



Dövüş Sanatları Sporcularında Kompleks Kuvvet Antrenmanlarının Bazı Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkisi

Hakan BİLGİN¹ , Erdal DEMİR² , Oğuzhan YÜKSEL³ , Aydın ŞENTÜRK⁴ , Sinan AKIN⁵

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı, kompleks antrenman uygulamalarının dövüş sanatları sporcularında bazı fiziksel uygunluk parametreleri üzerindeki etkilerini incelemektir.

Yöntem: Çalışmaya katılan deney grubu (n=15; 20,1±1,5 yaş; boy uzunluğu 178,2±5,6 cm ve vücut ağırlığı; 74,4 ± 15,1 kg) dövüş sanatları teknik ve taktik + kompleks antrenman uygularken kontrol grubu (n=14; 22,1±0,9 yaş; boy uzunluğu 174,4 ± 4,6 cm ve vücut ağırlığı; 79,4 ± 11,5 kg) ise sadece dövüş sanatları teknik ve taktik antrenmanına katılmışlardır. Sekiz haftalık antrenman süreci, deney ve kontrol grubu dövüş sanatları teknik ve taktik antrenmanları uygulanmıştır. Ayrıca deney grubu haftada üç gün kompleks antrenmanına katılmıştır. Araştırma kapsamında katılımcıların vücut kompozisyonları, bacak ve sırt kas kuvveti, sağ ve sol el pençe kuvveti ile dinamik denge düzeyleri değerlendirilmiştir. Veri analizi için SPSS 22.0 paket programı ile değerlendirilmiş, ANCOVA veri analiz yöntemi uygulanmıştır. Anlamlılık düzeyi p<0,05 olarak kabul edilmiştir.

Bulgular: Veri analizi sonuçlarına göre grup zaman etkileşimi bakımından deri kıvrım kalınlıkları, çevre değerleri, sağ el kavrama, sırt ve bacak kuvveti, dinamik denge skorlarında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık söz konusudur.

Sonuç: Bu çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda, sekiz haftalık kompleks antrenman uygulamalarının dövüş sanatlarında aktif olan sporcularda vücut kompozisyonu, izometrik kuvvet ve dinamik denge düzeylerinde anlamlı düzeyde değişim sağladığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dövüş Sanatı, Fiziksel Uygunluk, Kompleks Antrenman.

The Effect of Complex Strength Training on Some Physical Fitness Parameters in Martial Arts Athletes

Abstract

Aim: The purpose of this study was to examine the effects of complex training practices on selected physical fitness parameters in combat sports athletes.

Methods: The experimental group participating in the study (n=15; 20.1±1.5 age; height 178.2±5.6 cm and body weight 74.4±15.1 kg) underwent martial arts technique and tactic + complex training, while the control group (n=14; 22.1±0.9 age; height 174.4 ± 4.6 cm and body weight 79.4 ± 11.5 kg) participated only in martial arts technique and tactic training. The eight-week training process involved martial arts technique and tactic training for both the experimental and control groups. In addition, the experimental group participated in complex training three days a week. Within the scope of the study, participants' body composition, right hand grip, leg and back muscle strength, right and left-hand grip strength, and dynamic balance levels were evaluated. Data analysis was performed using the SPSS 22.0 software package, and the ANCOVA data analysis method was applied. The significance level was set at p<0.05.

Results: According to the data analysis results, there is a significant difference in favor of the experimental group in terms of skin fold thickness, circumference values, back and leg strength, and dynamic balance scores in terms of group time interaction.

Conclusion: In line with the findings obtained in this study, it is seen that eight weeks of complex training applications provide significant changes in body composition, isometric strength, and dynamic balance levels in athletes active in martial arts.

Keywords: Combat Sports, Physical Fitness, Complex Training.

Gönderi Tarihi : 06.06.2025

Kabul Tarihi : 22.09.2025

Online Yayın Tarihi : 30.09.2025

<https://doi.org/10.18826/useeabd.1715378>

GİRİŞ

Kick boks, dövüş sanatları ile Batı boksunun teknik ve kültürel unsurlarını harmanlayan, dinamik yapısıyla öne çıkan çok yönlü bir spor dalıdır. Küresel ölçekte yaygın biçimde uygulanan bu disiplin; Full Contact, Low Kick, K-1 Kuralları, Point Fighting, Light Contact ve Muay Thai kökenli stiller olmak üzere çeşitli branşlara ayrılmaktadır. Bu stiller, özgün antrenman yöntemleri ve rekabet biçimleriyle farklı sporcu profillerine hitap etmektedir (Buse, 2008). Kickboks teknikleri, kurallar çerçevesinde yumruk ve tekme içerikli hamleleri kapsamaktadır (Sertić ve ark., 2014).

¹ Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Türkiye, hakanbilgen81@hotmail.com

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Türkiye, erdaldemir23@hotmail.com

³ Sorumlu Yazar: Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Rekreasyon Bölümü, Türkiye, oguzhan.yuksel@dpu.edu.tr

⁴ Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Türkiye, asenturk55@yahoo.com

⁵ Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü, Türkiye, sinan.akin@dpu.edu.tr



Muay Thai, dövüş sanatları alanında genellikle "Tay Boks" ya da "sekiz uzvun sanatı" olarak adlandırılmakta olup, sporcuların yumruk, dirsek, tekme ve diz tekniklerini üç raund boyunca uyguladığı yüksek yoğunluklu bir dövüş sporudur (Quintero ve Moro, 2020; Delp, 2004; Turner, 2009). Yapısal olarak kickboks ile benzerlik gösteren bu spor, teknik becerilerin yanı sıra taktiksel üstünlüğe de dayanmaktadır.

Muay Thai ve kickboks antrenmanları, fiziksel kondisyonun geliştirilmesi, bireysel savunma ve rekabetçi spor amaçlarını birleştirir. Sporcular, performanslarını artırmak amacıyla zaman zaman diğer stillerden egzersizler de kullanmaktadır (Delp, 2005; Slimani ve ark., 2017). Sporcular, cinsiyet, yaş grubu ve vücut ağırlığına göre kategorilere ayrılarak müsabakalara katılmaktadır (Slimani ve ark., 2017). Dövüş sporlarında başarı yalnızca teknik yeterlilikle sınırlı olmayıp kuvvet, hız, dayanıklılık ve psikolojik faktörlere de bağlıdır. Sporcuların uygun şekilde motive edilmesi, performans üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır (Klimczak ve ark., 2016).

Fiziksel uygunluk, sporcularda başarıyı belirleyen temel unsurlardan biridir. Kas kuvveti, kardiyorespiratuvar dayanıklılık, esneklik, kas dayanıklılığı ve vücut kompozisyonu temel bileşenler arasında yer alırken; hız, çeviklik, patlayıcı kuvvet, denge, koordinasyon ve reaksiyon süresi ise beceriyle ilişkili bileşenlerdir (Franchini ve ark., 2011). Sporda fiziksel uygunluğun ölçülmesi ve değerlendirilmesi, antrenman sürecinin planlanması ve sporcuların gelişiminin takibi açısından önem taşımaktadır (Ambrozy ve ark., 2021; Błach ve ark., 2021).

Son yıllarda, özellikle vücut ağırlığı ve beden kitle indeksini azaltmaya yönelik direnç ve kombine antrenman programlarının etkili olduğu gösterilmiştir (Khoo ve ark., 2015). Bu bağlamda, kompleks antrenman modeli ön plana çıkmaktadır. Kompleks antrenman, yüksek yükle yapılan direnç egzersizleri ile biyomekanik açıdan benzer pliometrik hareketlerin aynı oturumda eşleştirilmesine dayanan bir yöntemdir. Bu modelin temelinde, kas gücü ve performansında akut artış sağlayan "aktivasyon sonrası performans artışı (PAPE)" olgusu yer almaktadır (Boullosa ve ark., 2018; Seitz ve Haff, 2016).

