprint testleri uygulanmıştır. Buna göre

çalışmamızda taekwondo branşının talepleri göz önünde bulundurularak T, 505, ProAgility ve Reaktif testleri açık kapalı beceri çeviklik ve 5-10-20 metre sprint testleri uygulanmıştır. Uygulanan bu çeviklik ve sprint testleri kablosuz telemetrik bir sistem olan smartspeed cihazı ile gerçekleştirilmiştir.

Şekil 4. Smartspeed ekipmanı



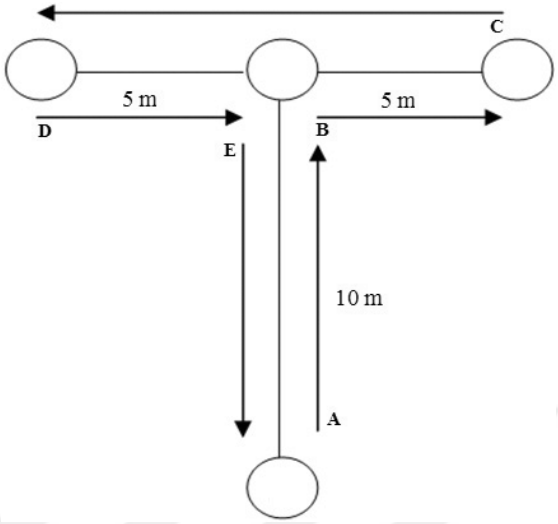
3.4.2.1 T, 505, ProAgility ve Reaktif açık kapalı beceri çeviklik testleri

3.4.2.1.1 T çeviklik testi

Koşu istikametinde dengeyi koruyacak şekilde hızlı, ani ve kararlı değişiklikler yaparak çevikliğin ölçüldüğü T testi, Şekil 5' de de görüldüğü gibi 10m uzunluğu ve 10m genişliği olan bir alanda 4 farklı huninin başlangıç noktasına göre T şeklinde dizildiği testtir. Bu testte sporcunun A, B, C ve D noktaları arasında gerçekleştireceği 40 metrelik bir seriyi, en kısa sürede bitirmesi amaçlanmaktadır. Buna göre sporcu kendini hazır hissettiğinde A noktasından B noktasına hızlıca düz koşarak B noktasına temas eder. B noktasına temas eder etmez sporcu kayma adımla hızlı bir şekilde C noktasına gider ve bu noktaya dokunur. C noktasına dokunulduktan sonra kayma adımla ters istikametinde bulunan D noktasına değer değmez B noktasına doğru gelir ve sporcu oradan da geri geri koşarak tekrar A başlangıç noktasına dönerek testi bitirmiş olur. Bu test sırasında kablosuz tek kapılı fotoelektriksel smartspeed kullanılmış ve veriler her bir sporcu için telefon uygulamasına kayıt edilmiştir. Her bir sporcu bu testi tam dinlenme gerçekleştirerek toplamda üç defa

uygulamış ve en iyi T çeviklik testi zamanı istatistiksel veri analizi için kullanılmıştır (Pauole vd. 2000; Raya vd. 2013).

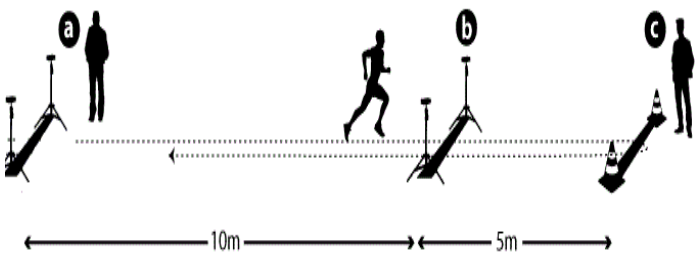
Şekil 5. T çeviklik testi parkuru



3.4.2.1.2 505 çeviklik testi

Çalışmamızda ivmelenme, durma ve yön değiştirme gibi beceriler hakkında bilgi verme özelliği ile çevikliğin ölçülmesi için uyguladığımız bir diğer test Draper ve Lancaster'in geliştirdiği 505 çeviklik testidir (Draper J. A. And Lancaster M. G. 1985) (Şekil 6). Bu testin gerçekleşmesi için iki fotoelektriksel smartspeed kapısı kullanılmıştır. Bu test, sporcunun maksimum hızda düz bir şekilde 15 metrelik bir parkuru koşmasından sonra 180^0 derecelik ani bir dönüş ile 5 metre maksimum hızda geri koşmasından oluşmaktadır. Bu test maksimum dinlenmeyi takiben üç test şeklinde yapılmış ve üç testin en iyi olanı istatistiksel veriler için kullanılmıştır (Bayraktar 2013; Draper J. A. And Lancaster M. G. 1985; Gelder ve Bart 2011).

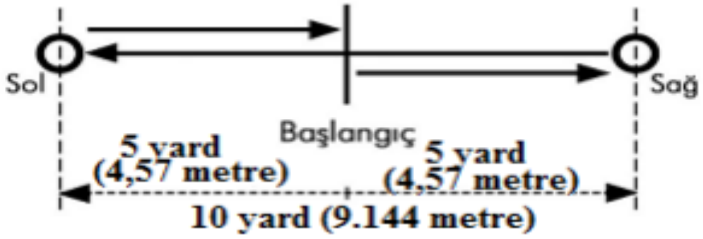
Şekil 6. 505 çeviklik testi parkuru



3.4.2.1.3 ProAgility çeviklik testi

Pro-agility çeviklik testi, 20 yard kapalı beceri çeviklik koşu testi olarak da bilinmektedir. Başlangıç noktası koşu alanının merkezinde olup merkezin 4,57 metre sağına ve soluna 180^0 derecelik dönüşler için işaretler yerleştirilir. Bu test için fotoelektriksel tek kapılı smartspeed kullanılmıştır. Sporcu hazır olduğunda maksimum hızda önce sağındaki 4,57 metre uzağında yer alan huniye doğru koşar, daha sonra başlangıç çizgisinden geçerek ters yönde bulunan huniye doğru koşup başlangıç çizgisine tekrar dönerek hızını kesmeden fotoselden geçip testi sonlandırır (Bayraktar 2013). Bu test maksimum dinlenmeyi takiben üç test şeklinde yapılmış ve üç testin en iyi olanı istatistiksel veriler için kullanılmıştır.

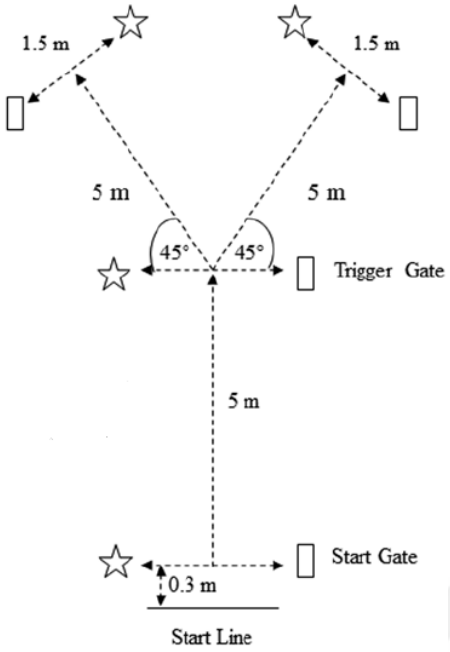
Şekil 7. ProAgility testi parkuru



3.4.2.1.4 Y Reaktif çeviklik testi

Y Reaktif beceri çeviklik testi, algılama ve karar verme gibi bilişsel faktörlerin de devrede olduğu dört fotoelektriksel kapıdan oluşan açık beceri çeviklik testidir. Bu testte sırayla yerleştirilmiş olan her bir kapının arasındaki uzaklık beş metredir. Test, sporcunun başlangıç çizgisinden 5 metrelik düz sprint sonrasında ikinci kapıdan geçmesinden ve daha sonra ikinci kapıya 45°'lik açılarla 5 metre sağa ve sola yerleştirilmiş olan üçüncü ve dördüncü kapılardan gelen ses veya ışık gibi uyaran ile sporcunun gideceği kapıya yönelmesinden oluşmaktadır (Lockie vd. 2014).

Şekil 8. Y Reaktif çeviklik testi parkuru

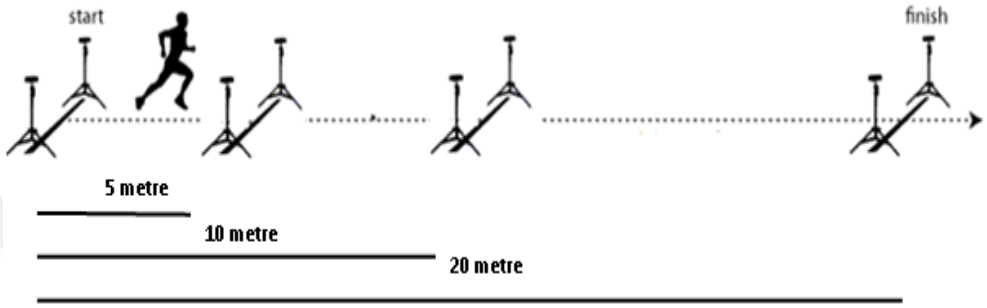


3.4.2.2 0-5, 0-10 ve 0-20 metre statik düz sprint testleri

Çalışmamızda yer alan elit ve elit olmayan taekwondocuların sprint performansları, Dünyadaki ilk reaktif test sistemi olan Smartspeed sistemi ile (Fusion Sport, Avustralya) belirtilen mesafelerde birbiri ardına dizilmiş dört farklı kapı kullanılarak 0-5, 0-10 ve 0-20 metre testleriyle belirlenmiştir (Şekil 9) (Arin A. 2012). Testin başlangıç ve bitiş noktaları arasında kablosuz sistem ile çalışabilen dört farklı fotoelektriksel kapı yardımıyla 0-20 metre arasındaki sporcunun her bir kapıdan geçiş zamanı akıllı telefon üzerindeki uygulamayla otomatik olarak kayıt altına alınmıştır. Dört farklı mesafede kurulan fotoelektriksel kapıların birincisi sporcuların teste başlayacağı 0 metre çizgisine, ikincisi başlangıç çizgisinden 5 metre uzağa, üçüncüsü başlangıç çizgisinden 10 metre uzağa ve dördüncü olan son kapı bitiş çizgisine yani başlangıç noktasının 20 metre uzağına yerleştirilmiştir (Vescovi ve McGuigan 2008). Belirtilen metrajlarda yerleştirilen her bir kapı, sporcuların test sırasında kapılar arasındaki geçişlerini engellemeyecek şekilde dizayn edilmiş ve kapılar, arasında 1 metre mesafe olacak şekilde yerleştirilmiştir. Elit ve elit olmayan taekwondocular 0 metre çizgisinde yer alan başlangıç noktasının bir metre gerisinden kendilerini hazır hissettikleri anda teste başlamış ve bitiş noktası olan 20 metre çizgisinden sprint zamanının doğru ölçülmesi için hızlarını azaltmadan süratli bir şekilde geçişlerini gerçekleştirmişlerdir. Test iki tekrar olarak yapılmış ve en iyi

sprint performans zamanı istatistiksel verilerin oluşturulması için kullanılmıştır (Vescovi ve McGuigan 2008). Test sırasında sporcuların her birine eşit bir şekilde yardımcı araştırmacı tarafından dışsal motivasyonda bulunulmuştur. Çalışmamızda uyguladığımız sprint testleri parke zemin üzerinde spor salonunda gerçekleştirilmiş ve testler öncesinde her bir sporcu 15 dakikalık standart dinamik ve balistik ısınma protokolünü yardımcı araştırmacı yardımıyla uygulamıştır.

Şekil 9. 5-10-20 metre statik sprint testi parkuru



3.4.3 İzokinetik dinamometre ölçümleri

Yaptığımız çalışmada elit ve elit olmayan taekwondocuların alt ekstremite diz ve kalça kuvvet farklılıklarını ortaya koymak için uyguladığımız izokinetik dinamometre testleri, çalışma başlamadan bir gün önce Humac Norm/UK marka dinamometre ile yapılmıştır. Bu testler, konsantrik-konsantrik kasılma fazında maksimal ve çabuk kuvvetin değerlendirileceği 60^0 ve 180^0/sn açısal hızlardaki dominant-nondominant diz ve kalça fleksiyon-ekstansiyon zirve tork ölçümlerinden oluşmuştur.

3.4.3.1 Isınma ve ölçüm protokolü

Çalışmamızda izokinetik dinamometreyle gerçekleştirdiğimiz 60^0 ve 180^0/sn açısal hızlardaki diz ve kalça fleksiyon-ekstansiyon zirve tork ölçümleri öncesinde oluşabilecek sakatlıkların önüne geçmek için genel ve ölçümü gerçekleştirilecek olan kas gruplarına yönelik taekwondo branşına özel 20 dakikalık ısınma protokolü uygulanmıştır. Bu amaçla ölçüm öncesinde elit ve elit olmayan taekwondocular, genel ısınma protokolü için bisiklet ergometresi olan Monark 894 E Peak Bike cihazı ile 10 dakika boyunca 55±5 rpm hızda pedal çevirmişlerdir (Findley B, Brown L,

Whitehurst M, Keating T, Murray D 2006; Pincivero, Lephart, ve Karunakara 1997). Genel ısınma protokolü süresince sporcuların kalp atım verilerinin kaydı, uzaktan telemetrik bir sistem (RS 400, Polar, Finland) ile takip edilmiş ve kalp atım verilerinin 100-120 atım/dakika arasında olmasına dikkat edilmiştir. Bisiklet ergometresi ile gerçekleştirilen genel ısınmadan sonra her bir sporcuya yardımcı araştırmacı yönetiminde diz ve kalça fleksiyon-ekstansiyonda devreye giren kas gruplarına yönelik 10 dakikalık dinamik ve balistik stretching egzersizleri yaptırılmıştır. Uygulanan ısınma protokolü sonrasında fiziksel hazırlıkları tamamlanan elit ve nonelit taekwondocular, diz ve kalça fleksiyon-ekstansiyon zirve tork ölçümleri için teste dahil olmuşlardır.

Isınma protokolünü takiben ölçümü yapılacak olan ilk sporcunun ölçümü öncesinde dinamometrenin açılışını takiben cihazın günlük kalibrasyonu yapılmıştır (Brown ve Weir 2001). Cihazın günlük kalibrasyonu sonrasında elit ve elit olmayan taekwondocuların diz ve kalça fleksiyon-ekstansiyon ölçümlerinin doğru bir şekilde gerçekleşmesi için dinamometrenin parçaları olan kalça adaptörü, kalça adaptörünün bağlantı noktası, gövde kemeri, kontralateral kısım (alt ekstremite) sabitleyici parça, lumbal yastık ve dinamometre sandalye açısı gibi ayarlar her bir taekwondocu için ayrı ayrı yapılarak sporcunun dinamometreye olan stabilizasyonu sağlanmıştır. Uygun stabilizasyon ve izolasyon sonrasında elit ve elit olmayan taekwondoculara önce diz sonra kalça fleksiyon-ekstansiyon ölçümleri için sırasıyla 60^0 ve 180^0/sn açısal hızlarda konsantrik/konsantrik kasılmanın kullanılacağı maksimal şiddette beş tekrarlı zirve tork ölçümleri yaptırılmıştır (Brown ve Weir 2001) (Tablo 11). Beş tekrarlı maksimal şiddette yapılan ölçümler sonucunda elde edilen en yüksek zirve tork değeri veri analizde kullanılmıştır (Brown ve Weir 2001; Kraemer vd. 2001; Kurdak S, Özgünen K, Adas Ü, Zeren C, Aslangiray B, Yazıcı Z 2005). Her bir açısal derecedeki diz ve kalçanın maksimal ölçümlerinden önce beş tekrarlı submaksimal cihaza uyum ölçümleri gerçekleştirilmiş ve submaksimal ve maksimal ölçümler arasında 30 saniyelik dinlenme aralıkları verilmiştir (Bottaro, Russo, ve Jacó De Oliveira 2005). Test sonucunda elde edilen veriler, Humac Norm/UK marka izokinetik test cihazı ile uyumlu olarak çalışan bir printer aracılığı ile istatistiksel analizlerin yapılması için alınmıştır.

Tablo 11. İzokinetik Dinamometre Ölçüm Protokolü

Açısal Hız	Eklem Hareketi	Yüklenme Şiddeti	Tekrar Sayısı	Dinlenme Süresi
60^0/sn	Diz Konsantrik Fleksiyon / Ekstansiyon	Submaksimal	5	30 sn
		Maksimal	5	30 sn
180^0/sn	Diz Konsantrik Fleksiyon / Ekstansiyon	Submaksimal	5	30 sn
		Maksimal	5	30 sn
60^0/sn	Kalça Konsantrik Fleksiyon / Ekstansiyon	Submaksimal	5	30 sn
		Maksimal	5	30 sn
180^0/sn	Kalça Konsantrik Fleksiyon / Ekstansiyon	Submaksimal	5	30 sn
		Maksimal	5	30 sn

3.4.3.2 İzokinetik testlerde ölçülen eklem hareketleri

3.4.3.2.1 Diz fleksiyon ve ekstensiyonu

Çalışmamız dahilinde yapılmış olan izokinetik dinamometre ölçümleri, 60^0 ve 180^0/sn açısal hızlarda dominant ve nondominant diz fleksiyon-ekstansiyon ölçümleri ile başlatılmıştır. Buna göre her bir ölçüme başlamadan önce dinamometrenin sandalyesinin sırt açısı 85°'ye getirilmiş ve diz eklemi ile dinamometre şaftı aynı düzleme gelecek şekilde ayarlanmıştır. Bununla beraber diz adaptörünün sabitleyici bağlantı noktası, ayağın dorsal kısmının üç cm yanına tutturulmuştur. Her bir sporcunun ölçüm sırasındaki gövde stabilizasyonunun sağlanması için de sporcular; göğüs, pelvis ve diz eklemi üzerinden cihazda yer alan kemerlerle sabitlenmişlerdir. Ölçüm sırasında diğer ayağın bileği de ayak bileği sabitleyicisine sabitlenerek ölçüme diğer faktörlerin etki etmesi engellenilmiştir (Cerrah 2009). Ölçüme başlanacak olan bacağın seçilmesi rastgele seçim yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaoğlu, S., Yıldırım 2005). Ölçüm bacağı belirlendikten sonra kişinin eklem hareket açısına uygun olarak ROM açısı, ölçüm öncesinde ayarlanmıştır (Cerrah 2009). Elit ve elit olmayan taekwondocuların dominant ve nondominant bacaktaki quadriceps ve hamstring kas grupları için 60^0/sn açısal hızda maksimal kuvvet, 180^0/sn açısal hızda ise çabuk kuvvet zirve tok ölçümlerinin değerlendirileceği beş tekrarlı test protokolü uygulanmıştır (Brown ve Weir 2001; Kraemer vd. 2001; Siatras vd. 2008) (Tablo

11). Ölçümler sırasında hem elit hem de elit olmayan taekwondoculara dışsal motivasyon verilerek en iyi performansı ortaya koymaları sağlanmıştır.

