



Güreşçilerde Antrenman Yükünün Belirlenmesinde Kullanılan Farklı Yöntemlerin Karşılaştırılması*

Ayşenur Turgut KAYMAKÇI¹ , Ertuğrul GELEN² , Volkan SERT³ , Taha ERÜN⁴ ,
İbrahim ODUNKIRAN⁵ , Serhat KIRIK⁶ 

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı da güreş sporunda antrenman yükünü belirlemek için kullanılan yöntemlerin karşılaştırılmasıdır.

Yöntem: Çalışmada 8 erkek elit güreşçi (Yaş 21,6±0,91 yıl; Güreş Yılı, 9,3±1,6 yıl; boy, 172±6,71 cm; Beden Ağırlık, 75,3±12,3 kg) 3 ayrı antrenman seansına katılmıştır. Seansların ilk ikisi aynı yükte iken üçüncü seans yükü tekrar sayıları ve antrenman süresi ile artırılmıştır. Antrenman yükü, Banister Antrenman Uyararı (AU), Edwards Antrenman Yükü (AY) ve Seans Algılanan Eforun Derecesi (sAED) ile hesaplanmıştır. Kalp atım hızı (KAH) seanslar boyunca Polar (Verity Sense) nabız bandı ile kaydedilirken sAED ise seansın 30 dakika sonra alınmıştır. Farklı yöntemlerin seans yükü hesaplamaları arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile kontrol edilmiştir. Üç ayrı seansın yükleri ise tekrarlı ölçümlerde Anova ile karşılaştırılmış ve Wilcoxon testi ile farkların hangi değerler arasında olduğu kontrol edilmiştir.

Bulgular: Her bir seansın kendi içinde, yöntemler arasında ilişki bulunmuştur ($p < 0,05$, $\rho = 0,786-1,000$). İlk iki seans aynı yüklerle yapılmasına rağmen istatistiksel olarak yapılan karşılaştırmalarda Banister AU ve sAED yöntemleri anlamlı fark belirtmezken ($p = 0,055-0,844$, $EB = 1,41-0,12$ sırasıyla), Edwards AY yöntemi seanslar arasındaki yüklerin farklı olduğu ($p = 0,039$, $EB = 1,75$) sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç: Her bir seanstaki üç yöntemin birbiri ile ilişkili olması tüm yöntemlerin güreşte antrenmanlarında güvenle kullanılabilirliğini gösterirken, Edwards AY yönteminin seanslar arasındaki farkı belirleyememesi bu yöntemin güvenilir olmadığını düşündürmüştür.

Anahtar Kelimeler

Antrenman Uyararı,
Savunma Sporları,
Seans Algılanan Zorluk
Derecesi,
İç yük,
Dış Yük,
Antrenman İzleme.

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi: 02.04.2024

Kabul Tarihi: 15.06.2024

Online Yayın Tarihi: 15.06.2024

DOI:10.18826/usecabd.1463237

Comparison of Different Methods Used in Determination of Training Load in Wrestlers

Abstract

Aim: The aim of this study was to compare the methods used to determine training load in wrestling.

Methods: In the study, 8 male elite wrestlers (Age, 21.6±0.91 years; Wrestling Years, 9.3±1.6 years; Height, 172±6.71 cm; Body Weight, 75.3±12.3kg) participated in 3 separate training sessions. The first two sessions had the same training load, while the third training session load was increased by the number of repetitions and training duration. Training load was calculated by Banister Training Impulse (AU), Edwards Training Load (AY) and Session Perceived Exertion Rating (sAED). Heart rate (HR) was recorded with a Polar (Verity Sense) pulse band throughout the sessions, while sAED was taken 30 minutes after the session. The relationship between the sessions load calculations of different methods was checked by Spearman correlation analysis. The loads of the three different sessions were compared by repeated measures ANOVA and Wilcoxon test was used to check between which values the differences were.

Results: Within each session, a correlation was found between the methods ($p < 0.05$, $\rho = 0.786-1.000$). Although the first two sessions were performed with the same loads, Banister AU and sAED methods did not show a significant difference in statistical comparisons ($p = 0.055-0.844$, $EB = 1.41-0.12$, respectively), while Edwards AY method showed that the loads between sessions were different ($p = 0.039$, $EB = 1.75$).