Kompleks antrenman, nöromüsküler gelişimi destekleyerek patlayıcı performansı artırır. Bu süreç, motor birimlerin daha fazla aktive edilmesi, miyozin düzenleyici hafif zincirlerinin fosforilasyonu ve kaslara giden sinirsel uyarının artışı ile ilişkilidir (Tillin ve Bishop, 2009). Ancak bu etkinin ortaya çıkması için yorgunluk ve potansiyasyon arasındaki dengenin iyi ayarlanması gerekir (Gołaś ve ark., 2016). Kompleks antrenman, güç sporları ile boks ve MMA gibi dövüş sporlarında da yaygın olarak kullanılmakta, sporculara kuvvet geliştirme hızı (RFD) ve kas-tendon sertliğinde artış gibi performans avantajları sağlamaktadır (Turner ve ark., 2009; Boullosa ve ark., 2018).

Sonuç olarak, farklı antrenman yöntemlerinin sporcunun bireysel gereksinimlerine uygun biçimde planlanması ve performans göstergelerine olumlu katkı sağlaması, antrenörlük sürecinin temel hedeflerinden biridir. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı, kompleks antrenman uygulamalarının dövüş sanatları sporcularında bazı fiziksel uygunluk parametreleri üzerindeki etkilerini incelemektir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada deneysel yöntem tercih edilmiştir. Deneysel yöntemler, değişkenler arasındaki nedensel ilişkilerin belirlenmesi amacıyla kullanılan araştırma desenlerindendir (Gürbüz ve Şahin, 2014; Karasar, 2007). Araştırma modeli olarak, ön test–son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Bu desende hem deney hem de kontrol grupları yer almakta, her iki gruba da uygulama öncesi ve sonrasında ölçümler yapılmaktadır. Bu sayede, uygulanan kompleks antrenman programının bağımlı değişkenler üzerindeki etkileri istatistiksel olarak karşılaştırmalı biçimde test edilmiştir.”

Evren ve örneklem

Çalışmaya toplam 29 aktif dövüş sanatları sporcusu katılmıştır. Kompleks antrenman grubu, Muay Thai branşından (n=8) ve Kickboks branşından (n=7) olmak üzere 15 katılımcıdan oluşmuştur (yaş: 20,1 ± 1,5 yaş; boy: 178,2 ± 5,6 cm; vücut ağırlığı: 74,4 ± 15,1 kg). Kontrol grubu ise Muay Thai branşından (n=7) ve Kickboks branşından (n=7) olmak üzere 14 katılımcı yer almıştır (yaş: 22,1 ± 0,9 yaş; boy: 174,4 ± 4,6 cm; vücut ağırlığı: 79,4 ± 11,5 kg). Bu çalışmaya, en az beş yıldır dövüş sanatlarıyla aktif olarak ilgilenen ve liglerde düzenli olarak müsabakalara katılan sağlıklı ve gönüllü sporcular dahil edilmiştir. Araştırma öncesinde katılımcılara, çalışma süreci ve uygulanacak prosedürler hakkında hem yazılı hem de sözlü bilgilendirme yapılmış; ardından “Gönüllü Katılım Onam Formu” imzalanmaları

istenmiştir. Uygulama sürecinin başlangıcı ve bitiminde, ön test ve son test ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Veri toplama aşamasında, ölçüm öncesinde tüm katılımcılara 15 dakikalık standartlaştırılmış aşamalı bir ısınma protokolü uygulanmıştır. Her grup, kendilerine özgü niteliklere uygun olarak belirlenmiş antrenman programına tabi tutulmuştur. Testler arasında, ölçümlerin güvenilirliğini artırmak amacıyla 5 dakikalık aktif dinlenme aralıkları verilmiştir. Ön ve son test aşamasında veri toplama süreci alanında uzman spor bilimciler tarafından yapılmıştır. Ayrıca testler performans ölçüm laboratuvarında ortam stabil olacak şekilde ve aynı zaman diliminde alınmıştır.

Araştırma kapsamında katılımcıların vücut kompozisyonları, bacak ve sırt kas kuvveti, sağ ve sol el pençe kuvveti ile dinamik denge düzeyleri değerlendirilmiştir. Bu testlerin her biri, antrenman programının ilk haftasındaki ilk seans öncesinde ve son haftadaki son seans sonrasında olmak üzere iki farklı zaman noktasında uygulanmıştır. Tüm ölçümler, her test için üç tekrar şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Veri toplama araçları

Boy ve Vücut Ağırlığı: Çalışmaya katılan gönüllü bireylerin boy uzunlukları, 1 mm hassasiyetle ölçüm yapabilen HM200P Charder marka stadiyometre kullanılarak belirlenmiştir. Katılımcıların vücut ağırlıkları ise, kilogram cinsinden Tanita TBF-300 vücut kompozisyon analiz cihazı aracılığıyla ölçülerek kaydedilmiştir (Bayrakdar ve ark., 2019). Tanita cihazlarının DEXA karşısında vücut yağ yüzdesi tahmininde makul doğruluk gösterdiği ve yüksek yeniden-test güvenilirliğine sahip olduğu rapor edilmiştir (Ballesteros-Pomar ve ark., 2012).

Vücut Kompozisyonu (Yağ Ölçümü): Holtain kaliper ile yapılan deri kıvrım ölçümleri sırasında intra-gözlemci teknik hata (TEM) 0,12–0,47 mm arasında, çevre ölçümlerinde ise 0,09–1,24 cm aralığında bulunmuştur. Bu işlemlerde intra-gözlemci güvenilirlik oranları deri kıvrım için %97,7, çevre ölçümleri için %94,7 olarak rapor edilmiştir ve inter-gözlemci güvenilirlik oranı her iki ölçüm tipinde %88'in üzerindedir (Slaughter ve ark., 1988; De Lucia Rolfe ve ark., 2013). Çalışmada vücut yağ yüzdesi deri kıvrım kaliperleriyle (Holtain, UK) tespit edilmiştir. Deri kıvrım kaliperi değerleri, katılımcıların vücudunun sağ tarafındaki sekiz standart bölgeden (Biceps, Triceps, Göğüs, Subscapula, Abdominal, Suprailiac, Uyluk, Baldır) iki kez ölçülerek kaydedilmiştir. Vücut yağ yüzdesi (%), vücudun altı bölgesinden alınan deri kıvrım kaliperi değerleri kullanılarak hesaplanmıştır (Lange formülü; [(Biceps + Suprailiac + Göğüs + Subscapula + Triceps + Uyluk) x (0.097) + 3.64] (Açıkada ve ark., 1991).

Çevre ölçümleri: Çevre ölçümleri mezura ile ölçülmüştür. Ölçümler santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiştir.

Kol çevresi ölçümleri, katılımcıların biceps brachii kasının en geniş bölgesinden olmak üzere iki farklı durumda gerçekleştirilmiştir: kas gevşekken ve dirsek 90 derece fleksiyondayken kasılı durumda.

Önkol çevresi de benzer şekilde, önkolun en geniş noktasından hem gevşek hem de dirsek 90 derece bükülü pozisyonda kasılı halde iki ayrı ölçüm alınarak belirlenmiştir.