Şekil 10. Diz Fleksiyon ve Ekstansiyon Hareketi



3.4.3.2.2 Kalça fleksiyon ve ekstensiyonu

İzokinetik dinamometre diz fleksiyon-ekstansiyon ölçümleri sonrasında elit ve elit olmayan taekwondocuların 60^0 ve 180^0/sn açısal hızlarda dominant ve nondominat bacak kalça fleksiyon-ekstansiyon ölçümleri yapılmıştır. Buna göre ölçüm öncesinde sporcuların dinamometre ile olan izolasyon ve stabilizasyonunun sağlanması için dinamometre sandalyesinin sırt açısı 0° getirilmiştir. Bununla beraber sporcunun kalça eklemi ile dinamometre şaftının rotasyon eksenleri aynı düzleme gelecek şeklinde ayarlanmıştır. Sporcunun kuvvet üretimine kalça kasları dışında herhangi bir kas grubunun devreye girmemesi için sporcu; dinamometrede yer alan kemerler yardımıyla pelvis, göğüs ve diğer bacağın diz altından sabitlenmiştir. Ayrıca ölçümün gerçekleştirileceği bacağın stabilizasyonu, patellanın yaklaşık beş cm üzerinden dinamometrenin kalça adaptörünün kemeriyle bağlanarak sağlanmıştır (Cerrah 2009). Ölçüm öncesinde ölçümün gerçekleştirileceği bacağın seçimi rastgele seçim yöntemine göre belirlenmiştir (Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaoğlu, S., Yıldırım 2005). Ölçüm bacağı belirlendikten ve uygun stabilizasyon sağlandıktan sonra kalça fleksiyon-ekstansiyon ölçümüne uygun olarak kişiye özel ROM açısı, sporcunun dizini bükerek karnına doğru çekebildiği kadar çekmesi ve daha sonra da düz bir şekilde uzatması istenerek ayarlanmıştır (D. 1996; Dere F 1994). Elit ve elit olmayan taekwondocuların dominant ve nondominant

bacaktaki kalça fleksiyon ve ekstansiyon kas grupları için 60^0/sn açısal hızda maksimal kuvvet, 180^0/sn açısal hızda ise çabuk kuvvet zirve tok ölçümlerinin değerlendirileceği beş tekrarlı test protokolü uygulanmıştır (Brown ve Weir 2001; Kraemer vd. 2001; Siatras vd. 2008) (Tablo 11). Ölçümler gerçekleştirilirken dışsal motivasyon ile sporcunun en iyi performans göstermesi sağlanmıştır.

Şekil 11. Kalça Fleksiyon ve Ekstansiyon Hareketi



3.5 İÇSEL ANTRENMAN YÜKÜNÜN HESAPLANMASI VE UYGULANMASI

Çalışmamızda yer alan elit ve elit olmayan taekwondocuların bir aylık antrenman süresince antrenman yüklerinin hesaplanması için içsel antrenman yükü hesaplama metodu olan RPE kullanılmıştır (Alexiou ve Coutts 2008; Borg 1998). Bu amaçla çalışma başlamadan bir hafta öncesinde RPE metoduna göre içsel antrenman yükü hesaplanmasında kullanılan 0-10'luk Borg skalasının nasıl kullanılacağı hakkında sporculara gerekli eğitimler verilmiş ve bu yönteme göre içsel antrenman yükünün hesaplanması için tasarlanan **"Yorgunluk İndeksi Hesaplama Modülü"** isimli bilgisayar uygulamasının da akıllı telefonlar üzerinden kullanımı gösterilmiştir (Tablo 12, Şekil 12) (Carl Foster vd. 2001). Çalışma öncesinde çalışmamız için tasarlanan **"Yorgunluk İndeksi Hesaplama Modülü"** isimli uygulamayla çalışmamızda yer alan elit ve elit olmayan taekwondocuların ad-soyad, telefon numarası, doğum tarihi ve cinsiyet gibi tanımlayıcı özellikleri bilgisayar üzerinden girilmiş ve bu sporcular sisteme tanıtılmıştır. Aynı zamanda yardımcı araştırmacı her bir antrenman öncesinde ilgili tarihte yapılan antrenman ile ilgili antrenmanın türü, başlama ve bitiş süreleri gibi bilgileri bilgisayar üzerinden sisteme girmiştir. Yapılan her bir birim antrenman sonrasında elit ve elit olmayan taekwondoculara

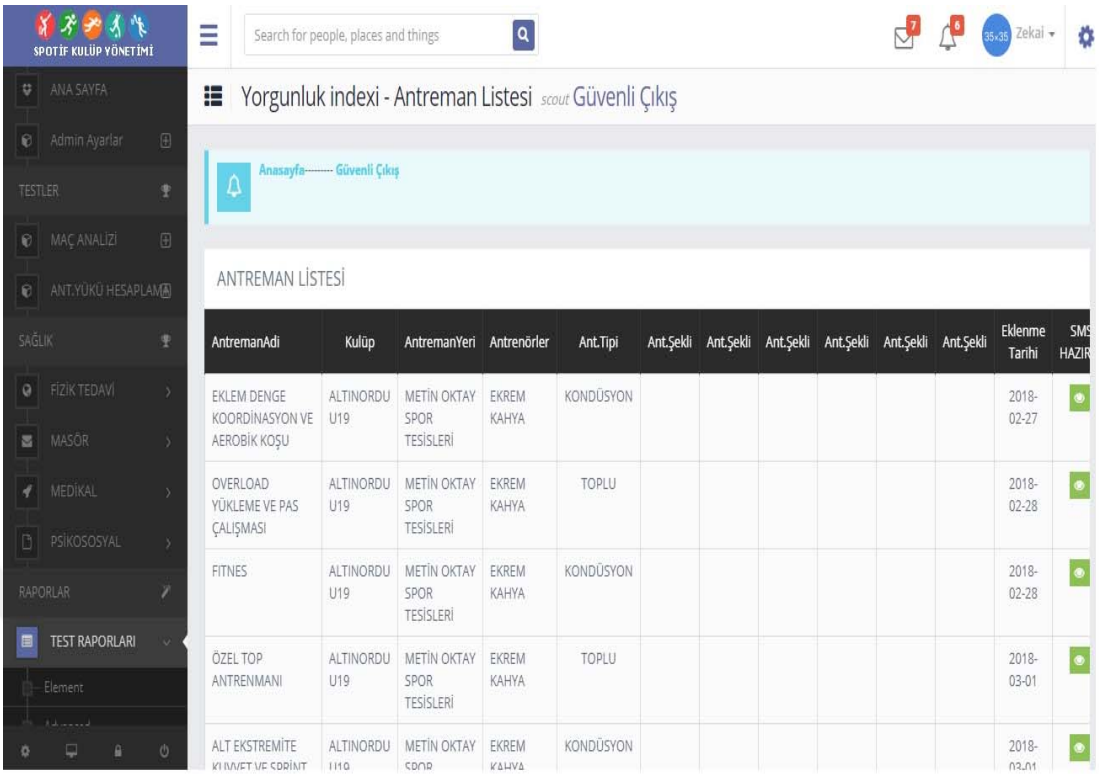
"Antrenmanda hissettiğiniz yorgunluk nedir ?" sorusu, **"Yorgunluk İndeksi Hesaplama Modülü"** isimli uygulama vasıtasıyla SMS ile gönderilmiş ve sporculardan antrenman bitimini takiben 30 dk içersinde bu soruya 0-10'luk Borg skalasına göre cevap vermeleri istenmiştir (Borg, Hassmén, ve Lagerström 1987; Carl Foster vd. 2001; Impellizzeri vd. 2004). Her bir sporcu SMS ile telefonuna gelen soruya 0-10'luk Borg skalasına göre cevap vererek sisteme giden cevabın dakika cinsinden antrenman süresiyle çarpılmasına ve dolayısıyla tablo 12'de gösterildiği gibi içsel antrenman yükünün hesaplanmasını sağlamıştır (Impellizzeri vd. 2004). Haftalık içsel antrenman yük değerleri ise çalışmamızda yer alan elit ve elit olmayan her bir taekwondocunun veri kısmında hesaplanan günlük içsel antrenman yük değerlerinin toplanmasıyla bulunmuştur (Impellizzeri vd. 2004). Çalışma süresince antrenmanlar sonrasında her bir birim antrenmandan elde edilen haftalık antrenman yük değerleri ortalama ve standart sapmalar hesaplanarak analiz edilmiştir.

Tablo 12. RPE yöntemine göre içsel antrenman yükünün hesaplanması

Taekwondo / Teknik Antrenmanı
Antrenman Süresi = 40 dakika
Hissedilen Yorgunluk = 6 (Zor)
Antrenman Yükü = Antrenman Süresi x Hissedilen Yorgunluk
Antrenman Yükü = 40 x 6 = 240 B.D.

B.D: Birimsiz Değer

Şekil 12. Yorgunluk İndeksi Hesaplama Modülü Uygulaması



3.6 İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışmamızda elde edilen verilerin analizi, istatistiksel analize yönelik bir program olan SPSS 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) kullanılarak yapılmıştır. Öncelikle çalışmamızda analizi yapılan verilerin ortalama ve standart sapma gibi tanımlayıcı istatistik değerleri hesaplanmıştır. Daha sonra verilerin istatistiksel analizinde kullanılacak olan parametrik ya da nonparametrik test seçiminin gerçekleşmesi için verilerin, normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmeye çalışılmıştır. Verilerin normallik dağılımının test edilmesi için çalışmamızdaki katılımcı sayısının 50'nin altında olmasından dolayı Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Bu test sonucunda çalışmamızdaki verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir ($p>0,05$). Bu yüzden çalışmamızda yer alan elit ve elit seviyede olmayan taekwondoculara ait antropometrik, antrenman yükü ve fiziksel performans değerlerine ait veriler arasında istatistiksel olarak farkın olup olmadığı parametrik bir test olan Independent-Samples T Test ile Levene testinin varyanslarının eşitliği değerlendirilerek gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızın istatistiksel analizinde güven aralığı %95 olarak seçilmiş ve verilerin anlamlılık düzeyi $p<0,05$'in altında olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

3.7 ETİK KURUL

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı, Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı 27/03/2019 tarihindeki toplantısında "Elit ve Elit Olmayan Taekwondocuların Antrenman Yüklerinin ve Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması" isimli çalışmamızın gerçekleştirilmesine uygun olduğuna karar vermiş olup 20478486-050 nolu 28/03/2019 tarihli resmi yazı ile tarafımıza bildirmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde, “Elit ve Elit Olmayan Taekwondocuların Antrenman Yüklerinin ve Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması” başlıklı çalışmamızın sonucunda elde ettiğimiz bulgular ortaya konmuştur. Bu bulgular, Türkiye ve Avrupa Şampiyonalarında başarılı olmuş elit seviyedeki taekwondocu grubu ile herhangi bir şampiyonada başarılı olamamış elit seviyede olmayan taekwondocu grubunun antrenman yüklerinin ve performans testlerinin karşılaştırılması sonucunda elde edilmiştir. Çalışmamızda sekiz elit, sekiz elit olmayan taekwondocu grubu yer almış ve bu grupların antrenman yükü ve performans testlerine ilişkin bulgular ayrı ayrı tablolarda verilerek yorumlanmıştır. Tablolardaki bu bulgular, elit ve elit seviye olmayan taekwondocuların;

- Boy, kilo, yaş ve vücut yağ yüzdesi gibi antropometrik özelliklerinin,
- Hissedilen yorgunluk düzeyine göre antrenman yüklerinin,
- T, 505, Pro Agility ve Reaktif açık-kapalı beceri çeviklik testi değerlerinin,
- 5, 10 ve 20 metre sprint zamanı ölçümlerinin,
- 60 ve 180^0/sn açısal hızlardaki dominant bacak diz ekstansiyon, diz fleksiyon ve nondominant bacak diz ekstansiyon, diz fleksiyon zirve tork değerlerinin,
- 60 ve 180^0/sn açısal hızlardaki dominant bacak kalça ekstansiyon, kalça fleksiyon ve nondominant bacak kalça ekstansiyon, kalça fleksiyon zirve tork değerlerinin karşılaştırılması sonucunda farklılıkların anlamlılık düzeylerini ortaya koymuştur. Bulgular sonucunda oluşan farklılıkların güven aralığı %95 olarak seçilmiş ve $p<0,05$'in altındaki değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Tablo 13. Elit ve elit olmayan taekwondocuların boy, kilo, yaş ve vücut yağ yüzdesi değerlerinin karşılaştırılması

Ölçümler	Grup	N	$\overline{X}$	ss	t	df	p
Boy (cm)	Elit	8	176,75	6,204	-1,467	14	0,165
	Elit Olmayan	8	181,50	6,740			
Kilo (kg)	Elit	8	65,575	6,181	-2,037	14	0,061
	Elit Olmayan	8	72,337	7,064			
Yaş (yıl)	Elit	8	20,125	2,232	0,189	14	0,853
	Elit Olmayan	8	19,875	2,997			
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	Elit	8	10,037	1,885	-3,249	9,877	0,009*
	Elit Olmayan	8	15,187	4,067			

**p>0,05; N: Kişi Sayısı, $\overline{X}$: Ortalama, ss: Standart Sapma*

Tablo 13; elit ve Elit Olmayan taekwondocuların betimleyici özellikleri olan boy, kilo, yaş ve vücut yağ yüzdelerine ilişkin ölçümler arasındaki farklılıkları göstermektedir. Tüm istatistiksel işlemler öncesinde boy, kilo, yaş ve vücut yağ yüzdelerine ilişkin verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için çalışmamızdaki katılımcı sayısının da 50'nin altında olmasından dolayı Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Shapiro-Wilk testi sonucunda boy, kilo, yaş ve vücut yağ yüzdelerine ilişkin verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiş (p>0,05) ve buna bağlı olarak iki bağımsız değişkenin karşılaştırılmasında parametrik test olarak kullanılan Independent Samples T test, istatistiksel yöntem olarak uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda boy faktörüne göre elit taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 176,75) ile Elit Olmayan taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 181,50) arasında **anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir** [$t_{(14)}$ = -1,467, p>0,05]. Benzer sonuçlar kilo faktörüne bağlı olarak elit taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 65,575) ile elit olmayan taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 72,337) arasında da görülmüş ve **anlamlı bir farklılık bulunamamıştır** [$t_{(14)}$ = -2,037, p>0,05]. Bununla beraber yaş faktörüne bağlı olarak da elit taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 65,575) ile Elit Olmayan taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 72,337) arasında **anlamlı bir farklılık görülememiştir** [$t_{(14)}$ = 0,189, p>0,05]. Ancak her iki grubun vücut yağ yüzdeleri arasında **elit grup lehine anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir** [$t_{(9,877)}$ = -3,249, p<0,05].