Conclusion: The correlation of the three methods in each session showed that all methods can be used safely in wrestling training, while the inability of the Edwards AY method to determine the difference between the sessions suggested that this method was not reliable.

Keywords

Training Stimulus,
Defence Sports,
Session Rate of Perceived
Exertion,
Internal Load,
External Load,
Training Monitoring.

Article Info

Received: 02.04.2024

Accepted: 15.06.2024

Online Published: 15.06.2024

DOI:10.18826/usecabd.1463237

1 Sorumlu Yazar: Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, ayseenturgut@subu.edu.tr

2 Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, gelen@subu.edu.tr

3 Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, volkansert@subu.edu.tr

4 Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, tahaerun@gmail.com

5 Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, b200201070@subu.edu.tr

6 Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, krk.srht@outlook.com

*Bu çalışma Tübitak 2209-a Projesi olarak destek almıştır

GİRİŞ

Güreş geçmişten günümüze bilinen en eski branşlardan birisi olarak tanınmaktadır (Curby ve Jomand, 2015). Güreş bünyesinde performans bileşenleri olarak kas kuvveti, hız-reaksiyon, çeviklik, sinir kas koordinasyonu ve yüksek anaerobik ve aerobik kapasiteyi bulunduran fonksiyonel bir yapıya sahiptir (Bayraktar I., ve ark., 2012). Buna göre, antrenmanların içeriği ve yapısı ile sporculara uygulanan antrenman yükü ilişkilidir. Elit spor uygulamalarında ve araştırmalarında, iç ve dış antrenman yüklerinin (AY) analizi kritik bir konu haline gelmiştir. Bu bağlamda, sporcuların antrenman yüklerinin izlenmesi, sporcuların antrenman programlarına olumlu bir şekilde uyum sağlayıp sağlamadıklarının anlaşılması açısından önemlidir. Sporcuların antrenman yükünün izlenmesi, stres ve dinlenme arasındaki optimum dengeyi ayarlamak, bireysel akut tepkiler ile antrenman programlarına uyarlamaları yönetmek, aşırı antrenman ve sakatlanma riskini en aza indirmek için de gereklidir (Bourdon ve ark., 2017).

Antrenman yükünü ölçmek için kullanılan yöntemlerden biri; fizyolojik araçlardan ve psikolojik araçlardan etkilenen seans algılanan eforun derecelendirilmesi (sAED) (Foster ve ark., 2001) ve diğeri de sadece fizyolojik araçlardan etkilenen nesnel egzersiz yoğunluğu olan kalp atım hızıdır (KAH) (Buchheit, 2014). Seans algılanan eforun derecelendirilmesi, yükü nesnel egzersiz yükünden daha yüksek olduğunda, sporcuların en iyi performanslarını göstermiyorlar demek olabilir. Buna karşın, sAED nesnel egzersiz yükünden düşük olduğunda performans açısından avantajlı olma olasılıkları vardır. Bu nedenle, güreşçiler ve antrenörleri için güreş antrenmanları ya da maçları sırasında algılanan eforun derecelendirmesi ile objektif egzersiz yükü arasındaki ilişkiyi anlamak önemlidir (Bourdon ve ark., 2017).

Bir seanstaki algılanan eforun derecelendirilmesi hesaplanırken, ölçek kullanılır ve bu ölçekler Borg-AED (6-20 puanlama) ve Borg CR-10 (0-10 puanlama) ölçeği olarak adlandırılır ve 10'lu ölçek 20'li ölçek yerine sıkça tercih edilebilir (Arney ve ark., 2019). Kalp atım hızı en sık ölçülen iç antrenman yükü yöntemlerinden olduğundan, sAED yönteminin geçerliliği çoğunlukla Edwards Antrenman Yükü (AY) ve Banister Antrenman Uyarısı (AU) gibi kalp atım hızından türetilmiş AY ölçümleriyle korelasyon katsayıları değerlendirilerek test edilmiştir (Haddad ve ark., 2017). sAED sadece ek bir cihaz gerektirmemesi sebebiyle pratik olduğundan değil aynı zamanda ilerleyen yorgunluk hakkında da bilgi vermesi sebebiyle de KAH yerine kullanılması daha avantajlı bir yöntem gibi görünmektedir (Fusco ve ark., 2020).