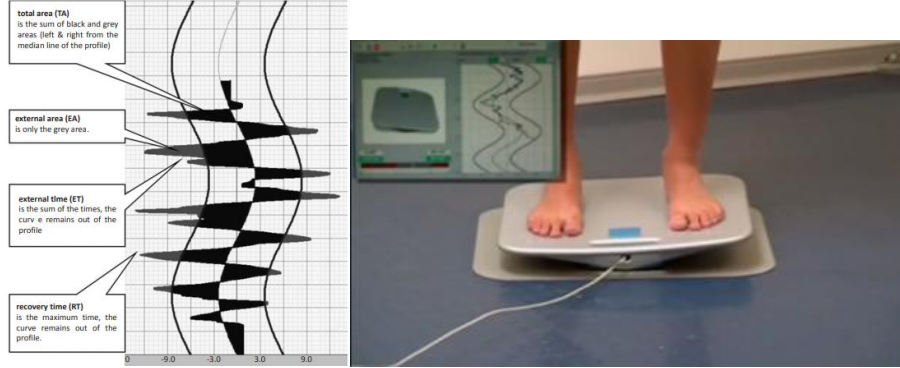
Uyluk çevresi ölçümlerinde, quadriceps kas grubunun gevşek olduğu pozisyonda, kasığa yakın ve en geniş alandan ölçüm yapılmıştır. Baldır çevresi ise, gastrocnemius ve triceps surae kaslarının en belirgin çıkıntı yaptığı noktadan çevrelenerek ölçülmüştür (Özer, 2001).

Kuvvet dinamometre ölçümleri: El kavrama kuvveti Takei Grip-D dinamometresi; sırt ve bacak kuvveti ise Takei marka dinamometre ile ölçülmüştür. Takei cihazlarının Jamar standart dinamometresi ile yüksek korelasyon ve test-yeniden test ICC değerleriyle (ICC = .97–.99) güvenilir olduğu gösterilmiştir (Horn, 2024; Trajković ve ark., 2024). Ayrıca alt ve üst ekstremitte patolojilerinde de geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olarak kullanılabileceği rapor edilmiştir (Gatt ve ark., 2018).

Kavrama kuvveti ölçümleri, her katılımcının el boyutuna uygun şekilde ayarlanarak gerçekleştirildi. Ölçüm sırasında katılımcı ayakta durur pozisyonda, kollar serbestçe aşağı sarkık ve eller vücuda temas etmeyecek şekilde konumlandırıldı. Her iki el için üçer tekrar yapılmış ve en yüksek kuvvet değeri (kg cinsinden) kavrama kuvveti skoru olarak kaydedilmiştir.

Sırt ve bacak kuvveti değerlendirmelerinde Takei marka bir dinamometreden yararlanılmıştır. Sırt kuvveti ölçümünde, katılımcılar dizleri düz, kolları gergin ve sırtları dik olacak şekilde, dinamometre sehpası üzerinde ölçüm pozisyonuna getirilmiştir. Gövde öne doğru eğik pozisyondayken, katılımcılar elleriyle tuttıkları barı dikey yönde maksimum kuvvetle yukarıya doğru çekmişlerdir. Bu işlem iki kez tekrarlanmış ve en yüksek değer (kg), sırt kuvveti skoru olarak kayda geçirilmiştir (Özkan ve ark., 2010).

Bacak kuvvetinin ölçümünde ise katılımcılar dizleri bükülü, gövde öne eğilmiş, kollar gergin ve sırt düz bir biçimde yine dinamometre sehpasında uygun pozisyona yerleştirilmiştir. Ellerle kavranan dinamometre barı, bu kez bacak kaslarının kuvvetiyle dikey yönde maksimum şekilde yukarıya doğru çekilmiştir. Üç tekrar yapılan bu ölçümde elde edilen en yüksek değer (kg), bacak kuvveti puanı olarak değerlendirilmiştir (Akyüz ve ark., 2017).



Görsel 1. Libra dinamik denge testi

Libra Dinamik Denge testi; Easy Tech firması tarafından geliştirilen Libra see-saw balancing board sistemi aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Bu sistem, dinamik denge stabilitesini ölçmek amacıyla tasarlanmış olup, iki temel bileşenden oluşmaktadır: biri 43 cm uzunluğunda, 42 cm genişliğinde ve 65 cm yüksekliğindeki bir platform; diğeri ise bu platform üzerine entegre edilen bilgisayar destekli test ünitesidir. Denge platformu, entegre biçimde çalıştırılarak USB arayüzü üzerinden EasyTech2.2001-2.0 yazılımı ile bilgisayara aktarılmaktadır. Katılımcının dengesel salınımlarını takip ederek denge skorunu hesaplamaktadır. Sistem, sagittal düzlemde $\pm 15^\circ$ eğim aralığında çalışmaktadır. Ölçümler potansiyometre destekli analog-dijital dönüştürücü ile aktarılırken, sistemin maksimal ölçüm hatası 0,10 olarak bildirilmiştir. Testin geçerlilik ve güvenilirlik verileriyle ilgili literatüre baktığımızda; Libra see-saw (unstable) platform kullanılarak yapılan denge ölçümlerinde intra-gözlemci güvenilirliğin ICC = 0,86 düzeyinde olduğu raporlanmıştır (Tchórzewski ve ark., 2013).

Denge platformunun alt kısmında, zorluk seviyesinin ayarlanmasına olanak sağlayan ve 10 cm, 25 cm ile 40 cm yükseklik seçeneklerine sahip modifiye edilebilir plastik aparatlar bulunmaktadır. Bu çalışmada tüm katılımcılar için zorluk seviyesi 40 cm olarak belirlenmiştir. Testin başlangıcında katılımcı sağ ayağını platformun merkezine yerleştirerek tek ayak üzerinde durmakta ve ekranda yer alan dijital işareti, denge platformunun hareketlerinden etkilenmeden spiral bir grafik alanı içerisinde tutmaya çalışmaktadır.

Her bir ayak için üç deneme yapılmış ve her denemeden sonra beş dakikalık dinlenme süresi uygulanmıştır. Aynı prosedür sol ayak için de tekrarlanmıştır. Ayrıca bu protokol hem lateral hem de transvers düzlemlerde her iki ayak için uygulanmış ve elde edilen deneme puanları kaydedilmiştir (Tchórzewski ve ark., 2010).

Antrenman Protokolü: Katılımcılara, ilk ölçümlerin ardından toplam sekiz haftalık antrenman sürecinin içeriği ve uygulama esasları hakkında ayrıntılı bilgilendirme yapılmıştır. Her antrenman seansı, 10 dakikalık genel ısınma ve ardından uygulanan 10 dakikalık özel ısınma çalışmaları ile başlatılmıştır. Kompleks antrenman grubundaki sporcular, haftada üç gün olmak üzere (Pazartesi, Çarşamba ve Cuma), her biri 1 ila 1,5 saat süren kompleks antrenman oturumlarına katılmışlardır. Buna ek olarak, her iki gruptaki katılımcılar, haftanın üç günü (Salı, Perşembe ve Cumartesi) kendi branşlarına özgü dövüş sanatı teknik ve taktik antrenmanlarını uygulamışlardır. Bu antrenmanlar, her iki grup için içerik ve yüklenme şiddeti bakımından eşit olacak şekilde yapılandırılmış ve her biri yaklaşık 2 saat sürmüştür. Teknik-taktik antrenmanlar, tüm katılımcılar için saat 13:00'te, belirlenen temel program doğrultusunda yürütülmüştür. Kompleks antrenman uygulamaları spor bilim uzmanı tarafından uygulanmıştır. Dövüş sanatları teknik-taktik antrenmanları her iki branşta üst düzey antrenörler gözetiminde yapılmıştır.