Tablo 14. Bir aylık çalışma boyunca elit ve elit olmayan taekwondocuların RPE değerlerinin haftalık olarak karşılaştırılması

Haftalar	Grup	N	$\overline{X}$	ss	t	df	p
1. Hafta	Elit	8	2430,00	246,34	13,694	14	0,000*
	Elit Olmayan	8	990,00	166,64			
2. Hafta	Elit	8	2415,00	174,92	16,682	14	0,000*
	Nonelit	8	990,00	166,64			
3. Hafta	Elit	8	2385,00	100,14	20,294	14	0,000*
	Elit Olmayan	8	990,00	166,64			
4. Hafta	Elit	8	2370,00	139,79	15,340	14	0,000*
	Elit Olmayan	8	1080,00	192,42			

**p>0,05; N: Kişi Sayısı, $\overline{X}$: Ortalama, ss: Standart Sapma*

Tablo 14; elit ve elit olmayan taekwondocuların bir aylık antrenman süreci boyunca RPE metoduna göre hesaplanan günlük antrenman yüklerinin toplanması sonucunda meydana gelen haftalık içsel antrenman yükler arasındaki farklılıkları göstermektedir. Tüm istatistiksel işlemler öncesinde elit ve elit olmayan taekwondocuların haftalık RPE antrenman yüklerine ilişkin verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için çalışmamızdaki katılımcı sayısının da 50'nin altında olmasından dolayı Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Shapiro-Wilk testi sonucunda RPE metoduna göre hesaplanan haftalık içsel antrenman yük verilerinin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiş (p>0,05) ve buna bağlı olarak iki bağımsız değişkenin karşılaştırılmasında parametrik test olarak kullanılan Independent Samples T test, istatistiksel yöntem olarak uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda birinci haftadaki içsel antrenman yük değerinin elit taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 2430,00) ile Elit olmayan taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 990,00) arasında **anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür** [$t_{(14)}$ = 13,694, p<0,05]. Benzer sonuç ikinci haftadaki içsel antrenman yük değerinde de görülmüş ve elit taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 2415,00) ile elit olmayan taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 990,00) arasında **anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur** [$t_{(14)}$ = 16,682, p<0,05]. Ayrıca üçüncü haftadaki içsel antrenman yük değerinde de elit taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 2385,00) ile elit olmayan taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 990,00) arasında **anlamlı**

bir farklılık olduğu tespit edilmiştir [$t_{(14)} = 20,294$, $p<0,05$]. Çalışma dahilinde son yani dördüncü haftadaki içsel antrenman yük değeri elit taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}} = 2370,00$) ile elit olmayan taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}} = 1080,00$) arasında da **anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur** [$t_{(14)} = 15,340$, $p<0,05$]. Tablo 14'deki haftalık içsel antrenman yüklerinin analizleri sonucunda istatistiksel olarak oluşan anlamlı farklılıkların **elit grup lehine meydana geldiği görülmüştür.**

Tablo 15. Elit ve elit olmayan taekwondocuların T, 505 ve Pro Agility kapalı beceri çeviklik testi ve Y Reaktif açık beceri çeviklik testi değerlerinin karşılaştırılması

Testler	Grup	N	$\overline{X}$	ss	t	df	p
T-Testi (sls)	Elit	8	10,386	0,529	-3,245	14	0,006*
	Elit Olmayan	8	11,580	0,895			
505 Testi (sls)	Elit	8	4,110	0,240	-3,529	14	0,003*
	Elit Olmayan	8	4,523	0,228			
Pro Agility Testi (sls)	Elit	8	5,411	2,293	-2,587	14	0,022*
	Elit Olmayan	8	5,811	0,323			
Y Reaktif Testi (sls)	Elit	8	1,608	0,075	-3,831	14	0,002*
	Elit Olmayan	8	1,815	0,132			

**p>0,05; N: Kişi Sayısı, $\overline{X}$: Ortalama, ss: Standart Sapma*

Tablo 15; elit ve elit olmayan taekwondocuların T, 505, Pro Agility kapalı beceri çeviklik ve Y Reaktif açık beceri çeviklik test ölçümleri arasındaki farklılıkları göstermektedir. Tüm istatistiksel işlemler öncesinde açık ve kapalı beceri testlerine ilişkin verilerin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla normallik testi uygulamaları için çalışmamızdaki katılımcı sayısının 50'nin altında olmasından dolayı Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Shapiro-Wilk testi sonucunda açık ve kapalı beceri testlerine ilişkin verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiş ($p>0,05$) ve buna bağlı olarak iki bağımsız değişkenin karşılaştırılmasında parametrik test olarak kullanılan Independent Samples T test, istatistiksel yöntem olarak uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucu T kapalı beceri çeviklik testinde, elit taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 10,386) ile elit olmayan taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 11,580) arasında **anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür** [$t_{(14)}$ = -3,245, $p<0,05$]. Benzer sonuç 505 kapalı beceri çeviklik testinde de görülmüş ve elit taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 4,110) ile elit olmayan taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 4,523) arasında **anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur** [$t_{(14)}$ = -3,529, $p<0,05$]. Ayrıca taekwondo branşının hareket kalıplarına benzer bir diğer kapalı beceri çeviklik testi olan Pro Agility testinde de elit taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 5,411) ile

elit olmayan taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 5,811) arasında **anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir** [$t_{(14)}$ = -2,587, $p<0,05$]. Çalışma dahilinde uygulanan tek açık beceri çeviklik testi olan Reaktif testte elit taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 1,608) ile elit olmayan taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 1,815) arasında **anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur** [$t_{(14)}$ = -3,831, $p<0,05$]. Tablo 15'deki açık ve kapalı beceri çeviklik testlerinin analizleri sonucunda istatistiksel olarak oluşan anlamlı farklılıkların **elit grup lehine meydana geldiği görülmüştür.**

Tablo 16. Elit ve elit olmayan taekwondocuların 5, 10 ve 20 metre sprint testi değerlerinin karşılaştırılması

Testler	Grup	N	$\overline{X}$	ss	t	df	p
0-5 Metre Sprint Testi (sn)	Elit	8	0,883	0,042	-3,267	10,902	0,008*
	Elit Olmayan	8	0,984	0,076			
0-10 Metre Sprint Testi (sn)	Elit	8	1,606	0,071	-3,673	10,035	0,004*
	Elit Olmayan	8	1,820	0,148			
0-20 Metre Sprint Testi (sn)	Elit	8	2,929	0,131	-3,055	8,528	0,015*
	Elit Olmayan	8	3,380	0,395			

**p>0,05; N: Kişi Sayısı, $\overline{X}$: Ortalama, ss: Standart Sapma*

Tablo 16; elit ve elit olmayan taekwondocuların 5, 10 ve 20 metre sprint testi ölçümleri arasındaki farklılıkları göstermektedir. Tüm istatistiksel işlemler öncesinde sprint testlerine ilişkin verilerin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla normallik testi uygulamaları için çalışmamızdaki katılımcı sayısının 50'nin altında olmasından dolayı Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Shapiro-Wilk testi sonucunda sprint testlerine ilişkin verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiş (p>0,05) ve buna bağlı olarak iki bağımsız değişkenin karşılaştırılmasında parametrik test olarak kullanılan Independent Samples T test, istatistiksel yöntem olarak uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucu 0-5 metre sprint testinde, elit taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 0,883) ile elit olmayan taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 0,984) arasında **anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür** [$t_{(10,902)}$ = -3,267, p<0,05]. Benzer sonuç 0-10 metre sprint testinde de görülmüş ve elit taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 1,606) ile nonelit taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 1,820) arasında **anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur** [$t_{(10,035)}$ = -3,673, p<0,05]. Ayrıca yapılan 0-20 metre sprint testi sonucunda da elit taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 2,929) ile nonelit taekwondocu grubu ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 3,380) arasında **anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir** [$t_{(8,528)}$ = -3,055, p<0,05]. Tablo 16'daki sprint testlerinin analizleri sonucunda istatistiksel olarak oluşan anlamlı farklılıkların **elit grup lehine meydana geldiği görülmüştür.**

Tablo 17. Elit ve elit olmayan taekwondocuların 60^0/sn açısal hızdaki dominant bacak diz ekstansiyon, fleksiyon ve nondominant bacak diz ekstansiyon, fleksiyon zirve tork değerlerinin karşılaştırılması

Grup	Açısal Hız	Bacak	Hareket	$\overline{X}$	ss	t	df	p
Elit (N=8)	60^0/sn	D	Diz Ekstansiyon (Nm)	243,62	39,673	3,994	14	0,001*
Elit Olmayan (N=8)				177,07	25,448			
Elit (N=8)	60^0/sn	ND	Diz Ekstansiyon (Nm)	201,00	15,033	3,509	14	0,003*
Elit Olmayan (N=8)				163,68	26,049			
Elit (N=8)	60^0/sn	D	Diz Fleksiyon (Nm)	173,50	30,156	3,711	14	0,002*
Elit Olmayan (N=8)				124,00	22,677			
Elit (N=8)	60^0/sn	ND	Diz Fleksiyon (Nm)	156,00	26,164	2,695	14	0,017*
Elit Olmayan (N=8)				126,00	17,509			

**p>0,05; N: Kişi Sayısı, $\overline{X}$: Ortalama, ss: Standart Sapma, D:Dominant, ND:NonDominant*

Tablo 17; elit ve elit olmayan taekwondocuların 60^0/sn açısal hızdaki dominant bacak diz ekstansiyon, fleksiyon ve nondominant bacak diz ekstansiyon, fleksiyon ölçümleri arasındaki farklılıkları göstermektedir. Tüm istatistiksel işlemler öncesinde Tablo 17'de yer alan izokinetik dinamometre ölçümlerine ilişkin verilerin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla normallik testi uygulamaları için çalışmamızdaki katılımcı sayısının 50'nin altında olmasından dolayı Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Shapiro-Wilk testi sonucunda Tablo 17'de yer alan izokinetik dinamometre ölçümlerine ilişkin verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiş ($p>0,05$) ve buna bağlı olarak iki bağımsız değişkenin karşılaştırılmasında parametrik test olarak kullanılan Independent Samples T test, istatistiksel yöntem olarak uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda elit taekwondocu grubunun 60^0/sn açısal hızdaki dominant bacak diz ekstansiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}} = 243,62$) ile elit olmayan taekwondocu grubunun dominant bacak diz ekstansiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}} = 177,07$) arasında **anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür** [$t_{(14)} = 3,994$, $p<0,05$]. Bununla beraber elit taekwondocu grubunun 60^0/sn açısal hızdaki nondominant bacak diz ekstansiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}} = 201,00$) ile elit olmayan taekwondocu grubunun nondominant bacak diz ekstansiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}} = 163,68$) arasında da **anlamlı bir farklılık olduğu**

bulunmuştur [$t_{(14)}$ = 3,509, p<0,05]. Benzer sonuçlar 60^0/sn açısal hızdaki nondominant diz fleksiyon zirve tork değerleri arasında da tespit edilmiştir. Buna göre elit taekwondocu grubunun 60^0/sn açısal hızdaki dominant bacak diz fleksiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 173,50) ile nonelit taekwondocu grubunun dominant bacak diz fleksiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 124,00) arasında **anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür** [$t_{(14)}$ = 3,994, p<0,05]. Ayrıca bu sonuçlara paralel olarak elit taekwondocu grubunun 60^0/sn açısal hızdaki nondominant bacak diz fleksiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 156,00) ile elit olmayan taekwondocu grubunun nondominant bacak diz fleksiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 126,00) arasında da **anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur** [$t_{(14)}$ = 2,695, p<0,05]. Tablo 17'deki 60^0/sn açısal hızdaki dominant bacak diz ekstansiyon, fleksiyon ve nondominant bacak diz ekstansiyon, fleksiyon zirve tork ölçümlerinin analizleri sonucunda istatistiksel olarak oluşan anlamlı farklılıkların **elit grup lehine meydana geldiği görülmüştür.**

Tablo 18. Elit ve elit olmayan taekwondocuların 180^0/sn açısal hızdaki dominant bacak diz ekstansiyon, fleksiyon ve nondominant bacak diz ekstansiyon, fleksiyon zirve tork değerlerinin karşılaştırılması

Grup	Açısal Hız	Bacak	Hareket	$\overline{X}$	ss	t	df	p
Elit (N=8)	180^0/sn	D	Diz Ekstansiyon (Nm)	147,25	34,532	3,776	9,175	0,004*
Elit Olmayan (N=8)				97,61	13,783			
Elit (N=8)	180^0/sn	ND	Diz Ekstansiyon (Nm)	135,50	40,238	2,346	14	0,034*
Elit Olmayan (N=8)				95,56	26,448			
Elit (N=8)	180^0/sn	D	Diz Fleksiyon (Nm)	116,75	32,901	2,669	9,877	0,024*
Elit Olmayan (N=8)				82,52	15,256			
Elit (N=8)	180^0/sn	ND	Diz Fleksiyon (Nm)	121,50	28,228	3,670	14	0,003*
Elit Olmayan (N=8)				79,17	16,338			

**p>0,05; N: Kişi Sayısı, $\overline{X}$: Ortalama, ss: Standart Sapma, D:Dominant, ND:NonDominant*

Tablo 18; elit ve elit olmayan taekwondocuların 180^0/sn açısal hızdaki dominant bacak diz ekstansiyon, fleksiyon ve nondominant bacak diz ekstansiyon, fleksiyon ölçümleri arasındaki farklılıkları göstermektedir. Tüm istatistiksel işlemler öncesinde Tablo 18'de yer alan izokinetik dinamometre ölçümlerine ilişkin verilerin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla normallik testi uygulamaları için çalışmamızdaki katılımcı sayısının 50'nin altında olmasından dolayı Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Shapiro-Wilk testi sonucunda Tablo 18'de yer alan izokinetik dinamometre ölçümlerine ilişkin verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiş (p>0,05) ve buna bağlı olarak iki bağımsız değişkenin karşılaştırılmasında parametrik test olarak kullanılan Independent Samples T test, istatistiksel yöntem olarak uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda elit taekwondocu grubunun 180^0/sn açısal hızdaki dominant bacak diz ekstansiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 147,25) ile elit olmayan taekwondocu grubunun dominant bacak diz ekstansiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 97,61) arasında **anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür** [$t_{(9,175)}$ = 3,776, p<0,05]. Bununla beraber elit taekwondocu grubunun 180^0/sn açısal hızdaki nondominant bacak diz ekstansiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 135,50) ile elit olmayan taekwondocu grubunun nondominant bacak diz ekstansiyon zirve tork değeri

ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit olmayan}}$ = 95,56) arasında da **anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur** [$t_{(14)}$ = 2,346, p<0,05]. Benzer sonuçlar 180^0/sn açısal hızdaki nondominant diz fleksiyon zirve tork değerleri arasında da tespit edilmiştir. Buna göre elit taekwondocu grubunun 180^0/sn açısal hızdaki dominant bacak diz fleksiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 116,75) ile elit olmayan taekwondocu grubunun dominant bacak diz fleksiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 82,52) arasında **anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür** [$t_{(9,877)}$ = 2,669, p<0,05]. Ayrıca bu sonuçlara paralel olarak elit taekwondocu grubunun 180^0/sn açısal hızdaki nondominant bacak diz fleksiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 121,50) ile elit olmayan taekwondocu grubunun nondominant bacak diz fleksiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 79,17) arasında da **anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur** [$t_{(14)}$ = 3,670, p<0,05]. Tablo 18'deki 180^0/sn açısal hızdaki dominant bacak diz ekstansiyon, fleksiyon ve nondominant bacak diz ekstansiyon, fleksiyon zirve tork ölçümlerinin analizleri sonucunda istatistiksel olarak oluşan anlamlı farklılıkların **elit grup lehine meydana geldiği görülmüştür.**

Tablo 19. Elit ve elit olmayan taekwondocuların 60^0/sn açısal hızdaki dominant bacak kalça ekstansiyon, fleksiyon ve nondominant bacak kalça ekstansiyon, fleksiyon zirve tork değerlerinin karşılaştırılması

Grup	Açısal Hız	Bacak	Hareket	$\overline{X}$	ss	t	df	p
Elit (N=8)	60^0/sn	D	Kalça Ekstansiyon (Nm)	266,37	69,846	2,932	9,672	0,016*
Elit Olmayan (N=8)				187,12	31,105			
Elit (N=8)	60^0/sn	ND	Kalça Ekstansiyon (Nm)	236,25	67,972	2,189	14	0,046*
Elit Olmayan (N=8)				165,62	60,867			
Elit (N=8)	60^0/sn	D	Kalça Fleksiyon (Nm)	136,62	25,801	4,068	9,582	0,002*
Elit Olmayan (N=8)				96,125	11,281			
Elit (N=8)	60^0/sn	ND	Kalça Fleksiyon (Nm)	119,87	29,584	3,052	9,826	0,012*
Elit Olmayan (N=8)				84,750	13,583			

**p>0,05; N: Kişi Sayısı, $\overline{X}$: Ortalama, ss: Standart Sapma, D:Dominant, ND:NonDominant*

Tablo 19; elit ve elit olmayan taekwondocuların 60^0/sn açısal hızdaki dominant bacak kalça ekstansiyon, fleksiyon ve nondominant bacak kalça ekstansiyon, fleksiyon ölçümleri arasındaki farklılıkları göstermektedir. Tüm istatistiksel işlemler öncesinde Tablo 19'da yer alan izokinetik dinamometre ölçümlerine ilişkin verilerin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla normallik testi uygulamaları için çalışmamızdaki katılımcı sayısının 50'nin altında olmasından dolayı Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Shapiro-Wilk testi sonucunda Tablo 19'da yer alan izokinetik dinamometre ölçümlerine ilişkin verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiş ($p>0,05$) ve buna bağlı olarak iki bağımsız değişkenin karşılaştırılmasında parametrik test olarak kullanılan Independent Samples T test, istatistiksel yöntem olarak uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda elit taekwondocu grubunun 60^0/sn açısal hızdaki dominant bacak kalça ekstansiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 266,37) ile elit olmayan taekwondocu grubunun dominant bacak kalça ekstansiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$= 187,12) arasında **anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür** [$t_{(9,672)}$ = 2,932, $p<0,05$]. Bununla beraber elit taekwondocu grubunun 60^0/sn açısal hızdaki nondominant bacak kalça ekstansiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 236,25) ile elit olmayan taekwondocu grubunun nondominant

bacak diz ekstansiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}$ Elit Olmayan = 165,62) arasında da **anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur** [$t_{(14)}$ = 2,189, p<0,05]. Benzer sonuçlar 60^0/sn açısal hızdaki nondominant kalça fleksiyon zirve tork değerleri arasında da tespit edilmiştir. Buna göre elit taekwondocu grubunun 60^0/sn açısal hızdaki dominant bacak kalça fleksiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}$ Elit = 136,62) ile elit olmayan taekwondocu grubunun dominant bacak kalça fleksiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}$ Elit Olmayan = 96,125) arasında **anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür** [$t_{(9,582)}$ = 4,068, p<0,05]. Ayrıca bu sonuçlara paralel olarak elit taekwondocu grubunun 60^0/sn açısal hızdaki nondominant bacak kalça fleksiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}$ Elit = 119,87) ile elit olmayan taekwondocu grubunun nondominant bacak kalça fleksiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}$ Elit Olmayan = 84,750) arasında da **anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur** [$t_{(9,826)}$ = 3,052, p<0,05]. Tablo 19'daki 60^0/sn açısal hızdaki dominant bacak kalça ekstansiyon, fleksiyon ve nondominant bacak kalça ekstansiyon, fleksiyon zirve tork ölçümlerinin analizleri sonucunda istatistiksel olarak oluşan anlamlı farklılıkların **elit grup lehine meydana geldiği görülmüştür.**

Tablo 20. Elit ve elit olmayan taekwondocuların 180^0/sn açısal hızdaki dominant bacak kalça ekstansiyon, fleksiyon ve nondominant bacak kalça ekstansiyon, fleksiyon zirve tork değerlerinin karşılaştırılması

Grup	Açısal Hız	Bacak	Hareket	$\overline{X}$	ss	t	df	p
Elit (N=8)	180^0/sn	D	Kalça Ekstansiyon (Nm)	198,62	74,075	2,184	14	0,046*
Elit Olmayan (N=8)				134,12	38,609			
Elit (N=8)	180^0/sn	ND	Kalça Ekstansiyon (Nm)	161,25	76,159	2,194	14	0,046*
Elit Olmayan (N=8)				95,75	36,436			
Elit (N=8)	180^0/sn	D	Kalça Fleksiyon (Nm)	97,37	21,652	3,070	14	0,008*
Elit Olmayan (N=8)				69,75	13,381			
Elit (N=8)	180^0/sn	ND	Kalça Fleksiyon (Nm)	82,62	17,951	3,827	14	0,002*
Elit Olmayan (N=8)				52,62	13,015			

**p>0,05; N: Kişi Sayısı, $\overline{X}$: Ortalama, ss: Standart Sapma, D:Dominant, ND:NonDominant*

Tablo 20; elit ve elit olmayan taekwondocuların 180^0/sn açısal hızdaki dominant bacak kalça ekstansiyon, fleksiyon ve nondominant bacak kalça ekstansiyon, fleksiyon ölçümleri arasındaki farklılıkları göstermektedir. Tüm istatistiksel işlemler öncesinde Tablo 20'de yer alan izokinetik dinamometre ölçümlerine ilişkin verilerin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla normallik testi uygulamaları için çalışmamızdaki katılımcı sayısının 50'nin altında olmasından dolayı Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Shapiro-Wilk testi sonucunda Tablo 20'de yer alan izokinetik dinamometre ölçümlerine ilişkin verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiş ($p>0,05$) ve buna bağlı olarak iki bağımsız değişkenin karşılaştırılmasında parametrik test olarak kullanılan Independent Samples T test, istatistiksel yöntem olarak uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda elit taekwondocu grubunun 180^0/sn açısal hızdaki dominant bacak kalça ekstansiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 198,62) ile elit olmayan taekwondocu grubunun dominant bacak kalça ekstansiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit Olmayan}}$ = 134,12) arasında **anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür** [$t_{(14)}$ = 2,184, $p<0,05$]. Bununla beraber elit taekwondocu grubunun 180^0/sn açısal hızdaki nondominant bacak kalça ekstansiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}_{\text{Elit}}$ = 161,25) ile elit olmayan taekwondocu grubunun nondominant

bacak kalça ekstansiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}$ Elit Olmayan = 95,75) arasında da **anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur** [$t_{(14)}$ = 2,194, p<0,05]. Benzer sonuçlar 180^0/sn açısal hızdaki nondominant kalça fleksiyon zirve tork değerleri arasında da tespit edilmiştir. Buna göre elit taekwondocu grubunun 180^0/sn açısal hızdaki dominant bacak kalça fleksiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}$ Elit = 97,37) ile elit olmayan taekwondocu grubunun dominant bacak kalça fleksiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}$ Elit Olmayan = 69,75) arasında **anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür** [$t_{(14)}$ = 3,070, p<0,05]. Ayrıca bu sonuçlara paralel olarak elit taekwondocu grubunun 180^0/sn açısal hızdaki nondominant bacak kalça fleksiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}$ Elit = 82,62) ile elit olmayan taekwondocu grubunun nondominant bacak kalça fleksiyon zirve tork değeri ortalaması ($\overline{X}$ Elit Olmayan = 52,62) arasında da **anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur** [$t_{(14)}$ = 3,827, p<0,05]. Tablo 20'deki 180^0/sn açısal hızdaki dominant bacak kalça ekstansiyon, fleksiyon ve nondominant bacak kalça ekstansiyon, fleksiyon zirve tork ölçümlerinin analizleri sonucunda istatistiksel olarak oluşan anlamlı farklılıkların **elit grup lehine meydana geldiği görülmüştür.**

5. TARTIŞMA

Taekwonda branşında elit ve elit olmayan taekwondocuların antrenman yüklerinin ve motorik özelliklerinin karşılaştırıldığı ilk araştırma özelliğindeki bu çalışma, İstanbul ilinde büyük erkekler kategorisi 63-68-74 kg sikletlerinde aktif olarak spor yapan Türkiye ve Avrupa Şampiyonalarında dereceye girmiş sekiz elit erkek müsabık taekwondocu ve herhangi bir ulusal şampiyonada dereceye girememiş nontelit sekiz erkek müsabık taekwondocudan oluşmuştur. Bu araştırma, elit ve elit olmayan taekwondocuların herhangi bir müsabakaya dahil olmaksızın gerçekleştirdikleri bir aylık hazırlık antrenman periyodu süresince uygulanan antropometrik, sprint, çeviklik, izokinetik dinamometre diz-kalça fleksiyon-ekstansiyon ve RPE'ye bağlı olarak hesaplanan içsel antrenman yükleri ölçümleriyle sınırlandırılmıştır. Şampiyonalarda başarılı olan elit ve başarısız olan elit olmayan taekwondocuların başarılı olmalarını etkileyen nedenlerin antrenman yüklerinden ve fiziksel özelliklerden kaynaklanıp kaynaklanmadığı bu araştırmayla saptanmaya çalışılmıştır. Çalışmamızda oluşturduğumuz hipotezler doğrultusunda elde edilen temel bulgular, RPE'ye göre hesaplanan haftalık içsel antrenman yük değerlerinin ve sprint, çeviklik, izokinetik dinamometre, antropometrik testler gibi fiziksel parametre test sonuçlarının elit taekwondocular lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla bu çalışmayla, taekwondo branşında elit sporcu olma koşulu olarak yüksek antrenman yük değeri ve daha iyi motorik özelliklere sahip olma önemli bir bulgu olarak ortaya konmuştur. Bu anlamda antrenman yükleri ve yapılan testlere ait olan verilerin istatistiksel analizlerinin yapılarak tablolaştırıldığı bölüm 4'deki bulgular, bu bölümde tartışılmıştır.

5.1 Elit ve Elit olmayan taekwondocuların Vücut Yağ Yüzdelerinin Karşılaştırılması

Bu çalışmada, herhangi bir antrenman müdahalesinde bulunulmaksızın gözlemci olarak antrenmanların takip edildiği 2019-2020 hazırlık antrenman periyodunun bir aylık antrenman süresince Avrupa ve Türkiye Şampiyonalarında dereceye girmiş sekiz elit erkek müsabık ve ulusal şampiyonalarda bir başarı elde edememiş sekiz elit olmayan erkek müsabık taekwondocunun Tanita BC-418 cihazı kullanılarak vücut yağ yüzdesi gibi antropometrik ölçümleri yapılmış ve elit-nonelit taekwondocular arasındaki farklılıklar ortaya konmuştur. Gerçekleştirilen bu antropometrik ölçüm sonucunda elit taekwondocuların vücut yağ yüzdesi ortalaması % 10,037±1,885; elit olmayan taekwondocuların ise % 15,187±4,067 olarak tespit edilmiştir. Her iki grup arasındaki vücut yağ yüzdesi sonuçlarına bakıldığında elit ve nonelit taekwondocular arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elit taekwondocuların lehine bulunmuştur ($p<0,05$).

Taekwondo branşında fiziksel uygunluk ve özellikle de vücut yağ yüzdesi fiziksel performansı etkileyen önemli bir parametredir (Revan vd. 2017). Taekwondoda fiziksel performansı etkileyen bu parametreyle ilgili mevcut çalışmalar; taekwondocuların vücut yağ yüzdesinin yaş, cinsiyet, rekabet seviyesi ve elit-nonelit olma durumuna göre değişiklik gösterdiğini ortaya koymaktadır (Bridge vd. 2014). Mevcut çalışmaların doğrultusunda uluslararası elit erkek müsabık taekwondocuların düşük vücut yağ yüzdelerine sahip olduğu ve bu değerin de % 7-14 arasında değiştiği bildirilmektedir (Bridge vd. 2014). Bu nedenle elit seviyede sporcu yetiştiren antrenörler, bu değerleri referans alarak sporcuların fiziksel uygunluğunu daha yüksek seviyelere getirmeye çalışmalıdırlar. Çünkü müsabaka sırasında müsabık bir taekwondocunun rakibin puan almasını önlemek amacıyla rakip ataklarına zamanında tepki vermesi, hızlı hareket etme becerisinin ve çeviklik yeteneğinin yanında düşük vücut yağ yüzdesine de bağlıdır (Abdossaleh 2009). Dolayısıyla bir taekwondocunun yüksek performans seviyesi için gerekli olan optimum vücut yağ yüzdesi, uluslararası rekabet için bir ön koşuldur (Rodriguez, DiMarco, ve Langley 2009). Literatür, farklı seviyelerdeki müsabık erkek taewondocular arasındaki vücut yağ yüzdesindeki farklılıkları bir çok çalışmayla ortaya konmuştur. Bu çalışmalardan birinde Olds ve Kang 2000 yılında Ross and Marfell-Jones'un skinfold deri altı vücut yağ yüzdesi ölçüm yöntemini kullanarak

uluslararası elit erkek müsabık taekwondocuların vücut yağ yüzdelerinin (% 7,3±1,4) eyalet düzeyindeki erkek müsabık taekwondocuların vücut yağ yüzdelerine göre (% 10,7±3,9) daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir (Olds T 2000; Ross W 1991). Benzer sonuçlar Ghorbanzadeh ve arkadaşlarının 2011 yılında Yuhasz skinfold deri altı vücut yağ yüzdesi ölçüm yöntemini kullanarak 16 elit ve 16 nonelit erkek müsabık taekwondocu ile yaptığı çalışmayla da bulunmuş ve buna göre Türk elit seviyedeki taekwondocuların % 11,2±1,6 vücut yağ yüzdelerinin Türk elit olmayan taekwondocuların vücut yağ yüzdelerine göre % 12,3±1,3 daha düşük ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (Ghorbanzadeh vd. 2011; Yuhasz M.S. 1996). Bununla beraber yaptığımız çalışmamızda da elit taekwondocuların non elit taekwondoculara göre istatistiksel olarak anlamlı % 33'lük daha düşük vücut yağ yüzdesine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu duruma bağlı olarak gözlemsel olarak yaptığımız bir aylık çalışmamızda elit taekwondocuların 2400 dakikalık teknik, taktik ve çabuk kuvvet; elit olmayan taekwondocuların ise 1440 dakikalık teknik antrenmana maruz kaldığı görülmüştür. Farklı rekabet ve deneyim seviyelerine sahip olan bu iki grubun arasındaki farklılığın temel sebebi olarak elit seviyedeki taekwondocuların yüksek antrenman hacim ve şiddette iş yüküne maruz kalmaları ve beslenme uygulamalarının daha düzenli olmasından kaynaklandığı düşünülebilir (Fleming ve Costarelli 2007; Kim vd. 2011; Toskovic, Blessing, ve Williford 2004; Tsai vd. 2011).

Elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda elit taekwondocuların nonelit taekwondoculara göre daha düşük vücut yağ yüzdelerine sahip olduğu yaptığımız çalışmayla söylenebilir. Böylece bu durum, birinci hipotezimiz olan "Elit taekwondocular, nonelit taekwondoculara göre istatistiksel olarak anlamlı daha düşük ortalama vücut yağ yüzdelerine sahiptir" hipotezini doğrulamıştır.

5.2 İçsel Antrenman Yükü Ölçümünde RPE'nin Tercih Edilmesi

Yaptığımız çalışma süresince ulusal ve uluslararası şampiyonalarda dereceye giren sekiz elit müsabık ve herhangi bir şampiyonada derece elde edemeyen sekiz nonelit müsabık taekwondocunun 2019-2020 sezonu bir aylık hazırlık antrenman periyodu boyunca antrenman yükleri takip edilerek elit-elit olmayan taekwondocuların içsel antrenman yükleri arasında farklılıkların olup olmadığı ve antrenman yüklerinin elit sporcu olmadaki etkilerinin ne olduğu incelenmeye

çalışılmıştır. Literatür girişinde de ifade edilmeye çalışıldığı gibi içsel antrenman yükleri kalp atım tabanlı, RPE ve biyokimyasal temelli bir çok metot ile ölçülebilmektedir (Borresen ve Ian Lambert 2009; Wallace vd. 2014). Yaptığımız çalışmada ise bir aylık antrenman periyodu süresince herhangi bir müsabakaya maruz kalmaksızın takibi edilen içsel antrenman yükleri, 0-10'luk Borg skalasına göre modifiye edilen RPE metoduna göre hesaplanmıştır. Bu çalışma boyunca bu metodun tercih edilmesindeki en önemli etken gerekli eğitimler verildikten sonra yöntemin basit bir kullanıma sahip olması, düşük maliyetli olması ve farklı antrenman metotlarını yarattıkları stres durumlarına göre psikofizyolojik olarak yansıtarak ölçebilmesinden kaynaklanmaktadır (Clarke vd. 2013; Gomes vd. 2015). Ayrıca çalışmamızda bu metoda **Yorgunluk İndeksi Hesaplama Modülü** isimli teknolojik bir uygulama entegre edilerek sporcuların antrenmanda hissetikleri yorgunluklarını sistem üzerinden giden SMS yoluyla cevaplamaları sağlanarak sporcunun diğer dış etkenlerden etkilenmemeksizin objektif olarak kendini değerlendirilmesi sağlanmıştır. Bununla beraber bu çalışmada subjektif bir metot olarak görülen RPE'nin kullanılmasındaki bir diğer önemli etken ise objektif yöntem olarak görülen kalp atım temelli metotlarla gösterdiği yüksek korelasyon olmuştur (Alexiou ve Coutts 2008). Bu konuyla ilgili 2011 yılında taekwondo branşında bir çalışma yapan Monoem Haddad ve arkadaşları 10 erkek genç müsabık taekwondocunun 308 bireysel antrenmanını RPE ve kalp atım temelli metotlara göre incelemiş ve her iki metot arasında (r = 0,50 - 0,90) istatistiksel olarak anlamlı yüksek korelasyon tespit etmiştir (Haddad vd. 2011). Benzer şekilde futbol branşında çalışma yapan Impellizzeri ve arkadaşları da taekwondo branşına paralel sonuçlar elde etmiş ve 2004 yılındaki çalışmasında RPE metodunun BANTRIMP ile (r = 0,50 - 0,77) orta; EDTRIMP ile (r = 0,54 - 0,78) yüksek ve LUCTRIMP ile (r = 0,61 - 0,85) çok yüksek bir korelasyona ship olduğunu bulmuştur (Impellizzeri vd. 2004). Her iki metot arasında yüksek korelasyon görülmesinin yanında çalışmamızda RPE metodunun kullanılmasında bir diğer etkende kalp atım temelli metotların taekwondo branşındaki sınırlılıkları olmuştur. Buna göre ortalama kalp atımının kullanmasını savunan BANTRIMP, intermittent yapılı bir branş olan taekwondo da yanlış antrenman yükü hesaplanmasına sebep olacaktır (E.W. Banister 1991; Dellal vd. 2010). EDTRIMP metodunda ise kullanılan katsayıların ve kalp atımı şiddet aralıklarının belirli bir fizyolojik temele dayanmaması bu yöntemin tercih edilmemesinde en büyük nedeni oluşturmaktadır (Edwards 1993). Bir başka kalp

atım temelli metot olan LUCTRIMP'te ise aynı zon aralığındaki farklı kalp atım değerlerine benzer, fizyolojik temeli olmayan katsayıların verilmesi farklı yetilerin gelişmesine sebebiyet vermesi nedeniyle bu yöntemin kullanılmamasındaki en büyük etkeni oluşturmuştur (Denadai et al. 2006; Lucía et al. 2003). En gelişmiş ve kusursuz kalp atım temelli yöntem olan ITRIMP'de belirli periyotlarla kan laktat testinin uygulanır olması maliyet ve zaman açısından büyük bir handikap oluşturmasından dolayı çalışmamızda uygulanmamıştır (Akubat 2012). Kalp atım tabanlı içsel antrenman yükünün yanında hormon ve enzimlerdeki değişimlere bağlı kalarak içsel antrenman yükünün ölçülmesini sağlayan biyokimyasal temelli ölçümlerinde maliyet, zaman ve deri altı uygulamaları sebebiyle yaptığımız çalışmada kullanılmamıştır (Twist ve Highton 2013).

Sonuç olarak "Elit ve Elit Olmayan Taekwondocuların Antrenman Yüklerinin ve Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması" başlıklı çalışmamızda taekwondo branşının fizyolojik taleplerine bağlı olarak mevcut içsel antrenman yükü ölçüm metotlarının sınırlılık ve dezavantajları göz önünde bulundurularak RPE metodu antrenman yükü ölçümleri için kullanılmıştır.