Kompleks antrenman protokolünde (Shi ve ark., 2022): Kompleks antrenman içeriğinde arkadan squat (back squat), tekrarlı aktif sıçrama (CMJ; Counter movement jump), derinlik sıçraması (DJ: Drop jump), dikey sıçrama (SBJ: olduğu yerde dikey sıçrama), 20 metre sprint yer almaktadır. Arkadan squat hareketinde 1 maksimum tekrarlı kaldırışlar üzerinden yüklenme şiddeti belirlendi. 30 ve 45 cm

yükseklikteki kasaların (kutu-box) üzerinden drop jumplar yapıldı. Ayrıca 20 metre sprint koşularında maksimum efor sergilenmesi sağlandı.

Kompleks Antrenman Uygulaması (bkz. Tablo 1): Programın ilk iki haftasında, A-1, A-2, A-3 ve A-4 istasyonları birbirini takip eden şekilde uygulanmış ve her istasyon arasında 3 dakikalık aktif dinlenme süresi verilmiştir (Mina ve ark., 2019).

A-1 istasyonu: Arkadan squat (1 x 6 tekrar, 1RM'nin %80'i) + CMJ (1 x 5 tekrar) şeklinde uygulanmıştır.

A-2 istasyonu: Aynı şekilde arkadan squat (1 x 6, %80 1RM) uygulamasının ardından, 30 cm yüksekliğindeki kutudan 5 kez çift ayakla derinlik sıçraması (DJ) yapılmıştır.

A-3 istasyonu: Arkadan squat (1 x 6, %80 1RM) + sabit pozisyonunda dikey sıçrama (SBJ) (1 x 5 tekrar) ile devam edilmiştir.

A-4 istasyonu: Arkadan squat (1 x 6, %80 1RM) sonrası, 20 metre sprint koşusu iki tekrar olarak gerçekleştirilmiştir.

Bu dört istasyonun tamamlanmasının ardından her hafta, bu hareket paternleri sistematik biçimde tekrar edilmiştir. Üçüncü haftadan itibaren, uygulanan yüklenme şiddetine bağlı olarak istasyonlar arası aktif dinlenme süreleri 2 ila 5 dakika arasında değişkenlik göstermiştir (Suchomel ve ark., 2018). Tüm süreç boyunca, Tablo 1'de tanımlanan kompleks hareket paternleri doğrultusunda antrenman uygulamaları sürdürülmüştür.

Tablo 1. Sekiz haftalık kompleks antrenman programı

Sekiz Haftalık Kompleks Antrenman Programı			
1.–2. Hafta (set × tekrar sayısı / %1MT)	3–4. Hafta (set × tekrar sayısı / %1MT)	5–6. Hafta (set × tekrar sayısı / %1MT)	7–8. Hafta (set × tekrar sayısı / %1MT)
A-1 Back squat (1 × 6/80) + CMJ (1x5)	B-1 Back squat (1 × 4/85) + 45 cm DJ (1x5)	C-1 Back squat (1 × 4/85) + 45 cm DJ (1x5)	D-1 Back squat (1 × 3/90) + CMJ (1x5)
A-2 Back squat (1 × 6/80) + 30 cm DJ (1x5)	B-2 Back squat (1 × 4/85) + CMJ (1x5)	C-2 Back squat (1 × 4/85) + CMJ (1x5)	D-2 Back squat (1 × 3/90) + 45 cm DJ (1x4)
A-3 Back squat (1 × 6/80) + SBJ (1x5)	B-3 Back squat (1 × 4/85) + 45 cm DJ (1x5)	C-3 Back squat (1 × 4/85) + 45 cm DJ (1x5)	D-3 Back squat (1 × 3/90) + SBJ (1x5)
A-4 Back squat (1 × 6/80) + 20 m sprint (1x2)	B-4 Back squat (1 × 4/85) + SBJ (1x5)	C-4 Back squat (1 × 4/85) + SBJ (1x5)	D-4 Back squat (1 × 3/90) + 20 m sprint (1x2)
	B-5 Back squat (1 × 4/85) + 20 m sprint (1x2)	C-5 Back squat (1 × 4/85) + 20 m sprint (1x2)	

MT: maksimum tekrar, CMJ: tekrarlı aktif sıçrama, SBJ: olduğun yerde dikey sıçrama, DJ: derinlik sıçraması, (1x4/85; 1 set × setteki hareketin tekrar sayısı 4 tekrar / back squat'ın 1 maksimum tekrarının yüklenme şiddetinin yüzdesi) (Shi ve ark., 2022).

Veri analizi

Elde edilen verilere Shapiro-Wilk Normallik testi uygulanmış ve verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Grupları oluşturan katılımcılar ve gruplar rastgele atandığı için grupların başlangıçta birbirlerinden farklılık göstermesi riski nedeniyle rastgele hata varyansını azaltmak, müdahale programının etkisini net tespit etmek ve de istatistiksel gücü artırmak amacıyla Tekrarlı ölçümler ANOVA testi yerine ANCOVA veri analiz yöntemi uygulanmıştır. ANCOVA modeli içinde covaryete olarak ön test puanları alınmıştır. Çalışmada, varyansların homojenliği, lineerlik varsayımı, ortak değişkenin uygulamadan bağımsızlığı varsayımı, regresyon doğrularının homojenliği varsayımının sağlandığı belirlenmiştir. Buna ek olarak, gruplar arasında ikili karşılaştırmalar tek değişkenli analiz yöntemiyle gerçekleştirilmiş; etki büyüklükleri ise kısmi eta kare (partial eta squared) değerlerine göre hesaplanmıştır. Bu bağlamda, etki büyüklükleri küçük (.0099), orta (.0588) ve büyük (.1379) düzeylerinde sınıflandırılmıştır (Cohen, 2013; Richardson, 2011). Anlamlılık düzeyi $p < .05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Tablo 2. Gruplara göre deri kıvrım kalınlığının zamansal değişimlerinin karşılaştırılması

Değişken	Grup	n	Ort.	S.H.	F	p	η^2_{partial}
Biceps	Kontrol	14	6,624 ^a	,230	13,277	,001*	,338
	Deney	15	5,391 ^a	,222			
Triceps	Kontrol	14	12,788 ^a	,444	20,096	,000*	,436
	Deney	15	9,931 ^a	,428			
Subscapula	Kontrol	14	14,695 ^a	,350	11,456	,002*	,306
	Deney	15	12,852 ^a	,335			
Suprailiac	Kontrol	14	24,898 ^a	1,073	47,278	,000*	,645
	Deney	15	13,502 ^a	1,028			
Abdominal	Kontrol	14	24,354 ^a	,800	34,509	,000*	,570
	Deney	15	16,750 ^a	,763			
Uyluk	Kontrol	14	17,666 ^a	,971	9,299	,005*	,263
	Deney	15	13,325 ^a	,934			
Baldır	Kontrol	14	13,488 ^a	,337	17,417	,000*	,401
	Deney	15	11,458 ^a	,325			
Göğüs	Kontrol	14	12,929 ^a	,244	,870	,359	,032
	Deney	15	13,286 ^a	,234			
VYY	Kontrol	14	13,642 ^a	1,241	2,864	,103	,099
	Deney	15	10,455 ^a	1,191			

* $p < 0,05$; ^a Modelde görünen yardımcı değişkenlere göre düzenlenmiş ortalamalardır