5.3 Elit ve Elit olmayan taekwondocuların Haftalık RPE Değerlerinin Karşılaştırılması

Bu çalışmada 2019-2020 sezonu hazırlık antrenman periyodu süresince şampiyonalarda dereceleri girmiş sekiz elit erkek müsabık ve şampiyonalarda dercelere girememiş sekiz nonelit erkek müsabık taekwondocunun bir aylık antrenman döneminde içsel antrenman yükleri RPE metoduna göre ölçülerek haftalık olarak karşılaştırılmıştır. Haftalık antrenman yüklerinin ölçülmesinde RPE'nin 0-10'luk skalası kullanılmıştır (Castillo ve Raya-González 2018; Carl Foster vd. 2001). İçsel antrenman yükünün taekwondo branşında elit ve elit olmayan taekwondocuların karşılaştırıldığı bu çalışma bu yönüyle literatürde ilk olma niteliğindedir ve bu yönüyle haftalık antrenman yük değerleri istatistiksel olarak her hafta elit taekwondocular lehine anlamlı olarak geliştiği görülmüştür ($p<0,05$). Haftalık içsel antrenman yük değerleri karşılaştırıldığında elit taekwondocuların en yüksek 2430 BD, en düşük ise 2370 BD antrenman yükü değerinde antrenmana maruz kaldıkları bulunmuştur. Nonelit taekwondocularda ise bu değerler en yüksek 1080 BD, en düşük 990 BD olduğu görülmüştür. Dört haftalık çalışma süresince ise elit

taekwondocular ortalama 2400 BD, nonelit taekwondocular ise 1012 BD antrenman yükü değerinde antrenman gerçekleştirmişlerdir. Taekwondocuların yıllık antrenman programları yıllık dönemleme zamanına göre değişiklik göstermektedir (Bangsbo, Mohr, ve Krustrup 2006). Hazırlık dönemi antrenmanlarında genelikle antrenman yük değeri yapılan antrenmanlara bağlı olarak daha yüksektir (Jeong vd. 2011). Ancak yaptığımız çalışmanın taekwondo branşında ilk defa uygulanıyor olması literatürde başka çalışmalarla karşılaştırılamamasına ve bu özelliği ile de bir norm oluşturulmasına neden olmaktadır. Ancak farklı fizyolojik talepleri olmasına rağmen futbol branşında yapılan çalışmalara bakıldığında Impellizzeri ve arkadaşları 2004 ve 2005 yıllarında futbolda bu değerin sezon içersinde haftalık ortalama 2400 BD olduğunu, Karim Chamari 1600 – 1900 BD aralığında olması gerektiğini ve 1600 BD değerinde yetersiz antrenmanlılık durumunun açığa çıktığını ifade etmiştir (Aaron J. Coutts , Karim Chamari ve Impellizzeri and Ermanno Rampinini. y.y.). Putlur ve arkadaşları ise bu değerin sezon içersinde 2000 – 3600 BD arasında olduğunda sporcularda sakatlık ve hastalık riskinin arttığını söylemiştir (Putlur vd. 2004). Coutts ve arkadaşları ise sezon öncesi hazırlık antrenman periyodunda > 3200 BD antrenman yükü değerinin sporcuda negatif olarak performans düşüşlerine sebep olduğunu tespit etmiştir (Coutts vd. 2007). Farklı fizyolojik talepleri olmasına rağmen çalışmamızda bulduğumuz haftalık değerler futbol branşı ile paralellik göstermektedir. Yaptığımız çalışmada elit taekwondocular 2400 dakikalık teknik, taktik ve çabuk kuvvet; nonelit taekwondocular ise 1440 dakikalık teknik antrenman yapmışlardır. Dolayısıyla elit ve nonelit taekwondocular arasındaki haftalık antrenman yüklerindeki farklılık, eldeki verilere bakılarak farklı antrenman türlerine bağlı olarak toplam antrenman hacminden kaynaklandığı düşünülebilir.

Bu sonuçlar ile beraber motorik özelliklere de doğrudan etkisi olan içsel antrenman yük değerlerine bakıldığında elit ve nonelit taekwondocular arasında oldukça yüksek farkın olduğu görülmüştür. Aynı zamanda eldeki verilere bağlı olarak haftalık ortalama 2400 BD değerinin elit seviyede taekwondocu olmak için optimal içsel antrenman yük değeri olduğu söylenebilir. Buna göre "Elit taekwondocular, nonelit taekwondoculara göre istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek ortalama içsel antrenman yük değerlerine sahiptir" hipotezinin doğruluğu ispat edilmiştir.

5.4 Elit ve Elit olmayan taekwondocuların T, 505, ProAgility ve Y Reaktif açık kapalı beceri çevikliklerinin karşılaştırılması

Bu çalışmada, herhangi bir antrenman müdahalesinde bulunulmaksızın gözlemci olarak antrenmanların takip edildiği 2019-2020 hazırlık antrenman periyodunun bir aylık antrenman süresince Avrupa ve Türkiye Şampiyonalarında dereceye girmiş sekiz elit erkek müsabık ve ulusal şampiyonalarda bir başarı elde edememiş sekiz nonelit erkek müsabık taekwondocunun Smartspeed cihazı kullanılarak T, 505, ProAgility ve Y Reaktif açık kapalı beceri çeviklik performans ölçümleri yapılmış ve elit-nonelit taekwondocular arasındaki farklılıklar ortaya konmuştur. Gerçekleştirilen bu ölçümler sonucunda elit taekwondocuların T, 505, ProAgility ve Y Reaktif açık kapalı beceri çeviklik zamanı ortalamaları sırasıyla 10,386±0,529 sn, 4,110±0,240 sn, 5,411±2,293 sn, 1,608±0,075 sn; elit olmayan taekwondocuların ise 11,580±0,895 sn, 4,523±0,228 sn, 5,811±0,323 sn, 1,815±0,132 sn olarak tespit edilmiştir. Her iki grup arasındaki 505, ProAgility ve Y Reaktif açık kapalı beceri çeviklik zamanı sonuçlarına bakıldığında elit ve nonelit taekwondocular arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların elit taekwondocuların lehine olduğu bulunmuştur ($p<0,05$).

Çeviklik, bir dizi hareket sırasında yönü hızla değiştirirken vücut pozisyonunu koruma veya kontrol etme yeteneğidir (Twist ve Benicky 1996). Dolayısıyla çok yönlü hareket kalıplarına sahip olan dövüş sporları için çok önemli bir motor beceri olarak kabul edilmektedir (Chaabene vd. 2018). Bu yüzden taekwondo branşında yüksek performans düzeyinde başarı elde etmek için çeviklik bir ön koşuldur(Chaabene vd. 2018). Çevikliğin taekwondo branşında önkoşul olmasındaki en büyük etken; dinamik dengeyive hızı koruyarak çok yönlü düzlemlerde tüm teknik-taktik hareketleri hızlı bir şekilde gerçekleştirmekten kaynaklanmaktadır (Chaabene vd. 2018). Bu çok yönlü düzlemlerde gerçekleştirilen hareket kalıplarından dolayı Yaptığımız çalışmada elit ve elit olmayan taekwondocuların çeviklik performansları, T, 505, ProAgility ve Y Reaktif açık kapalı beceri çeviklik gibi birden fazla testle ölçülmüştür. Çalışma dahilinde birden fazla çeviklik testinin tercih edilmesi taekwondo branşının çok boyutlu hareket kalıbı taleplerinden kaynaklanmıştır (Singh A. et al. 2015). Ancak mevcut literatürde elit ve nonelit seviyedeki taekwondocuları karşılaştıran çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan birinde Markovic ve arkadaşları 2005 yılında elit ve subelit seviyedeki

kadın taekwondocuların çeviklik performans düzeyinin belirlenmesinde side step testi uygulamışlar ve elit seviyedeki kadın taekwondocuların 7,80±0,3; subelit taekwondoculara 8,21±0,2 göre istatistiksel olarak anlamlı çeviklik performans zamanına sahip olduğu görülmüştür (Bridge vd. 2014). Yaptığımız çalışmadaki elde ettiğimiz bulgular da sınırılı sayıda olan mevcut çalışmalarla paralellik göstermektedir. Bununla beraber yapılan bir çok çalışma çabuk kuvvet antrenmanları olarak kullanılan plyometrik antrenmanlarla çeviklik performansı arasında yüksek bir korelasyon olduğunu ortaya koymuştur (Dr. Mantu Baro 2014). Buna göre yaptığımız çalışmanın bulgularına ve literatür bilgilerine dayanarak elit taekwondocuların antrenman programlarında çabuk kuvvet antrenmanlarına yer verilmesi nonelit taekwondocularda bu tarz antrenmanların yapılmamış olması ve her iki grup arasındaki alt ekstremite kuvvet farklılıkları elit taekwondocuların daha iyi seviyede çeviklik performansına sahip olmalarının açıklaması olabilir.

Elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda elit taekwondocuların nonelit taekwondoculara göre daha düşük T, 505, ProAgility ve Y Reaktif açık kapalı beceri çeviklik zamanına sahip olduğu yaptığımız çalışmayla söylenebilir. Böylece bu durum, üçüncü hipotezimiz olan "Elit taekwondocular, nonelit taekwondoculara göre istatistiksel olarak anlamlı daha düşük ortalama T, 505, Pro Agility ve Reaktif açık kapalı beceri çeviklik zamanı değerlerine sahiptir" hipotezini doğrulamıştır.

5.5 Elit ve Elit olmayan taekwondocuların 5, 10 ve 20 metre sprint zamanlarının karşılaştırılması

Bu çalışmada, herhangi bir antrenman müdahalesinde bulunulmaksızın gözlemci olarak antrenmanların takip edildiği 2019-2020 hazırlık antrenman periyodunun bir aylık antrenman süresince Avrupa ve Türkiye Şampiyonalarında dereceye girmiş sekiz elit erkek müsabık ve ulusal şampiyonalarda bir başarı elde edememiş sekiz nonelit erkek müsabık taekwondocunun Smartspeed cihazı kullanılarak 5, 10 ve 20 metre sprint zamanı ölçümleri yapılmış ve elit-nonelit taekwondocular arasındaki farklılıklar ortaya konmuştur. Gerçekleştirilen bu ölçümler sonucunda elit taekwondocuların 5, 10 ve 20 metre sprint zaman ortalamaları sırasıyla 0,883±0,042 sn, 1,606±0,071 sn, 2,929±0,131 sn; elit olmayan taekwondocuların ise 0,984±0,076 sn, 1,820±0,148 sn, 3,380±0,395 sn olarak tespit edilmiştir. Her iki grup arasındaki 5, 10 ve 20 metre sürat zamanı sonuçlarına bakıldığında elit ve nonelit

taekwondocular arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların elit taekwondocuların lehine olduğu bulunmuştur ($p<0,05$).

Fiziksel performansın bir diğer göstergesi sprint performansıdır (Triplett NS. 2012). Sprint, bir nesnenin sabit bir mesafe boyunca hareket etmesi için gereken en kısa süre olarak tanımlanmaktadır ve akselerasyon ve akselerasyon sonrası oluşan hızın korunması olmak üzere iki önemli aşamadan oluşmaktadır (Triplett NS. 2012). Yaptığımız çalışmada ise elit ve elit olmayan taekwondocuların 5, 10 ve 20 metre sprint performansları ölçülmüş ve bu sprint mesafeleri, taekwondo branşının çok kısa mesafelerde son derece hızlı akselerasyon gerektiren atak ve savunma hareket analizlerine sahip olması gözönünde bulundurularak tercih edilmiştir (Jlid vd. 2016). Ancak literatürde elit ve nonelit seviyedeki taekwondocuların 5, 10 ve 20 metre sprint performanslarını karşılaştıran çalışma sayısı oldukça azdır. Mevcut çalışmalardan birinde Markovic ve arkadaşları 2005 yılında elit ve subelit seviyedeki kadın taekwondocuların performans düzeyinin belirlenmesinde 20 m sprint performansının önemli bir fonksiyonel kapasite olduğunu yaptıkları çalışmayla ortaya koymuşlar ve elit seviyedeki kadın taekwondocuların 3,60±0,2; subelit taekwondoculara 3,81±0,1 göre istatistiksel olarak anlamlı sprint performans zamanına sahip olduğu görülmüştür (Marković, Mišigoj-Duraković, ve Trninić 2005). Benzer şekilde Sadowski J. ve arkadaşları da 64 erkek taekwondocunun madalya kazanan ve kazanmayan şeklinde iki gruba ayrıldığı Polonya Şampiyonasında madalya kazananların 30 metre sprint performansı 4,62±0,41; kazanmayanlara göre 4,81±0,51 istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Sadowski vd. 2012). Yaptığımız çalışmadaki elde ettiğimiz bulgular da sınırılı sayıda olan mevcut çalışmalarla paralellik göstermektedir. Ayrıca İ. Gökhan ve arkadaşları 2015 yılında 31 gönüllü amatör futbolcuyla yaptıkları çalışmalarında 30 metre sürat ve bacak kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğunu tespit etmişlerdir (AKTAŞ 2015). Buna göre yaptığımız çalışmanın bulgularına ve literatür bilgilerine dayanarak elit taekwondocuların nonelit taekwondocular daha fazla diz-kalça fleksiyon ekstansiyon kassal güç üretebilme kapasitesine sahip olmasının (Tablo17,18,19,20) elit taekwondocuların 5, 10 ve 20 metre sprint koşularında daha iyi olmalarının sebebi olarak gösterilebilir (Wheeler, Nolan, ve Ball 2012).

Elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda elit taekwondocuların nonelit taekwondoculara göre daha düşük 5, 10 ve 20 metre sprint zamanına sahip olduğu

yaptığımız çalışmayla söylenebilir. Böylece bu durum, dördüncü hipotezimiz olan "Elit taekwondocular, nonelit taekwondoculara göre istatistiksel olarak anlamlı daha düşük ortalama 5-10 ve 20 metre sprint zamanı değerlerine sahiptir." hipotezini doğrulamıştır.

5.6 Elit ve Elit olmayan taekwondocuların 60^0/sn ve 180^0/sn açısal hızlardaki dominant ve nondominant bacak diz-kalça fleksiyon-ekstansiyon zirve tork değerlerinin karşılaştırılması

Bu çalışmada, herhangi bir antrenman müdahalesinde bulunulmaksızın gözlemci olarak antrenmanların takip edildiği 2019-2020 hazırlık antrenman periyodunun bir aylık antrenman süresince Avrupa ve Türkiye Şampiyonalarında dereceye girmiş sekiz elit erkek müsabık ve ulusal şampiyonalarda bir başarı elde edememiş sekiz nonelit erkek müsabık taekwondocunun Humac-NORM (CSMi, Stoughton, MA) izokinetik dinamometre cihazı kullanılarak 60^0/sn ve 180^0/sn açısal hızlardaki dominant ve nondominant diz-kalça fleksiyon ekstansiyon zirve tork değerleri ölçümüş ve elit-nonelit taekwondocular arasındaki farklılıklar ortaya konmuştur. Gerçekleştirilen bu izokinetik ölçümler sonucunda elit taekwondocuların 60^0/sn açısal hızdaki dominant bacak diz ekstansiyon zirve tork değeri 243,62±39,673 Nm, elit olmayan taekwondocuların 177,07±25,448 Nm; nondominant bacak diz ekstansiyon zirve tork değerine bakıldığında ise elit taekwondocuların 201,00±15,033 Nm, elit olmayan taekwondocuların 163,68±26,049 Nm olarak tespit edilmiştir (Tablo 17). Benzer şekilde 60^0/sn açısal hızdaki dominant bacak diz fleksiyon zirve tork değerine bakıldığında elit taekwondocuların 173,50±30,156 Nm, elit olmayan taekwondocuların 124,00±22,677 Nm; nondominant bacak diz fleksiyon zirve tork değeri elit taekwondocuların 156,00±26,164 Nm, elit olmayan taekwondocuların 126,00±17,509 Nm olarak bulunmuştur (Tablo 17). 180^0/sn açısal hızdaki izokinetik dinamometre ölçümlerine bakıldığında elit taekwondocuların dominant bacak diz ekstansiyon zirve tork değeri 147,25±34,532 Nm, elit olmayan taekwondocuların 97,61±13,738 Nm; nondominant bacak diz ekstansiyon zirve tork değerine bakıldığında ise elit taekwondocuların 135,50±40,238 Nm, elit olmayan taekwondocuların 95,56±26,448 Nm olarak tespit edilmiştir (Tablo 18). Benzer şekilde 180^0/sn açısal hızdaki dominant bacak diz fleksiyon zirve tork değerine bakıldığında elit taekwondocuların 116,75±32,901 Nm, elit olmayan

taekwondocuların 82,52±15,256 Nm; nondominant bacak diz fleksiyon zirve tork değeri elit taekwondocuların 121,50±28,228 Nm, elit olmayan taekwondocuların 79,17±16,338 Nm olarak bulunmuştur (Tablo 18). Bununla beraber dominant ve nondominant bacaktaki kalça fleksiyon ekstansiyon zirve tork ölçümlerine bakıldığında elit taekwondocuların 60^0/sn açısal hızdaki dominant bacak kalça ekstansiyon zirve tork değeri 266,37±69,846 Nm, elit olmayan taekwondocuların 187,12±31,105 Nm; nondominant bacak kalça ekstansiyon zirve tork değerine bakıldığında ise elit taekwondocuların 236,25±67,972 Nm, elit olmayan taekwondocuların 165,62±60,867 Nm olarak tespit edilmiştir (Tablo 19). Benzer şekilde 60^0/sn açısal hızdaki dominant bacak kalça fleksiyon zirve tork değerine bakıldığında elit taekwondocuların 136,62±25,801 Nm, elit olmayan taekwondocuların 96,125±11,281 Nm; nondominant bacak kalça fleksiyon zirve tork değeri elit taekwondocuların 119,87±29,584 Nm, elit olmayan taekwondocuların 84,750±13,583 Nm olarak bulunmuştur (Tablo 19). 180^0/sn açısal hızdaki izokinetik dinamometre ölçümlerine bakıldığında elit taekwondocuların dominant bacak kalça ekstansiyon zirve tork değeri 198,62±74,075 Nm, elit olmayan taekwondocuların 134,12±38,609 Nm; nondominant bacak kalça ekstansiyon zirve tork değerine bakıldığında ise elit taekwondocuların 161,25±76,159 Nm, elit olmayan taekwondocuların 95,75±36,436 Nm olarak tespit edilmiştir (Tablo 20). Benzer şekilde 180^0/sn açısal hızdaki dominant bacak kalça fleksiyon zirve tork değerine bakıldığında elit taekwondocuların 97,37±21,652 Nm, elit olmayan taekwondocuların 69,75±13,381 Nm; nondominant bacak kalça fleksiyon zirve tork değeri elit taekwondocuların 82,62±17,951 Nm, elit olmayan taekwondocuların 52,62±13,015 Nm olarak bulunmuştur (Tablo 20). Her iki grup arasındaki 60 ve 180^0/sn açısal hızlardaki dominant ve nondominant bacak diz-kalça fleksiyon ekstansiyon zirve tork değerlerine bakıldığında elit ve nonelit taekwondocular arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların her bir ölçüm sonucunda elit taekwondocuların lehine meydana geldiği görülmüştür ($p<0,05$).