Tablo 2’ e göre biceps, triceps, subscapula, suprailiac, abdominal, uyluk ve baldır bölgelerinde kontrol grubundaki katılımcıların deri kıvrım kalınlığının deney grubuna göre daha yüksek olduğu görülmektedir ve gruplar arasındaki bu farklılık anlamlıdır ($p < ,05$) ve etki boyutu geniştir. Buna karşın gruplar arasında göğüs bölgesi ve VYY değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p > ,05$). Bununla birlikte etki boyutlarının orta düzeyde olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Gruplara göre çevre ölçümlerinin zamansal değişimlerinin karşılaştırılması

Değişken	Grup	n	Ort.	S.H.	F	p	η^2_{partial}
Uyluk (cm)	Kontrol	14	55,872 ^a	,251	4,335	,047*	,143
	Deney	15	56,626 ^a	,241			
Baldır (cm)	Kontrol	14	37,042 ^a	,140	,595	,448	,022
	Deney	15	37,195 ^a	,135			
Biceps fleksiyon (Kasılı) (cm)	Kontrol	14	33,641 ^a	,111	51,450	,000*	,664
	Deney	15	34,868 ^a	,106			
Biceps fleksiyon (Gevşek) (cm)	Kontrol	14	30,596 ^a	,272	1,677	,207	,061
	Deney	15	31,131 ^a	,261			
Ön kol (Kasılı) (cm)	Kontrol	14	30,154 ^a	,123	23,781	,000*	,478
	Deney	15	31,003 ^a	,119			
Ön kol (Gevşek) (cm)	Kontrol	14	28,161 ^a	,353	,108	,745	,004
	Deney	15	28,323 ^a	,341			

* $p < 0,05$; ^a Modelde görünen yardımcı değişkenlere göre düzenlenmiş ortalamalardır

Tablo 3 ‘ ye göre uyluk, biceps fleksiyon (kasılı) ve ön kol (kasılı) bölgelerine ait çevre ölçümlerinde deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık söz konusudur ($p < ,05$) ve etki boyutu geniştir. Deney grubunun baldır, biceps fleksiyon (gevşek) ve ön kol (gevşek) bölgelerine ait çevre ölçüm değerleri kontrol grubuna oranla daha yüksek olmasına rağmen sayısal farklılık anlamlı değildir ($p > ,05$). Buna karşın Baldır ve Biceps fleksiyon parametrelerinin etki boyutlarının orta seviyede olduğu görülmektedir.

Tablo 4. Gruplara göre kuvvet değerlerinin zamansal değişimlerinin karşılaştırılması

Değişken	Grup	n	Ort.	S.H.	F	p	η^2_{partial}
Bacak (kg)	Kontrol	14	2,007 ^a	,080	56,203	,000*	,684
	Deney	15	2,902 ^a	,077			
Sırt (kg)	Kontrol	14	1,664 ^a	,020	41,809	,000*	,617
	Deney	15	1,854 ^a	0,19			
Sağ El (kg)	Kontrol	14	,647 ^a	,007	8,487	,007*	,246
	Deney	15	,678 ^a	,007			
Sol El (kg)	Kontrol	14	,582 ^a	,025	3,833	,061	,128
	Deney	15	,651 ^a	,024			

* $p < 0,05$; ^a Modelde görünen yardımcı değişkenlere göre düzenlenmiş ortalamalardır

Tablo 4.' e göre bacak, sırt ve sağ el kuvvet değerleri deney grubunun lehine anlamlı bir fark ortaya koymuştur ($p<,05$) ve etki boyutu da geniştir. Buna karşın sol el kuvvet değerlerinde gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>,05$). Ancak orta düzeyde bir etki boyutu söz konusudur.

Tablo 5. Gruplara göre denge değerlerinin zamansal değişimlerinin karşılaştırılması

Değişken	Grup	n	Ort.	S.H.	F	p	η^2 partial
Çift Ayak Lateral	Kontrol	14	10,413	,297	32,351	,000*	,554
	Deney	15	8,028	,286			
Sağ Ayak Lateral	Kontrol	14	6,809	,556	2,640	,116	,092
	Deney	15	5,552	,537			
Sol Ayak Lateral	Kontrol	14	7,710	,430	5,246	,030*	,168
	Deney	15	6,237	,413			
Çift Ayak Transversal	Kontrol	14	11,357	,714	13,770	,001*	,338
	Deney	15	7,461	,770			

* $p<,05$; ^a Modelde görünen yardımcı değişkenlere göre düzenlenmiş ortalamalardır

Tablo 5'e göre Çift ayak lateral, Sol ayak lateral, Çift ayak transversal denge parametrelerinde gruplar arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık söz konusudur ($p<,05$) ve etki boyutu geniştir. Ancak sağ ayak lateral için sayısal farklılık olmasına rağmen bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p>,05$). Ancak etki boyutunun orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.

TARTIŞMA

Bu çalışmada sekiz haftalık kompleks antrenman uygulamasının dövüş sporlarıyla aktif olarak uğraşan sporcular üzerinde farklı antropometrik ve fizyolojik değişkenlere etkisi değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular literatürdeki bazı çalışmalarla paralellik gösterirken, bazı yönlerden farklılıklar ortaya koymuştur. Bu durum hem antrenman protokolünün özellikleri hem de katılımcıların bireysel farklılıkları ile açıklanabilir.

Çalışmada, sekiz haftalık kompleks antrenman uygulamasının dövüş sanatlarında aktif sporcularda biceps, triceps, Subscapula, Suprailiac, abdominal, uyluk ve baldır bölgelerinde kontrol grubundaki katılımcıların deri kıvrım kalınlığının deney grubuna göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir ve bu farklılık istatistiksel açıdan anlamlı olarak bulunmuştur. Aynı şekilde vücut yağ yüzdesi değerlerinde kontrol grubunun ortalama değerleri deney grubuna oranla daha yüksektir ancak bu farklılık anlamlı değildir.

Yapılan bazı araştırmalar, kompleks antrenmanın vücut kompozisyonu üzerinde olumlu etki sağladığını göstermektedir. Örneğin, Boullousa ve ark. (2018), kompleks antrenmanın kas kuvveti, kas aktivasyonu ve metabolik uyarılar üzerinden yağsız vücut kütlelerini artırabildiğini ve vücut yağ yüzdesini azaltabildiğini ifade etmiştir. Benzer şekilde, genç erkek basketbolcularda 8 haftalık kompleks antrenman uygulaması sonrası vücut yağ oranında anlamlı düşüşler gözlemlenmiş, bu durumun fiziksel uygunluk gelişimleriyle paralel olduğu belirtilmiştir (Laoprasert ve ark., 2020). Dövüş sporcularında genellikle düşük vücut yağ oranı hedeflenmektedir. Örneğin, elit boksörlerde ortalama %9,1; judo sporcularında ise %14,5 civarında yağ oranları bildirilmiştir (Reale ve ark., 2020). Voleybol sporcuları üzerinde yapılan çalışmalar, kompleks antrenmanın baldır ve uyluk bölgelerindeki yağ kalınlığını azalttığını ortaya koymuştur (Hidayat ve ark., 2020). Miller ve ark. (2020)'nın erkek ve kadın üniversiteli sporcularda güce dayalı kompleks antrenmanın (PCT) vücut kompozisyonu ve kas kuvveti üzerindeki etkilerini incelediği çalışmada, vücut kompozisyonuna olumlu yönde etki sağladığı belirtilmiştir. Araştırma sonucunda vücut yağ yüzdesi yönünden literatürle paralellik göstermemektedir. Bu durumun gözlemlenmesi beslenme ve yaşam tarzı parametrelerinin kontrol edilmemiş olması da vücut yağ yüzdesindeki değişiklikleri sınırlandırmış olabilir. Bu çalışmadaki farklılığın nedeni, antrenman süresinin görece kısa olması (8 hafta) ve katılımcıların başlangıç yağ oranlarının zaten düşük seviyelerde bulunması olabilir. Bununla birlikte elde edilen deri kıvrım sonuçları, literatürde bildirilen benzer bulgularla uyumludur (Hidayat ve ark., 2020).