Kore dövüş sanatı olan taekwondo, dönen tekmelerle atakların yapıldığı bir dövüş sporudur (Fong ve Tsang 2012). Taekwondo branşının bu özelliğine bağlı olarak müsabaka sırasında yapılan ataklar sonucunda sayılar genellikle tekme teknikleriyle alınmaktadır (Kazemi, Perri, ve Soave 2010; Moreira, Goethel, ve Gonçalves 2016). Yapılan kinetik analizler sonucunda tekme ile yapılan ataklar sırasında gluteus maximus, vastus lateralis, rectus femoris ve biceps femoris gibi

diz-kalça ekstansör ve fleksör kaslarının aktive olduğu görülmüştür (S.C. Whang, J.C. Whang 1999; Sørensen vd. 1996). Diz-kalça ekstansör kaslarının aktivasyonu, kuvvetli bir şekilde tekme atılmasını sağlarken diz-kalça fleksör kasları ise kuvvetli bir ekstansör sonrasında diz ekleminin hiperekstansiyon durumunu engellemektedir (Fong ve Tsang 2012). Dolayısıyla taekwondo branşında alt ekstremite kassal kuvveti; tekme atma, sıçrama ve postural stabilizasyonun korunması gibi önemli performans belirteçlerinin yüksek düzeyde gerçekleşmesi için oldukça önemlidir (Fong ve Ng 2011; Fong ve Tsang 2012). Alt ekstremite kassal kuvvetinin değerlendirilmesinde en güvenilir ve geçerli yöntem izokinetik dinamometre ölçümleridir (Machado vd. 2009). Bu amaçla yaptığımız çalışmamızda izokinetik dinamometre ölçümleri için 60 ve 180^0/sn açısal hızlardaki dominant nondominant bacak diz fleksiyon-ekstansiyon test protokolü, bilimsel literatür temel alınarak tercih edilmiştir (Rochcongar 2004). Bu açısal hızlardaki ölçümlerin tercih edilmesinde 60^0/sn hızın maksimali kuvveti, 180^0/sn hızın da çabuk kuvvet performansını en iyi yansıtmasından dolayıdır (Hammami vd. 2014). Ancak literatürde taekwondo branşında alt ekstremitenin izokinetik dinamometreyle değerlendirildiği mevcut çalışmalar, futbol, güreş, kayak ve cimnastik gibi farklı spor branşlarında olduğu kadar çok değildir (V Gerodimos , V Mandou, A Zafeiridis, P Ioakimidis, N Stavropoulos 2003). Bu yüzden yaptığımız bu çalışma, elit ve elit olmayan taekwondocuların diz-kalça kuvvet farklılıklarının izokinetik dinamometreyle incelendiği ilk çalışma niteliğindedir. Yaptığımız çalışmamızdaki bulgularla benzer sonuçların ortaya konulduğu uda futbol branşında yapılan çalışmada da G. Cometti ve ark. 2000 yılında Fransada elit ve non elit futbolcuların 60 ve 180^0/sn açısal hızlarda diz fleksiyon ekstansiyon kuvvet farklılıklarını karşılaştırmış ve elit seviyedeki futbolcuların daha yüksek diz fleksiyon ekstansiyon değerine sahip oldukları bulunmuştur (Cometti vd. 2001). Bu bulgular dahilinde literatürde yapılan çok az sayıdaki çalışma sonucunda da görüldüğü gibi elit taekwondocuların nonelit taekwondoculara göre daha yüksek diz-kalça fleksiyon ekstansiyon zirve tork değerlerine sahip olmaları farklı seviye, süre ve yüklerde antrenman yapmalarından kaynaklanmaktadır ve buna bağlı olarak branşına özel olarak daha hızlı reaksiyon gösteren büyük ve küçük kas gruplarının daha iyi nöromotor yeteneğe sahip olmaları gösterilebilir (O'Donovan vd. 2006; W. Pieter, D. Taaffe, R. Troxel 1989).

Elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda elit taekwondocuların nonelit taekwondoculara göre daha yüksek diz-kalça fleksiyon ekstansiyon zirve tork

değerlerine sahip olduğu yaptığımız çalışmayla söylenebilir. Böylece bu durum, beşinci ve altıncı hipotezlerimiz olan "Elit taekwondocular, nonelit taekwondoculara göre istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek dominant-nondominant bacak 60^0 ve 180^0/sn diz fleksiyon-ekstansiyon ortalama zirve tork değerlerine sahiptir." ve "Elit taekwondocular, nonelit taekwondoculara göre istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek dominant-nondominant bacak 60^0 ve 180^0/sn kalça fleksiyon-ekstansiyon ortalama zirve tork değerlerine sahiptir." hipotezlerini doğrulamıştır.

6. SONUÇ ÖNERİLER

Yaptığımız çalışmada büyük erkekler kategorisi 63-68-74 kg sikletlerinde müsabakalara katılmış Avrupa-Türkiye Şampiyonalarında dereceleri olan sekiz elit erkek müsabık ve herhangi bir ulusal şampiyonada dereceye girememiş sekiz nonelit erkek müsabık taekwondocunun 2019-2020 sezonu bir aylık hazırlık antrenman periyodu süresince haftalık içsel antrenman yükleri ve fiziksel durumlarını gösteren vücut yağ yüzdesi, 5-10-20 m sprint zamanı, açık kapalı beceri çeviklik performansı, 60^0 - 180^0/sn açısal hızlardaki dominant nondominant bacak diz-kalça fleksiyon ekstansiyon zirve tork değerleri gösterilmeye çalışılıp elit ve nonelit taekwondocular arasındaki farklılıklar ortaya konmuştur. Bu çalışma sonucunda elde edilen istatistiksel bulgular, elit ve nonelit taekwondocular arasında taekwondo branşının fizksel talepleri için önemli olan vücut yağ yüzdesi, sprint, çeviklik ve diz-kalça fleksiyon-ekstansiyon zirve tork değerleri arasında farklılıkların olduğu ve bu farklılıkların elit taekwondocular lehine geliştiği saptanmıştır. Buna göre elit taekwondocuların istatistiksel olarak anlamalı daha düşük vücut yağ yüzdesi, sprint zamanı, çeviklik performansı ve daha yüksek 60^0 - 180^0/sn açısal hızlardaki dominant nondominant bacak diz-kalça fleksiyon ekstansiyon zirve tork değeri olduğu bulunmuştur. Ayrıca müsabaka gerçekleştirmeksizin bir aylık antrenman periyodu süresince RPE'ye göre haftalık içsel antrenman yükleri hesaplanan elit ve elit olmayan taekwondocuların arasında anlamlı farklılıklar bulunmuş ve bu anlamlı farklılıkların her hafta elit taekwondocular lehine olduğu gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda yapılan analizler, elit taekwondocuların 2400 BD, elit olmayan taekwondocuların ise 1012 BD haftalık ortalama içsel antrenman yükü değerine sahip olduğu görülmüştür. Bu araştırmayla basit ve kullanışlı bir yöntem olan RPE'nin yüksek erişilebilirlik özellikli telefon uygulamasına entegre edilerek taekwondo branşında uygulanabilirliği gösterilmiş ve elit seviye taekwondocu olmak için sporcunun haftalık ortalama 2400 BD antrenman yükü değerinde antrenmana maruz kalması gerektiği oratya konmuştur. Ayrıca elit taewondocuların nonelitlere göre daha iyi motorsal özellikleri olduğu ispatlanmıştır.

Literatürde farklı spor branşlarında RPE'nin kullanımını ve kalp atım temelli içsel antrenman yükü ölçüm yöntemleriyle olan korelasyonunu inceleyen bir çok

çalışma olmasına rağmen elit ve nonelit taekwondocular arasındaki RPE yöntemine göre içsel antrenman yükü ve motorsal özelliklerin ölçümünün aynı anda karşılaştırıldığı mevcut çalışma bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu çalışma elit seviyede taekwondocu olmak için olması gereken haftalık içsel antrenman yük ve motorsal özellik profillerinin ortaya konmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca içsel antrenman yükünün takip edilmesi, taekwondo branşında antrenman ve müsabaka dönemi programlarının iyi planlanması ve değerlendirilmesini sağlayarak sporcunun antrenman stresine bağlı olarak oluşabilecek sakatlık, hastalık, aşırı yorgunluk ve OT gibi durumların uygulamada antrenörler tarafından yönetilmesine de olanak sağlayacağı öngörülmektedir (Lupo vd. 2017). Bununla beraber yaptığımız bu çalışmada antrenman yükü ölçümlerinde sadece antrenmanlara odaklanıldığı düşünülürse taekwondoda bu tür çalışmaların etkinliğinin artması için gelecekte farklı siklet, cinsiyet, ve farklı antrenman dönelmemelerinde uzun süreli araştırmaların yapılmasına da ihtiyaç vardır ve bu araştırmalara teknik-taktik analizlerinde dahil olması önerilmektedir (Casolino vd. 2012; Slimani vd. 2017). Bu çalışmada antrenman yüklerinin antrenman bazında kullanılmasının yanında taekwondo branşının temel ihtiyaçlarına göre uyarlanmış fiziksel testlerin uygulanması ve bu testlerden elde edilen verilerin antrenman programlarına entegre edilerek antrenmanların dizayn edilmesi elit sporcuların yetiştirilmesi adına tavsiye edilmektedir (Casolino vd. 2012)

7. KAYNAKLAR

Aaron J. Coutts , Karim Chamari, Franco M. ve Impellizzeri and Ermanno Rampinini. y.y. *Monitoring Training in Soccer: Measuring and Periodising Training*.

Abdossaleh, Zar. 2009. "Surveying physical fitness of the adolescent male taekwondo athletes of Iran national team". *Journal of Dow University of Health Sciences*.

Achten, J. ve A. E. Jeukendrup. 2003. "Heart rate monitoring: applications and limitations". *Sports Med* 33(7):517–38.

Akenhead, Richard, Jamie A. Harley, ve Simon P. Tweddle. 2016. "Examining the external training load of an english premier league football team with special reference to acceleration". *Journal of Strength and Conditioning Research*.

AKTAŞ, Yakup. 2015. "AMATÖR FUTBOLCULARIN BACAK KUVVETİ İLE SÜRAT DEĞERLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ". *International journal of Science Culture and Sport*.

Akubat, Ibrahim. 2012. "Training load monitoring in soccer: The dose-response relationships with fitness, recovery and fatigue". The University of Hull.

Akubat, Ibrahim, Ebrahim Patel, Steve Barrett, ve Grant Abt. 2012. "Methods of monitoring the training and match load and their relationship to changes in fitness in professional youth soccer players". *Journal of Sports Sciences*.

Alexiou, Helen ve Aaron J. Coutts. 2008. "A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players". *International Journal of Sports Physiology and Performance*.

Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaoğlu, S., Yıldırım, E. 2005. *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı.*

Arin A., Jansson D. ve Skarphagen K. 2012. "Maximal unilateral leg strength correlates with linear sprint and change of direction speed." *Göteborgs Universitet*.

Aughey, Robert J., George P. Elias, Alireza Esmaeili, Brendan Lazarus, ve Andrew M. Stewart. 2016. "Does the recent internal load and strain on players affect match outcome in elite Australian football?" *Journal of Science and Medicine in Sport*.

Bangsbo, J. 1994. "The physiology of soccer - With special reference to intense intermittent exercise". *Acta Physiologica Scandinavica, Supplement*.

Bangsbo, Jens, Magni Mohr, ve Peter Krustrup. 2006. "Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player". içinde *Nutrition and Football: The FIFA/FMARC Consensus on Sports Nutrition*.

Banister, E.W. 1991. *Modeling Elite Athletic Performance*.

Banister, Eric W. 1991. "Modeling elite athletic performance". içinde *Physiological Testing of High-Performance Athletes*.

Bayraktar, Işık. 2013. "Elit boksörlerin çeviklik, sürat, reaksiyon ve dikey sıçrama yetileri arasındaki ilişkiler". *Akademik Bakış Dergisi*.

Borg, G. A. V. 1998. "Borg´s perceived exertion and pain scales". *Human Kinetics*.

Borg, Gunnar, Peter Hassmén, ve Monica Lagerström. 1987. "Perceived exertion related to heart rate and blood lactate during arm and leg exercise". *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*.

Borresen, Jill ve Michael Ian Lambert. 2009. "The quantification of training load, the training response and the effect on performance". *Sports Medicine*.

Bottaro, Martim, André Russo, ve Ricardo Jacó De Oliveira. 2005. "The effects of rest interval on quadriceps torque during an isokinetic testing protocol in elderly". *Journal of Sports Science and Medicine*.

BOUCHARD, CLAUDE ve TUOMO RANKINEN. 2001. "Individual differences in response to regular physical activity". *Medicine and Science in Sports and Exercise*.

Bridge, Craig A., Jonatas Ferreira Da Silva Santos, Helmi Chaabène, Willy Pieter, ve Emerson Franchini. 2014. "Physical and physiological profiles of Taekwondo athletes". *Sports Medicine*.

Brito, Joao, Maxime Hertzog, ve George P. Nassis. 2016. "Do match-related contextual variables influence training load in highly trained soccer players?" *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Brown, Lee E. ve Joseph P. Weir. 2001. "ASEP procedures recommendation I: Accurate assessment of muscular strength and power". *Journal of Exercise Physiology Online*.

Burgess, D. ve B. Drust. 2013. "Developing a physiology-based sports science support strategy in the professional game". içinde *Science and Soccer: Developing Elite Performers, Third Edition*.

Calvert, T. W., E. W. Banister, M. V. Savage, ve T. Bach. 1976. "A systems

model of training for athletic performance." *IEEE Transactions on Systems, man and cybernetics*.

Casolino, Erika, Cristina Cortis, Corrado Lupo, Salvatore Chiodo, Carlo Minganti, ve Laura Capranica. 2012. "Physiological versus psychological evaluation in taekwondo elite athletes". *International Journal of Sports Physiology and Performance*.

Castillo, Daniel ve Javier Raya-González. 2018. "Internal load in elite young soccer players during a whole season according to playing positions". *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*.

Cerrah, A. O. 2009. "Futbolda farklı vuruş tekniklerinde kassal aktivasyonların ve top hızı izokinetik kuvvet ilişkisinin değerlendirilmesi". Anadolu Üniversitesi.

Chaabene, Helmi, Yassine Negra, Laura Capranica, Raja Bouguezzi, Younés Hachana, Mohamed Ali Rouahi, ve Bessem Mkaouer. 2018. "Validity and reliability of a new test of planned agility in elite taekwondo athletes". *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Clarke, Nick, Jonathan P. Farthing, Stephen R. Norris, Bart E. Arnold, ve Joel L. Lanovaz. 2013. "Quantification of training load in Canadian football: Application of session-RPE in collision-based team sports". *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Coffey, Vernon G. ve John A. Hawley. 2007. "The molecular bases of training adaptation". *Sports Medicine*.

Cometti, G., N. A. Maffiuletti, M. Pousson, J. C. Chatard, ve N. Maffulli. 2001. "Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players". *International Journal of Sports Medicine*.

Coutts, A. J., Wallace, L., & Slattery, K. 2004. "Monitoring Training Load". *Sports Coach* 27(1):12–14.

Coutts, Aaron, P. Reaburn, T. J. Piva, ve A. Murphy. 2007. "Changes in selected biochemical, muscular strength, power, and endurance measures during deliberate overreaching and tapering in rugby league players". *International Journal of Sports Medicine* 28(2):116–24.

D., Taner. 1996. *Fonksiyonel Anatomi; Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi.*

Day, Meghan L., Michael R. McGuigan, Glenn Brice, ve Carl Foster. 2004. "Monitoring Exercise Intensity During Resistance Training Using the Session RPE Scale". *The Journal of Strength and Conditioning Research* 18(2):353–58.

Dellal, Alexandre, Dominique Keller, Christopher Carling, Anis Chaouachi, Del P. Wong, ve Karim Chamari. 2010. "Physiologic effects of directional changes in intermittent exercise in soccer players." *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association* 24(12):3219–26.

Denadai, Benedito S., Marcelo J. Ortiz, Camila C. Greco, ve Marco T. de Mello. 2006. "Interval training at 95% and 100% of the velocity at VO2 max: effects on aerobic physiological indexes and running performance." *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme* 31(6):737–43.

Dere F, Durgun B. 1994. *Spor Eğitimi İçin Fonksiyonel Anatomi*.

Djaoui, Léo, Monoem Haddad, Karim Chamari, ve Alexandre Dellal. 2017. "Monitoring training load and fatigue in soccer players with physiological markers". *Physiology and Behavior*.

Dr. Mantu Baro, Ainu Sonowal. 2014. "Effect of Selected Plyometric Exercises on Explosive Strength, Speed and Agility". *International Journal of Science and Research* 3(8).

Draper J. A. And Lancaster M. G. 1985. "The 505 Test: A test foragility in the horizontal plane." *Australian Journal of Science and Medicine in Sports* 17(1):15–18.

Drew, Michael K. ve Caroline F. Finch. 2016. "The Relationship Between Training Load and Injury, Illness and Soreness: A Systematic and Literature Review". *Sports Medicine*.

Drust, B., T. Reilly, ve N. T. Cable. 2000. "Physiological responses to laboratory-based soccer-specific intermittent and continuous exercise". *Journal of Sports Sciences*.

Edwards, S. 1993. *The heart rate monitor book*. Sacramento.

Eniseler, Niyazi. 2005. "Heart rate and blood lactate concentrations as predictors of physiological load on elite soccer players during various soccer training activities". *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Esteve-Lanao, Jonathan, Carl Foster, Stephen Seiler, ve Alejandro Lucia. 2007. "Impact of training intensity distribution on performance in endurance athletes." *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association* 21(3):943–49.

Eston, Roger. 2012. "Use of ratings of perceived exertion in sports".

International Journal of Sports Physiology and Performance.

Findley B, Brown L, Whitehurst M, Keating T, Murray D, Gardner L. 2006. "The influence of body position on load range during isokinetic knee extension/flexion." *Journal of Sports Science and Medicine* 5(3):400–406.

Fleming, Sarah ve Vassiliki Costarelli. 2007. "Nutrient intake and body composition in relation to making weight in young male Taekwondo players". *Nutrition and Food Science*.

Fong, Shirley S. M. ve Gabriel Y. F. Ng. 2011. "Does Taekwondo training improve physical fitness?" *Physical Therapy in Sport*.

Fong, Shirley S. M. ve William W. N. Tsang. 2012. "Relationship between the duration of taekwondo training and lower limb muscle strength in adolescents". *Hong Kong Physiotherapy Journal*.

Foster, C, K. Cadwell, B. Crenshaw, M. Dehart-Beverley, S. Hatcher, a E. Karlsdottir, N. N. Shafer, C. Theusch, ve J. P. Porcari. 2001. "Physical activity and exercise training prescriptions for patients." *Cardiology clinics* 19(3):447–57.

Foster, Carl, Jessica A. Florhaug, Jodi Franklin, Lori Gottschall, Lauri A. Hrovatin, Suzanne Parker, Pamela Doleshal, ve Christopher Dodge. 2001. "A New Approach to Monitoring Exercise Training". *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Gabbett, T. J. 2016. "The training—injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder?" *British Journal of Sports Medicine,* 0:1–9.

Gabbett, Tim J. ve Nathan Domrow. 2007. "Relationships between training load, injury, and fitness in sub-elite collision sport athletes". *Journal of Sports Sciences*.

Gallo, Tania, Stuart Cormack, Tim Gabbett, Morgan Williams, ve Christian Lorenzen. 2015. "Characteristics impacting on session rating of perceived exertion training load in Australian footballers". *Journal of Sports Sciences* 33(5):467–75.

Gelder, Leonard H. Va. ve Shari D. Bart. 2011. "The effect of acute stretching on agility performance". *Journal of Strength and Conditioning Research*.

V Gerodimos , V Mandou, A Zafeiridis, P Ioakimidis, N Stavropoulos, S. Kellis. 2003. "Isokinetic peak torque and hamstring/quadriceps ratios in young basketball players: Effects of age, velocity, and contraction mode". *J Sports Med Phys Fitness* 43(4):444–52.

Ghorbanzadeh, Behrouz, Sürhat Mündroğlu, Cengiz Akalan, Mohammad Rasoul Khodadadi, Sadettin Kdrazci, ve Metin Şahdn. 2011. "Determination of Taekwondo

National Team Selection Criterions by Measuring Physical and Physiological Parameters.” *Annals of Biological Research*.

Gladden, L. B. 2004. “Lactate metabolism: A new paradigm for the third millennium”. *Journal of Physiology*.

Gomes, Rodrigo V., Alexandre Moreira, Leandro Lodo, Caroline D. Capitani, ve Marcelo S. Aoki. 2015. “Ecological Validity of Session RPE Method for Quantifying Internal Training Load in Tennis”. *International Journal of Sports Science & Coaching*.

Al Haddad, H., P. B. Laursen, D. Chollet, S. Ahmaidi, ve M. Buchheit. 2011. “Reliability of resting and postexercise heart rate measures”. *International Journal of Sports Medicine*.

Haddad, Monoem, Anis Chaouachi, Carlo Castagna, Del P. Wong, David G. Behm, ve Karim Chamari. 2011. “The construct validity of session RPE during an intensive camp in young male taekwondo athletes”. *International Journal of Sports Physiology and Performance*.

Halson, Shona L. 2014. “Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes”. *Sports Medicine* 44:139–47.

Hammami, N., I. Ouergui, B. Zinoubi, A. Zouita Ben Moussa, ve F. Z. Ben Salah. 2014. “Relationship between isokinetic and explosive strength among elite tunisian taekwondo practitioners”. *Science and Sports*.

Iellamo, Ferdinando, Vincenzo Manzi, Giuseppe Caminiti, Cristiana Vitale, Carlo Castagna, Michele Massaro, Alessio Franchini, Giuseppe Rosano, ve Maurizio Volterrani. 2013. “Matched dose interval and continuous exercise training induce similar cardiorespiratory and metabolic adaptations in patients with heart failure”. *International Journal of Cardiology*.

Impellizzeri, Franco M., Ermanno Rampinini, Aaron J. Coutts, Aldo Sassi, ve Samuele M. Marcora. 2004. “Use of RPE-based training load in soccer”. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.

Impellizzeri, Franco M., Ermanno Rampinini, ve Samuele M. Marcora. 2005. “Physiological assessment of aerobic training in soccer”. *Journal of Sports Sciences* 23(6):583–92.

Jeong, Tae Seok, Tom Reilly, James Morton, Sang Won Bae, ve Barry Drust. 2011. “Quantification of the physiological loading of one week of ‘pre-season’ and one week of ‘in-season’ training in professional soccer players”. *Journal of Sports*

Sciences.

Jeukendrup, Asker ve Adrie Van Diemen. 1998. "Heart rate monitoring during training and competition in cyclists". *Journal of Sports Sciences*.

Jlid, Mohamed Chedly, Nicola Maffulli, Nisar Souissi, Mohamed Souheil Chelly, ve Thierry Paillard. 2016. "Pre-pubertal males practising Taekwondo exhibit favourable postural and neuromuscular performance". *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*.

Kazemi, Mohsen, Giovanni Perri, ve David Soave. 2010. "A profile of 2008 Olympic Taekwondo competitors." *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*.

Kim, Hyun Bae, Charles L. Stebbins, Joo Hee Chai, ve Jong Kook Song. 2011. "Taekwondo training and fitness in female adolescents". *Journal of Sports Sciences*.

Kraemer, W. J., A. C. Fry, M. R. Rubin, T. Triplett-Mcbride, S. E. Gordon, L. Perry Koziris, J. M. Lynch, J. S. Volek, D. E. Meuffels, R. U. Newton, ve S. J. Fleck. 2001. "Physiological and performance responses to tournament wrestling". *Medicine and Science in Sports and Exercise*.

Kraemer, William J., Duncan N. French, Nigel J. Paxton, Keijo Häkkinen, Jeff S. Volek, Wayne J. Sebastianelli, Margot Putukian, Robert U. Newton, Martyn R. Rubin, Ana L. Gómez, Jason D. Vescovi, Nicholas A. Ratamess, Steven J. Fleck, J. Michael Lynch, ve Howard G. Knuttgen. 2004. "Changes in exercise performance and hormonal concentrations over a big ten soccer season in starters and nonstarters". *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Kraemer, William J., Barry A. Spiering, Jeff S. Volek, Gerard J. Martin, Robert L. Howard, Nicholas A. Ratamess, Disa L. Hatfield, Jakob L. Vingren, Jen Yu Ho, Maren S. Fragala, Gwendolyn A. Thomas, Duncan N. French, Jeffrey M. Anderson, Keijo Häkkinen, ve Carl M. Maresh. 2009. "Recovery from anational collegiate athletic association division I football game: Muscle damage and hormonal status". *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Krustrup, Peter, Magni Mohr, Helga Ellingsgaard, ve Jens Bangsbo. 2005. "Physical demands during an elite female soccer game: Importance of training status". *Medicine and Science in Sports and Exercise*.

Kurdak S, Özgünen K, Adas Ü, Zeren C, Aslangiray B, Yazıcı Z, Korkmaz S. 2005. "Analysis of isokinetic knee extension/flexion in male elite adolescent wrestlers." *Journal of Sports Science and Medicine* 4(4):489–98.

Lambert, Michael Ian ve Jill Borresen. 2010. “Measuring Training Load in Sports Methods Used To Quantify Training Load”. *International Journal of Sports Physiology and Performance*.

Laukkanen, Raija M. T. ve Paula K. Virtanen. 1998. “Heart rate monitors: State of the art”. *Journal of Sports Sciences*.

Lockie, Robert G., Matthew D. Jeffriess, Tye S. McGann, Samuel J. Callaghan, ve Adrian B. Schultz. 2014. “Planned and reactive agility performance in semiprofessional and amateur basketball players”. *International Journal of Sports Physiology and Performance*.

Lovell, Ric ve Grant Abt. 2013. “Individualization of time-motion analysis: A case-cohort example”. *International Journal of Sports Physiology and Performance*.

Luciá, a, J. Hoyos, a Carvajal, ve J. L. Chicharro. 1999. “Heart rate response to professional road cycling: the Tour de France.” *International journal of sports medicine* 20(3):167–72.

Lucía, Alejandro, Jesús Hoyos, Alfredo Santalla, Conrad Earnest, ve José L. Chicharro. 2003. “Tour de France versus Vuelta a Espa??a: Which is harder?” *Medicine and Science in Sports and Exercise* 35(5):872–78.

Lupo, Corrado, Laura Capranica, Cristina Cortis, Flavia Guidotti, Antonino Bianco, ve Antonio Tessitore. 2017. “Session-RPE for quantifying load of different youth taekwondo training sessions”. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*.

Machado, Susane, Renato Aparecido Souza, Adriano Simão, Diego Jerônimo, Newton Silva, Rodrigo Osorio, ve Marcio Magini. 2009. “Comparative study of isokinetic variables of the knee in taekwondo and kickboxing athletes”. *Fitness & Performance Journal*.

Malone, James J., Rocco Di Michele, Ryland Morgans, Darren Burgess, James P. Morton, ve Barry Drust. 2015. “Seasonal training-load quantification in elite English Premier League soccer players”. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 10(4):489–97.

Manzi, Vincenzo, Antonio Bovenzi, Maria Franco Impellizzeri, Ivan Carminati, ve Carlo Castagna. 2013. “Individual training-load and aerobic-fitness variables in premiership soccer players during the precompetitive season”. *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Manzi, Vincenzo, Stefano D’Ottavio, Franco M. Impellizzeri, Anis Chaouachi,

Karim Chamari, ve Carlo Castagna. 2010. “Profile of Weekly Training Load in Elite Male Professional Basketball Players”. *Journal of Strength and Conditioning Research* 24(5):1399–1406.

Manzi, Vincenzo, Ferdinando Iellamo, Franco Impellizzeri, Stefano D’Ottavio, ve Carlo Castagna. 2009. “Relation between individualized training impulses and performance in distance runners”. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 41(11):2090–96.

Marković, Goran, Marjeta Mišigoj-Duraković, ve Slavko Trninić. 2005. “Fitness profile of elite croatian female taekwondo athletes”. *Collegium Antropologicum*.

Matthew, Dionne ve Anne Delextrat. 2009. “Heart rate, blood lactate concentration, and time-motion analysis of female basketball players during competition”. *Journal of Sports Sciences*.

McLaren, Shaun J., Tom W. Macpherson, Aaron J. Coutts, Christopher Hurst, Iain R. Spears, ve Matthew Weston. 2018. “The Relationships Between Internal and External Measures of Training Load and Intensity in Team Sports: A Meta-Analysis”. *Sports Medicine*.

McLellan, Christopher P., Dale I. Lovell, ve Gregory C. Gass. 2011a. “Biochemical and endocrine responses to impact and collision during elite rugby league match play”. *Journal of Strength and Conditioning Research*.

McLellan, Christopher P., Dale I. Lovell, ve Gregory C. Gass. 2011b. “Markers of postmatch fatigue in professional rugby league players”. *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Moreira, Pedro Vieira Sarmet, Márcio Fagundes Goethel, ve Mauro Gonçalves. 2016. “Neuromuscular performance of Bandal Chagui: Comparison of subelite and elite taekwondo athletes”. *Journal of Electromyography and Kinesiology*.

MORGAN, WILLIAM P. 1994. “Psychological components of effort sense”. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.

Mujika, I. 1998. “The influence of training characteristics and tapering on the adaptation in highly trained individuals: A review”. *International Journal of Sports Medicine* 19(7):439–46.

Mujika, I. 2010. “Intense training: The key to optimal performance before and during the taper”. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 20(SUPPL. 2):24–31.

Mujika, Iñigo, Thierry Busso, Lucien Lacoste, Frédéric Barale, André Geyssant,

ve Jean Claude Chatard. 1996. “Modeled responses to training and taper in competitive swimmers”. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.

O’Donovan, Oliver, Jeanette Cheung, Maria Catley, Alison H. McGregor, ve Paul H. Strutton. 2006. “An investigation of leg and trunk strength and reaction times of hard-style martial arts practitioners”. *Journal of Sports Science and Medicine*.

O’Toole, M. L., P. S. Douglas, ve W. D. B. Hiller. 1998. “Use of heart rate monitors by endurance athletes: Lessons from triathletes”. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 38(3):181–87.

Olds T, Kang S. 2000. “Anthropometric characteristics of adult male Korean taekwondo players”. Ss. 69–75 içinde *First Olympic Taekwondo Scientific Congress*.

Pauole, Kainoa, Kent Madole, John Garhammer, Michael Lacourse, ve Ralph Rozenek. 2000. “Reliability and Validity of the T-Test as a Measure of Agility, Leg Power, and Leg Speed in College-Aged Men and Women”. *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Pincivero, D. M., S. M. Lephart, ve R. A. Karunakara. 1997. “Reliability and precision of isokinetic strength and muscular endurance for the quadriceps and hamstrings”. *International Journal of Sports Medicine*.

Putlur, Praveen, Carl Foster, Jennifer A. Miskowski, Melissa K. Kane, Sara E. Burton, Timothy P. Scheett, ve Michael R. McGuigan. 2004. “Alteration of immune function in women collegiate soccer players and college students”. *Journal of Sports Science and Medicine*.

Raya, Michele A., Robert S. Gailey, Ignacio A. Gaunaurd, Daniel M. Jayne, Stuart M. Campbell, Erica Gagne, Patrick G. Manrique, Daniel G. Muller, ve Christen Tucker. 2013. “Comparison of three agility tests with male servicemembers: Edgren Side Step Test, T-Test, and Illinois Agility Test”. *Journal of Rehabilitation Research and Development*.

Rebelo, A., J. Brito, A. Seabra, J. Oliveira, B. Drust, ve P. Krustrup. 2012. “A new tool to measure training load in soccer training and match play”. *International Journal of Sports Medicine*.

Revan, Serkan, Şükran Arikan, Metin Şahin, ve Şükrü Serdar Balci. 2017. “Comparison of the body composition and somatotype of turkish and foreign country national team taekwondo athletes”. *European Journal of Physical Education and Sport Science*.

Rochcongar, P. 2004. “Isokinetic thigh muscle strength in sports: A review”.

Annales de Readaptation et de Medecine Physique.

Rodriguez, Nancy R., Nancy M. DiMarco, ve Susie Langley. 2009. "Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance." *Journal of the American Dietetic Association*.

Ross W, Marfell-Jones M. 1991. *Physiological testing of the high-performance athletes.*

S.C. Whang, J.C. Whang, B. Saltz. 1999. *Taekwondo: the state of the art*.

Sadowski, Jerzy, Dariusz Gierczuk, Jerzy Miller, ve Igor Cieśliński. 2012. "Success factors in elite WTF taekwondo competitors". *Archives of Budo*.

Scott, Tannath J., Cameron R. Black, John Quinn, ve Aaron J. Coutts. 2013. "Validity and reliability of the session-rpe method forquantifying training in australian football: A comparison of the cr10 and cr100 scales". *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Seiler, Stephen ve Espen Tønnessen. 2009. "Intervals , Thresholds , and Long Slow Distance : the Role of Intensity and Duration in Endurance Training". *Training* 13(13):32–53.

Siatras, Theophanis A., Vasilios P. Mittas, Dimitra N. Mameletzi, ve Eystratios A. Vamvakoudis. 2008. "The duration of the inhibitory effects with static stretching on quadriceps peak torque production". *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Amrinder Singh, Avinash Kumar Boyat, ve Jaspal Singh Sandhu. 2015. "Effect of a 6 Week Plyometric Training Program on Agility, Vertical Jump Height and Peak Torque Ratio of Indian Taekwondo Players". *Sports and Exercise Medicine - Open Journal*.