Çalışmada, sekiz haftalık kompleks antrenman uygulamasının dövüş sanatlarında aktif sporcularda uyluk, biceps fleksiyon (kasılı) ve ön kol (kasılı) bölgelerine ait çevre ölçümlerinde deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık söz konusudur ve etki boyutu geniştir.

Direnç antrenmanından kaynaklanan kas hipertrofisi, kas kesit alanındaki artışlarla ilişkilidir ve bu da uzuv çevresinde ölçülebilir değişikliklere yol açabilir (Schoenfeld ve ark., 2016). Dövüş sporlarında, uyluk, pazı ve ön kollardaki artan kas kütlesi, vuruş gücünü, boğuşma gücünü ve genel atletik

performansı artırabilir (Franchini ve ark., 2011). Arazi ve ark. (2021) hacim yüküne eşitlenmiş koşullar altında haftada iki seans ile dört seanstan oluşan 8 haftalık direnç antrenmanının etkisini incelediği çalışmada, direnç antrenman sonrası deney grubunda göğüs ve uyluk çevrelerinde önemli artışlar gösteren anlamlı zaman etkileri belirlenmiştir. Kol çevresinde anlamlı bir artış görülmemiştir. Barbalho ve ark.'nın (2018) sadece çok eklemli (MJ) egzersizlerden oluşan direnç antrenmanı (RT) programı ile çok eklemli egzersizlere tek eklemli (SJ) egzersizlerin de eklendiği programın (MJ+SJ) genç erkeklerde kas performansı ve antropometrik ölçümler üzerindeki etkilerini karşılaştırmıştır. Biceps kasılı çevre değerinde anlamlı değişim belirlemişlerdir. MacDonald ve ark.'nın (2012) altı haftalık geleneksel direnç antrenmanı (RT), pliometrik antrenman (PT) ve kompleks antrenmanın (CT) kuvvet ve antropometrik ölçümler üzerindeki etkilerini yönelik çalışmada, uyluk ve baldır çevre değerlerinde anlamlı düzeyde artış görülmüştür. Araştırma sonuçlarıyla literatür benzer sonuçlar içermektedir. Kompleks antrenman protokollerinde kassal hipertrofinin oluşumuna katkı sağlama ihtimali olabilmektedir. Kassal hipertrofiye bağlı kas kütlelerinin çevresinde yükselme görülebilir. Uygulanan egzersiz protokollerinin yoğunluğu, seçilen hareketler ve katılımcı özelliklerindeki farklılıklardan kaynaklanabilir.

Çalışmada, sekiz haftalık kompleks antrenman uygulamasının dövüş sanatlarında aktif sporcularda sağ el kavrama, bacak ve sırt kuvvet değerlerinde deney grubundaki katılımcıların son test değerleri kontrol grubuna göre daha yüksek tespit edilmiştir ve kontrol grubu ile ortaya çıkan bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur, farklılığın etki boyutu da geniştir. Buna karşın sol el kuvvet değerlerinde gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Zoo ve ark.'nın (2011) yaşlı bireylerde kompleks antrenman uygulaması sonucunda, el pençe kuvvet değerlerinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bonitch ve ark.'nın (2013) elit ve elit olmayan genç judo sporcuları arasındaki maksimal izometrik el kavrama kuvveti ve dayanıklılık farklılıklarını incelediği çalışmada, erkek ve kadın elit judokalar maksimum testte ve dayanıklılık testinin tüm kasılmaları sırasında elit olmayan judokalara göre daha yüksek seviyelerde göreceli izometrik el kavrama kuvveti geliştirmiştir. Her durumda, elit olmayan grubun maksimal izometrik el kavrama kuvvetine ulaşması daha uzun sürmüştür.

Barbalho ve ark.'nın (2018) sadece çok eklemli (MJ) egzersizlerden oluşan direnç antrenmanı (RT) programı ile çok eklemli egzersizlere tek eklemli (SJ) egzersizlerin de eklendiği programın (MJ+SJ) genç erkeklerde kas performansı ve antropometrik ölçümler üzerindeki etkilerini karşılaştırmıştır. Leg press kuvveti değerlerinde anlamlı değişim belirlemişlerdir. MacDonald ve ark.'nın (2012) altı haftalık geleneksel direnç antrenmanı (RT), pliometrik antrenman (PT) ve kompleks antrenmanın (CT) kuvvet ve antropometrik ölçümler üzerindeki etkilerini yönelik çalışmada, squat değerlerinde anlamlı düzeyde artış görülmüştür. Miller ve ark. (2020)'nın erkek ve kadın üniversiteli sporcularda güce dayalı kompleks antrenmanın (PCT) vücut kompozisyonu ve kas kuvveti üzerindeki etkilerini incelediği çalışmada, vücut kompozisyonu, alt ve üst ekstremiteler kuvvetinde olumlu yönde etki sağladığı belirtilmiştir. Hammami ve ark. (2019), kompleks kuvvet antrenmanlarının genç kadın hentbolcuların patlayıcı kas performansı üzerindeki etkileri incelediği çalışmada sırt ve yarım squat kuvvet skorlarında anlamlı farklılık belirlenmiştir. Eylen ve ark. (2017), farklı kuvvet antrenmanlarının voleybolcuların statik ve dinamik denge yetenekleri üzerindeki etkisini incelediği çalışmada, bacak kuvveti skorlarında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Kompleks ve direnç antrenmanlarının alt ekstremiteler kas gruplarında kuvvet gelişimini desteklediğini bildiren çalışmalarla araştırma sonuçları uyumludur. Ancak araştırmanın sol el pençe değerindeki değişim literatürle paralellik göstermemektedir. Sağ el kavrama değerlerindeki artış baskın el olarak tercih edildiğinden kaynaklanabilir. Çalışmamızdaki farklılık ise genç ve aktif sporcuların başlangıç kavrama kuvvetinin zaten yüksek seviyede olmasıyla açıklanabilir. Kuvvet gelişiminde “tavan etkisi” olarak adlandırılan bu durum, antrenmanla ek kazanımların sınırlı kalmasına yol açmaktadır. Ayrıca çalışmada uygulanan protokol alt ve alt gövde kuvvetini daha fazla hedeflediğinden, kavrama kuvvetini doğrudan geliştirecek spesifik egzersizlerin azlığı da sonucu etkilemiş olabilir.