Slimani, Maamer, Philip Davis, Emerson Franchini, ve Wassim Moalla. 2017. "Rating of perceived exertion for quantification of training and combat loads during combat sport-specific activities: A short review". *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Smith, David J. 2003. "A Framework for Understanding the Training Process Leading to Elite Performance". *Sports Medicine*.

Sørensen, Henrik, Morten Zacho, Erik B. Simonsen, Poul Dyhre-Poulsen, ve Klaus Klausen. 1996. "Dynamics of the martial arts high front kick". *Journal of Sports Sciences*.

Spiering, Barry A., William J. Kraemer, Jeffrey M. Anderson, Lawrence E. Armstrong, Bradley C. Nindl, Jeff S. Volek, ve Carl M. Maresh. 2008. "Resistance exercise biology: Manipulation of resistance exercise programme variables determines the responses of cellular and molecular signalling pathways". *Sports Medicine*.

Suzuki, Shozo, Tasuku Sato, Akinobu Maeda, ve Yasuo Takahashi. 2006. "Program design based on a mathematical model using rating of perceived exertion for an elite Japanese sprinter: A case study". *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Thorpe, Robin ve Caroline Sunderland. 2012. "Muscle damage, endocrine, and immune marker response to a soccer match". *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Toskovic, N. N., D. Blessing, ve H. N. Williford. 2004. "Physiologic profile of recreational male and female novice and experienced Tae Kwon Do practitioners". *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*.

Triplett NS. 2012. *Speed and Agility*.

Troels Ravn Pedersen. 2015. "Is simple better? A methodical comparison of monitoring training load in well-trained cyclists". University of Agder, Kristiansand.

Tsai, M. L., K. M. Chou, C. K. Chang, ve Shih Hua Fang. 2011. "Changes of mucosal immunity and antioxidation activity in elite male Taiwanese taekwondo athletes associated with intensive training and rapid weight loss". *British Journal of Sports Medicine*.

Twist, Craig ve Jamie Highton. 2013. "Monitoring fatigue and recovery in rugby league players". *International Journal of Sports Physiology and Performance*.

Twist, Peter W. ve Dusan Benicky. 1996. "Conditioning lateral movement for multi-sport athletes: Practical strength and quickness drills". *Strength and Conditioning Journal*.

Vescovi, Jason D. ve Michael R. McGuigan. 2008. "Relationships between sprinting, agility, and jump ability in female athletes". *Journal of Sports Sciences*.

Viru, A. A. ve Mehis Viru. 2001. *Biochemical monitoring of sport training*. Human Kinetics.

Viru, A. ve M. Viru. 2004. "Cortisol - Essential adaptation hormone in exercise". *International Journal of Sports Medicine*.

W. Pieter, D. Taaffe, R. Troxel, J. Heijmans. 1989. "Isokinetic peak torque of

the quadriceps and hamstrings of college age taekwondo athletes". *J Hum Mov Stud* 16:17–25.

Wallace, Lee K., Katie M. Slattery, Franco M. Impellizzeri, ve Aaron J. Coutts. 2014. "Establishing the criterion validity and reliability of common methods for quantifying training load". *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Wheeler, Keane, Emily Nolan, ve Nick Ball. 2012. "Can Anthropometric and Physiological Performance Measures Differentiate between Olympic Sele c ted and Non- Selected Taekwondo Athletes ?" *International Journal of Sports Science and Engineering*.

Van Winckel, Jan. 2014. *Fitness in soccer : the science and practical application*.

Yuhasz M.S. 1996. "The Effects of sports training on body fat in men with prediction of optimal body weight." University of Illinois.

8. EKLER

8.1 EK-1 Yönetim Kurul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 13/02/2019-E.13220

MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : 28233352-302.14.01-
Konu : Zekai Çakır'ın tez konusu.

SBE BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Enstitümüzün 01.02.2019 tarih ve 4 sayılı Yönetim Kurulu Toplantısında, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Spor Bilimleri Doktora Programı 171382004 numaralı öğrencisi Zekai ÇAKIR'ın tez konusunun, etik kurul onayı alınması kaydı ile **"Elit ve Elit Olmayan Taekwondocuların Motorik Özelliklerinin ve Antrenman Yüklerinin Karşılaştırılması"** olarak belirlenmesine **OY BİRLİĞİ** ile karar verildi

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Bilal-i Habeş GÜMÜŞ
Enstitü Müdürü V.

Adres:Tıp Fakültesi Dekanlığı Zemin Kat Uncubozköy Kampüsü Manisa
Telefon:(0 236) 2360989 Faks(0 236) 2382158
E-Posta:saglik.sekreterlik@cbu.edu.tr Elektronik Ağ:saglikbe.cbu.edu.tr

Bilgi İçin:Ayşe Ertik
Unvanı: Bilgisayar İşletmeni

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

CamScanner ile tarandı

8.2 EK-2 Etik Kurul Onay Yazısı

T.C.
Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu
Karar Formu

KARAR TARİH / NO	**27 / 03 / 2019 / 20.478.486**		
ARAŞTIRMANIN ADI	Elit ve elit olmayan taekwondocuların antrenman yüklerinin ve performans özelliklerinin karşılaştırılması		
SORUMLU ARAŞTIRMACI	Prof. Dr. Fatih ÇATIKKAŞ		
ARAŞTIRMA EKİBİ	Doktora Öğrencisi Zekai ÇAKIR		
ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ	UZMANLIK TEZİ ☐	YÜKSEK LİSANS - DOKTORA TEZİ ☒	AKADEMİK AMAÇLI ☐
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	20 / 02 / 2019 / Tarih ve 14257 Sayılı; araştırma dosyası		
KARAR BİLGİLERİ	Araştırma dosyası incelenmiş, gönüllü onam formunda risklerin belirtilmesi gerektiğine oy birliği ile karar verilmiştir.		

Unvanı/Adı/Soyadı		Araştırma Bu Yönü İle İlgisi Olan Üye	Yönetmeliğe Katılmayacak Üye	Unvanı /Adı /Soyadı		Araştırma Bu Yönü İle İlgisi Olan Üye	Yönetmeliğe Katılmayacak Üye
Prof. Dr. Zeki ARI Tıbbi Biyokimya AD		☐	☐	Doç. Dr. Serdar TOK Spor Bilimleri Fakültesi		☐	☐
Prof. Dr. Murat DEMET Psikiyatri AD		☐	☐	Dr. Öğr. Üyesi Selim ALTAN Tıp Tarihi ve Etik AD		☐	☐
Prof. Dr. Betül ERSOY Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD		☐	☐	Dr. Öğr. Üyesi Nurgül Güngör TAVŞANLI Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Bölümü		☐	☐
Prof. Dr. Beyhan Cengiz ÖZYURT Halk Sağlığı AD		☐	☐	Mukadder YILMAZER Avukat		☐	☒
Doç. Dr. Tuğba ÇAVUŞOĞLU Farmakoloji AD		☐	☐	Sivil Üye Hüseyin TUNÇAY		☐	☐

Etik Kurulumuzun kararı yukarda belirtilmiştir. Araştırmanız Her Hangi Bir Aşamada Etik Kurulumuzun "İzleme - Denetleme" Görevi Gereği Uzumu Halinde Haberli / Habersiz Olarak Denetlenebilir. Araştırma Başvuru Formunun Taahhütnamesi – Bölüm E kısmında belirtilmiş olan hususların dikkate alınarak istenilen bilgilerin Etik Kurulumuza zamanında iletilmesi konusunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Zeki ARI
Başkan

8.3 EK-3 Gönüllü Olur Formu

T.C. MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

YEREL ETİK KURUL BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

ELİT VE ELİT OLMAYAN TAEKWONDOCULARIN ANTRENMAN YÜKLERİNİN VE MOTORİK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağının çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. Eğer çalışmaya katılmaya karar verirseniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Eğer isterseniz, bu çalışmaya katılımınızla ilgili olarak hekiminiz / aile doktorunuz bilgilendirilecektir. Çalışma amacıyla yapılan normal muayeneniz sırasında istenilen tetkikleriniz dışındaki tüm laboratuvar testleri çalışma destekleyicisi tarafından karşılanacak; size veya bağlı bulunduğunuz özel sigorta veya resmi sosyal güvenlik kurumuna ödetilmeyecektir.

ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI :

Yapılacak olan bu çalışmayla çalışmada yer alacak **elit ve elit düzeyde olmayan** taekwondocuların antrenman ve müsabakalarda gerçekleştirdiği toplam günlük, haftalık, aylık antrenman yükleri, antrenman monotonlukları ve zorlukları arasındaki farkın olup olmadığına bakılması, haftalık antrenman dizaynında ortalama antrenman yükünün ne kadar olması gerektiğine ilişkin bilgilerin elde edilmesi ve bu sporcuların fiziksel ve fizyolojik özellikleri arasındaki farkların belirlenmesi amaçlanmaktadır.

ÇALIŞMA İŞLEMLERİ:

Bu çalışmada yer alan 18-25 yaş arasındaki İzmir ve Manisa illerindeki 10 elit ve 10 elit düzeyde olmayan 20 taekwondocu 6 ay süresince devam edecek olan antrenman ve müsabakalarda gerçekleştirecekleri içsel yükleri hesaplanacaktır. Çalışma öncesinde her bir takımın sporcularına içsel antrenman yükünün ölçülmesini sağlayacak olan Foster tarafından modifiye edilmiş 10'luk Borg skalasının eğitimi 4 hafta süresince her bir antrenman takip edilerek verilecektir. Çalışma başlangıcında oyuncuların her birinin fiziksel ve fizyolojik değerlendirmelerinin yapılması için boy, kilo, yağ gibi antropometrik ölçümleri yapılacaktır. 6 ay boyunca herhangi bir antrenman müdahalesi olmadan her antrenman ve lig müsabakası sonrasında Sportif Kulüp Yönetimi-Yorgunluk İndeksi Hesaplama Modülü adlı telefon aplikasyonu üzerinden gelecek olan Antrenman boyunca hissettiğin yorgunluk nedir? sorusuna her bir oyuncunun 30 dk içerisinde cevap vermesi istenecektir. Ayrıca araştırma bitiminde çalışmaya katılan sporcular denge, sürat, çabukluk, izokinetik dinamometre üzerinde kuvvet ölçümleri ve eleme usulü simülasyon müsabakalarını gerçekleştireceklerdir. Bu amaçla her iki taekwondocu grubun içsel antrenman yükleri ve bunlara bağlı fiziksel, fizyolojik ve tekniksel parametreleri başarıdaki ölçütlerinin ne olduğu konusunda karşılaştırılacaktır.

ÇALIŞMAYA KATILMAMIN OLASI YARARLARI NELERDİR?

Her bir sporcu Sportif Kulüp Yönetimi-Yorgunluk İndeksi Hesaplama Modül aplikasyonu yardımıyla antrenmanda gerçekleştirdiği performansı denetleme fırsatı bulacaktır. Antrenörler ise

sporcuların performanslarındaki değişikliklerin olası sebeplerine ilişkin bilimsel bir açıklamaya sahip olacak ve performans değişiklikleri ile ilişkili belirsizliklerin derecesini en aza indirme şansını yakalayacaklardır. Aynı zamanda geçmişe dönük yük performans ilişkisinin incelenmesine ve antrenman ve müsabaka için uygun planların yapılmasına da sahip olacaklardır. Bu sayede antrenörler sporcularda fonksiyonel olmayan overreaching, overtraining ve sakatlık oluşumu gibi risklerin önüne geçme fırsatı yakalayacaklardır. Aynı zamanda antrenör sporcularının fiziksel yeterlilikleri hakkında bilgi sahibi olma fırsatına sahip olacaklardır.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Bu çalışmada elde edilen bilgiler sadece bu çalışmada kullanılacak olup hiçbir şekilde paylaşılmayacaktır. Kullanılan verilerdeki isimler gizli tutulacaktır.

SORU VE PROBLEMLER İÇİN BAŞVURULACAK KİŞİLER :

1. **Prof. Dr. Fatih ÇATIKKAŞ**
2. **Zekai ÇAKIR**

Çalışmaya Katılma Onayı

Yukarıdaki bilgileri doktorumla ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı cevapladı. Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyor ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kanun ve yönetmeliği geçersiz kılmaz. Doktorum saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

Gönüllü Adı Soyadı:		*Tarih ve İmza:*
Adres ve Telefon:		

Veli / Vasinin Adı Soyadı:		*Tarih ve İmza:*
Adres ve Telefon:		

Tanık[1] Adı Soyadı:		*Tarih ve İmza:*
Adres ve Telefon:		

Araştırmacı[2] Adı Soyadı:		*Tarih ve İmza:*
Adres ve Telefon:		

1: *Gönüllünün bilgilendirilme işlemine başından sonuna dek tanıklık eden kişi*

2:Gönüllüyü araştırma hakkında bilgilendiren kişi

8.4 EK-4 Benzerlik Raporu

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tez Adı : ELİT VE ELİT OLMAYAN TAEKWONDOCULARIN MOTORİK ÖZELLLİKLERİNİN VE ANTREMAN YÜKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Tezime ilişkin 13/07/2020 tarihinde yapılan Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 10'dur.

Belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

13.07.2020

Adı Soyadı :Zekai ÇAKIR
Öğrenci No :161382001
Anabilim Dalı :Beden Eğitimi ve Spor
Programı :Spor Bilimleri

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR
Prof.Dr. Fatih ÇATIKKAŞ

Açıklamalar
1-Tez Çalışması Orjinallik Raporu (TÇOR), TURNITIN İntihal Tespit Programı kullanımı için kişisel hesap alma hakkı bulunan tez danışmanları, Enstitülerde görevlendirilen personeller, Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nda görevlendirilen kütüphaneciler tarafından alınır.
2-Sayfa sayısı 400'den az olan tezler için tez savunmasından önce ve başarılı olması durumunda düzeltmelerden sonra olmak üzere 2 kez TÇOR alınır.(400 sayfadan fazla olan tezler 400 ve katları şeklinde bölünerek Turnitin veri tabanına yüklenmesi gerekmektedir. Bu gibi durumlarda benzerlik oranının hesaplanmasına ilişkin detaylı forma, kütüphane web sayfasında bulunan Turnitin kullanım kılavuzlarının altından erişilebilir.)
3-TÇOR, tezin yalnızca Kapak Sayfası, Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan kısmının tek bir dosya olarak intihal tespit programına yüklenmesi ile alınır.
Programa yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak tez başlığının tamamı, Yazar Adı (author's first name) olarak öğrencinin adı, Yazar Soyadı (author's last name) olarak öğrencinin soyadı bilgisi yazılır.
4- TURNITIN İntihal tespit programına yüklenen dosyanın süreçlenmesinde, ilgili programdaki filtreleme seçenekleri aşağıdaki şekilde ayarlanır: - Kaynakça hariç, - Alıntılar hariç, - 5 kelimeden daha az ortuşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 5 words)
5-***İsteğe bağlı ayarlar kısmından; "Ödevleri şuraya gönder?" seçeneği mutlaka DEPO YOK şeklinde işaretlenmesi gerekmektedir;*** aksi durumda aynı tezin ikinci kez yüklenmesi durumunda benzerlik %100 çıkacaktır ve depodan tezi silmek çok uzun süreç gerektirecektir.
6- Raporlama işlemi tamamlandıktan sonra, kaydedilmiş olan ekranın görüntüsünü sağ üst köşesinde yüzdelik sayı olarak belirtilen "benzerlik oranı," raporlamaya tabi tutulmuş olan dosyanın "toplam sayfa sayısı" ve raporlama işleminin yapıldığı "tarih" bilgisi, "Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orjinallik Raporu" formuna işlenir.
7- ***Benzerlik oranında tüm sorumluluk öğrenciye aittir.***
8-Tez savunma sınavı sonrasında başarılı bulunan öğrenci, tez savunma sınavı tarihi sonrasında tezde yapılmış muhtemel değişiklikleri içeren dosya kullanılarak alınmış ikinci bir intihal raporundaki bilgiler kullanılarak hazırlanmış ve tez danışmanı tarafından onaylanarak imzalanmış ikinci bir "Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orjinallik Raporu'nu Enstitüye teslim etmekle yükümlüdür.
9-Turnitin Hakkında Bilgiler: http://kutuphane.cbu.edu.tr/turnitin.9370.tr.html

9. ÖZGEÇMİŞ

Adı	ZEKAİ	**Soyadı**	ÇAKIR
Doğum Yeri	İSTANBUL	**Doğum Tarihi**	29/09/1975
Uyruğu	T.C	**Tel**	(506) 752 34 91
E-mail	zekaicakir@gmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	**Mezuniyet Yılı**
Doktora/Uzmanlık	Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri	2020
Yüksek Lisans	Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi	2016
Lisans	Marmara Üniversitesi	2003

Yabancı Dil Bilgisi

Yabancı Diller	**Okuduğunu Anlama***	**Konuşma***	**Yazma***
İngilizce	İyi	İyi	İyi

Yabancı Dil Sınav Notu								
YDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
			92					

Ales Sınav Sonucu

	Sayısal	**Eşit Ağırlık**	**Sözel**
ALES Puanı	71,36113	75,55953	79,44380

Bilgisayar Bilgisi

Program	**Kullanım Becerisi**
Pyhton, .Net, C#, Php	İleri Düzey
SQL, Mysql; MongoDB	İleri Düzey
Siber Saldırı ve Korunma Teknikleri	İleri Düzey
Linux, Windows, Flutter	İleri Düzey

Bilimsel Faliyetler