Çalışmada, sekiz haftalık kompleks antrenman uygulamasının dövüş sanatlarında aktif sporcularda çift ayak lateral, sol ayak lateral ve çift ayak transversal denge ortalama değerlerinde deney grubunun lehine farklılık söz konusudur. Çift ayak lateral, sol ayak lateral ve çift ayak transversal denge değerlerinde deney grubunda anlamlı gelişim kaydedilmiştir. Bu sonuç, kompleks antrenman protokollerinde yer alan patlayıcı kuvvet egzersizlerinin dinamik dengeyi olumlu etkileyebileceğini düşündürmektedir. Literatürde denge üzerine elde edilen bulgular çelişkilidir; bazı çalışmalar kompleks antrenmanın denge üzerinde anlamlı etkiler sağladığını göstermekte (Zoo ve ark., 2011; Eylen ve ark., 2017), bazıları ise anlamlı fark bulmamaktadır (Chaabene ve ark., 2021; Hammami ve ark., 2019). Bu farklılıklar,

kullanılan denge testlerinin türü (statik vs. dinamik), katılımcıların yaşı, cinsiyeti ve sportif geçmişi gibi değişkenlerle açıklanabilir. Çalışmamızda gözlenen olumlu değişim hem test protokolünün dinamik yapısı hem de katılımcıların genç ve aktif sporculardan oluşmasıyla ilişkilendirilebilir.

SONUÇ

Bu araştırmanın sonuçlarına göre, sekiz haftalık kompleks antrenman programı, dövüş sporlarıyla uğraşan aktif sporcuların fiziksel uygunluk bileşenleri üzerinde genel olarak olumlu etkiler göstermiştir. Özellikle deney grubu lehine olmak üzere; zaman ve grup etkileşimi açısından biceps, triseps, subskapular, suprailiak, abdominal, uyluk ve baldır deri kıvrım kalınlıklarında, kas çevresi ölçümlerinde (kasılmış biceps, kasılmış ön kol, uyluk), sırt ve bacak kuvvetinde, çift ayak lateral denge, sol ayak lateral denge ve çift ayak transvers denge testlerinde anlamlı iyileşmeler kaydedilmiştir. Ölçüm × grup etkileşimi değerlendirildiğinde, her iki grupta bazı değişkenlerde gelişim gözlenmiş olsa da performans artışlarının deney grubunda daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, kompleks antrenman uygulamalarının vücut kompozisyonu, kas gücü ve denge yetilerinin gelişimine katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

ÖNERİLER

Farklı yapılarla kurgulanacak kompleks antrenman programları, değişik yaş grupları ve performans düzeyindeki sporcular için uyarlanabilir niteliktedir. Bu yaklaşımla, farklı antrenman düzenlemelerinin karşılaştırmalı etkililiği değerlendirilebilir. Spora özgü motor beceriler dikkate alınarak, branşlara uygun olarak tasarlanmış kompleks antrenman protokolleriyle spor performansına doğrudan katkı sağlanabilir. Ayrıca, yaş, cinsiyet ve performans düzeyine göre çeşitlendirilmiş kompleks antrenman yaklaşımları ile bireysel ihtiyaçlara uygun antrenman optimizasyonu mümkün hale gelebilir.

TEŞEKKÜR

Araştırmaya katılan tüm oyunculara emeklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Etik Onay İzin Bilgileri

Etik Kurul Komitesi: Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal ve Beşerî Bilimler, Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu

Protokol/Sayı Numarası: 224317

KAYNAKÇA

- Açıkada, C., Ergen, E., Alpar, R., & Sarpyener, K. (1991). Investigation of body composition parameters of male athletes. *Hacettepe University Journal of Sport Sciences*, 2(2), 1-25.
- Akyüz, M., Özmaden, M., Doğru, Y., Karademir, E., Aydın, Y., & Hayta, Ü. (2017). Effect of static and dynamic stretching exercises on some physical parameters in young basketball players. *Journal of Human Sciences*, 14(2), 1492-1500. <https://doi.org/10.14687/jhs.v14i2.4560>
- Ambroży, T., Wąsacz, W., Koteja, A., Żyłka, T., Stradomska, J., Piwowski, J., & Rydzik, Ł. (2021). Special fitness level of combat sports athletes: Mixed martial arts (MMA) and thai boxing (muay thai) in the aspect of training experience. *Journal of Kinesiology and Exercise Sciences*, 31(95), 25-37. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.7582>
- Arazi, H., Asadi, A., Gentil, P., Ramírez-Campillo, R., Jahangiri, P., Ghorbani, A., ... & Zouhal, H. (2021). Effects of different resistance training frequencies on body composition and muscular performance adaptations in men. *Peer Journal*, 9, 1-16. <https://doi.org/10.7717/peerj.10537>
- Ballesteros-Pomar, M., Calleja-Fernández, A., Díez-Rodríguez, R., Vidal-Casariago, A., Blanco-Suárez, M., & Cano-Rodríguez, I. (2012). Comparación de las diferentes medidas de la composición corporal en pacientes con obesidad grave en un contexto clínico. *Nutrición Hospitalaria*, 27(5), 1626-1630. <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.5.5989>

- Barbalho, M., Coswig, V. S., Raiol, R., Steele, J., Fisher, J. P., Paoli, A., ... & Gentil, P. (2018). Does the addition of single joint exercises to a resistance training program improve changes in performance and anthropometric measures in untrained men?. *European Journal of Translational Myology*, 28(4), 346-353. <https://doi.org/10.4081/ejtm.2018.7827>
- Bayrakdar, A., Demirhan, B., & Zorba, E. (2019). The effect of calisthenics exercises of performed on stable and unstable ground on body fat percentage and performance in swimmers. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 2979-2992.
- Błach, W., Ambroży, T., Obmiński, Z., Stradowska, J., & Rydzik, Ł. (2021). Proposal for the revision of the Special Fitness Test in judo. *Journal of Kinesiology and Exercise Sciences*, 31(93), 43-49. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.7063>
- Bonitch Góngora, J. G., Almeida, F., Padial Puche, P., Bonitch-Domínguez, J. G., & Feriche Fernández-Castanys, M. B. (2013). Maximal isometric handgrip strength and endurance differences between elite and non-elite young judo athletes. *Archives of Budo Science of Martial Arts*, 9(4), 239-248
- Boullosa, D., Del Rosso, S., Behm, D. G., & Foster, C. (2018). Post-activation potentiation (PAP) in endurance sports: A review. *European Journal of Sport Science*, 18(5), 595-610. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1438519>
- Buse, G. J. (2008). Kickboxing. In *Combat sports medicine* (pp. 331-350). London: Springer London.
- Chaabene, H., Negra, Y., Sammoud, S., Moran, J., Ramirez-Campillo, R., Granacher, U., & Prieske, O. (2021). The effects of combined balance and complex training versus complex training only on measures of physical fitness in young female handball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(10), 1439-1446. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0765>
- Cimadoro, G., Mahaffey, R., & Babault, N. (2019). Acute neuromuscular responses to short and long roundhouse kick striking paces in professional Muay Thai fighters. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(2), 204-209. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08295-6>
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. routledge.
- De Lucia Rolfe, E., Modi, N., Uthaya, S., Hughes, I. A., Dunger, D. B., Acerini, C., ... & Ong, K. K. (2013). Ultrasound estimates of visceral and subcutaneous-abdominal adipose tissues in infancy. *Journal of Obesity*, (1), 2-9. <https://doi.org/10.1155/2013/951954>
- Delp, C. (2004). *Muay Thai: advanced Thai kickboxing techniques*. Frog Books.
- Delp, C. (2005). *Muay Thai Basics: Introductory Thai Boxing Techniques*. blue snake books.
- Eylen, M. A., Daglioglu, O., & Gucenmez, E. (2017). The Effects of Different Strength Training on Static and Dynamic Balance Ability of Volleyball Players. *Journal of Education and Training Studies*, 5(13), 13-18. <https://doi.org/10.11114/jets.v5i13.2881>
- Franchini, E., Del Vecchio, F. B., Matsushigue, K. A., & Artioli, G. G. (2011). Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports Medicine*, 41, 147-166. <https://doi.org/10.2165/11538580-000000000-00000>
- Gatt, I., Smith-Moore, S., Steggles, C., & Loosemore, M. (2018). The takei handheld dynamometer: an effective clinical outcome measure tool for hand and wrist function in boxing. *Hand Sage Joornals*, 13(3), 319-324. <https://doi.org/10.1177/1558944717707831>
- Golaś, A., Maszczyk, A., Zajac, A., Mikołajec, K., & Stastny, P. (2016). Optimizing post activation potentiation for explosive activities in competitive sports. *Journal of Human Kinetics*, 52, 95-106. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0197>
- Hammami, M., Gaamouri, N., Aloui, G., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2019). Effects of a complex strength-training program on athletic performance of junior female handball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 163-169. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0160>
- Hidayat, A., Pratama, R., & Makorohim, M. F. (2020). Complex training: efektifitas latihan dalam meningkatkan power otot pada atlet bola voli remaja. *Journal Sport Area*, 5(2), 146-154. [https://doi.org/10.25299/sportarea.2020.vol5\(2\).5012](https://doi.org/10.25299/sportarea.2020.vol5(2).5012)
- Horn, K., Johnson, H., Williams, E., McQueeney, S., & Harrington, S. (2024). Validity and reliability of the takei hand dynamometer. *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings*, 16(3), 130.
- Karasar, N. (2007). Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar-ilkeler-teknikler (17. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım.

- Khoo, J., Dhamodaran, S., Chen, D. D., Yap, S. Y., Chen, R. Y. T., & Tian, R. H. H. (2015). Exercise-induced weight loss is more effective than dieting for improving adipokine profile, insulin resistance, and inflammation in obese men. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 25(6), 566-575. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2015-0025>
- Klimczak, J., Barczyński, B., Podstawski, R., & Kalina, R. M. (2016). The level of bravery and aggressiveness of the sports activity organisers for the youth-simulation research. *Archives of Budo: Health Promotion and Prevention*, 12(1), 345-354.
- Laoprasert, S., Udomtaku, K., & Konharn, K. (2020). Effects of complex sap training on body fat and physical performance among young male basketball players. *International Journal of Sports and Physical Education (IJSPE)*, 6(1), 10-15. <https://doi.org/10.20431/2454-6380.06010.02>.
- MacDonald, C. J., Lamont, H. S., & Garner, J. C. (2012). A comparison of the effects of 6 weeks of traditional resistance training, plyometric training, and complex training on measures of strength and anthropometrics. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(2), 422-431. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318220df79>
- Miller, J., Koh, Y., & Park, C. G. (2014). Effects of power-based complex training on body composition and muscular strength in collegiate athletes. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 2(5), 202-207. <https://doi.org/10.12691/ajssm-2-5-5>
- Mina, M. A., Blazevich, A. J., Tsatalas, T., Giakas, G., Seitz, L. B., & Kay, A. D. (2019). Variable, but not free-weight, resistance back squat exercise potentiates jump performance following a comprehensive task-specific warm-up. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29(3), 380-392. <https://doi.org/10.1111/sms.13341>
- Özer, K. (2001). Fiziksel Uygunluk (1. Baskı). Nobel yayın dağıtım.
- Özkan, A., Köklü, Y., Eyuboğlu, E., Akça, F., Koz, M., & Ersöz, G. (2010). Kadın voleybolcularda vücut kompozisyonu, somatotip özellikler, anaerobik performans, bacak ve sırt kuvveti arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15(4), 23-34.
- Quintero, A. M., & Moro, A. R. P. (2020). Estudo da assimetria corporal em praticantes de artes marciais através da baropodometria eletrônica. *Revista andaluza de medicina del deporte*, 13(4), 216-220. <https://doi.org/10.33155/j.ramd.2019.10.007>
- Reale, R., Burke, L. M., Cox, G. R., & Slater, G. (2020). Body composition of elite Olympic combat sport athletes. *European Journal of Sport Science*, 20(2), 147-156. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1616826>
- Richardson, J. T. (2011). Eta squared and partial eta squared as measures of effect size in educational research. *Educational Research Review*, 6(2), 135-147. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2010.12.001>
- Schoenfeld, B. J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2016). Effects of resistance training frequency on measures of muscle hypertrophy: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(11), 1689-1697. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0543-8>
- Seitz, L. B., & Haff, G. G. (2016). Factors modulating post-activation potentiation of jump, sprint, throw, and upper-body ballistic performances: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine*, 46, 231-240. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0415-7>
- Sertić, H., Žaja, M., & Segedi, I. (2014). Difference in importance of hand and leg techniques in the competitive kickboxing disciplines. 7th international scientific conference on kinesiology, 22-25 May 2014, Opatija, Croatia.
- Shi, L., Lyons, M., Duncan, M., Chen, S., Chen, Z., Guo, W., & Han, D. (2022). Effects of variable resistance training within complex training on neuromuscular adaptations in collegiate basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 84(1), 174-183. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0094>
- Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R., Horswill, C. A., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., & Bembien, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*, 60(5), 709-723.
- Slimani, M., Chaabene, H., Miarka, B., Franchini, E., Chamari, K., & Cheour, F. (2017). Kickboxing review: Anthropometric, psychophysiological and activity profiles and injury epidemiology. *Biology of Sport*, 34(2), 185-196. <https://doi.org/10.5114/biol sport.2017.65338>

- Suchomel, T. J., Nimphius, S., Bellon, C. R., & Stone, M. H. (2018). The importance of muscular strength: Training considerations. *Sports Medicine*, 48, 765-785. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0486-0>
- Tchórzewski, D., Bujas, P., & Jankowicz-Szymańska, A. (2013). Body posture stability in ski boots under conditions of unstable supporting surface. *Journal of Human Kinetics*, 38, 33-44. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0043>
- Tchórzewski, D., Jaworski, J., & Bujas, P. (2010). Influence of long-lasting balancing on unstable surface on changes in balance. *Human Movement*, 11(2), 144-152. <https://doi.org/10.2478/v10038-010-0022-2>
- Tillin, N. A., & Bishop, D. (2009). Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. *Sports Medicine*, 39, 147-166. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939020-00004>
- Trajković, N., Rančić, D., Ilić, T., Herodek, R., Korobeynikov, G., & Pekas, D. (2024). Measuring handgrip strength in school children: inter-instrument reliability between Takei and Jamar. *Scientific Reports*, 14(1), 1074. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-51368-1>
- Turner, A. N. (2009). Strength and conditioning for Muay Thai athletes. *Strength & Conditioning Journal*, 31(6), 78-92. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3181b99603>
- Zoo, S. B., Choi, Y. R., Sim, K. C., Kim, M. J., Choi, W. S., Koo, J. P., ... & Lee, S. B. (2011). The Relation between Body Composition of the Aged and the Change of Physical Fitness Level through Complex Exercise Training for 12 weeks. *Journal of International Academy of Physical Therapy Research*, 2(1), 214-221. <https://doi.org/10.5854/JIAPTR.2011.2.1.214>

KAYNAK GÖSTERİMİ

- Bilgen, H., Demir, E., Yüksel, O., Şentürk, A., & Akın, S. (2025). Dövüş Sanatları Sporcularında Kompleks Kuvvet Antrenmanlarının Bazı Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkisi. *Uluslararası Spor, Egzersiz ve Antrenman Bilimi Dergisi - USEABD*, 11(3), 215-226. <https://doi.org/10.18826/useabd.1715378>