Son zamanlarda yapılan birkaç çalışma, sAED'nin antrenman seansları ve müsabaka maçları sırasında antrenman yükü değerlendirmesinin geçerli bir ölçüsü olduğunu doğrulamıştır (Slimani ve ark., 2017). Yani, antrenman seansı için sAED ile Edwards AY ($r = 0.81$) ve Banister AU ($r = 0.79$) arasında anlamlı yüksek seviyede ilişkiler bulunmuştur (Milanez ve Pedro, 2012). Benzer şekilde, günlük bir ila iki antrenman seansı (koordinatif beceriler rotasyon becerileri, saldırı ve savunma tekniklerinden oluşan) ile bir haftalık karate antrenman kampı sırasında gerçekleştirilen birkaç farklı antrenman oturumunu analiz eden iki çalışmada sAED ile Edwards AY ($r = 0,79$ ve $r = 0,80$) ve Banister AU ($r = 0,63$ ve $r = 0,81$) arasında anlamlı yüksek ilişkiler bulundu (Padulo ve ark., 2014; M. Tabben ve ark., 2015). Ayrıca rekabetçi maçlarda sAED ve Edwards AY ve Banister AU arasında sırasıyla 0.77 ve 0.84 gibi önemli korelasyonlar bulunmuştur (Tabben ve ark., 2013). Bildirilen tüm çalışmalar, antrenman yükünü değerlendirmek için sAED yönteminin geçerliliğini doğrulasa da hepsi benzer özel antrenman seansları üzerinde yürütülmüştür. Bu önemli korelasyonların farklı güreş antrenmanları için geçerli olup olmadığı ve sAED'nin bu disiplindeki antrenman yükünü değerlendirmek için kullanılıp kullanılmayacağı hala bilinmemektedir.

Bu çalışmanın amacı, güreş antrenmanlarında farklı antrenman yükü belirleme yöntemlerinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmanın diğer amacı da farklı antrenman yüklerinde de bu iki yöntemin korelasyon gösterip göstermeyeceği ve güreşe özgü antrenmanlar için sAED'nin antrenman yükünü değerlendirmek için kullanılıp kullanılmayacağı incelemektir. Araştırmanın sonucunda, sAED yönteminin diğer iki yöntem ile ilişkili olacağı ve antrenman yükünü doğru hesaplayacağı düşünülmektedir.

YÖNTEM

Araştırmanın modeli

Ocak 2024 tarihinde sezon öncesi hazırlık döneminde yapılan testler 4 ayrı günde gerçekleştirilmiştir. İlk seans mekik koşusu ile maksimum kalp atım hızları belirlenmiştir. İkinci, üçüncü ve dördüncü seanslarda güreş antrenmanları yapılmıştır. Kalp atım hızı verileri tüm antrenman seansları boyunca ve sAED verileri seanstan 30 dakika sonra .

Her antrenman seansı sırasında, antrenmanın yaklaşık ilk 15 dakikası ısınma uygulandı ve ısınma bitince polar uygulamasından egzersiz seansının süresi başlatıldı. Birinci antrenman seansında teknik ve taktik çalışmalar yapılmıştır. Hareketler; kol çekme tekniği 2 dakika x 2 tur ve turlar arası dinlenme 1 dakika, koltuk altından geçip yere indirme hareketi 2 dakika x 2 tur, çift eşleşme ile salto çalışması (yere indirme mücadelesi) 2 dakika x 2 tur, turlar arası dinlenme 1 dakika şeklinde ilk kısım yaklaşık 20 dakika sürdükten sonra ikinci kısma geçilmiştir. İkinci kısımda hareketler; havadan yere düşürme tekniği 2 dakika x 2 tur, tek kol hareketi 2 dakika x 2 tur, kafa kol hareketi 2 dakika x 2 tur şeklinde, turlar arası dinlenme 1 dakika şeklinde ikinci kısım da yaklaşık 20 dakika sürdükten sonra polar uygulamasında süre durduruldu ve seans 5 dakika soğuma ile sonlandırıldı.

İkinci antrenman seansı birinci seans ile teknikler, hareket tekrarları ve dinlenmeler aynı olacak şekilde uygulandı. Üçüncü ve son antrenman seansında ise teknikler aynı kalırken hareket tekrarları 2 dakika x 3 tur olacak şekilde uygulandı ve hareketler arası dinlenmeler 1 dakika olarak uygulandı. Bu da antrenman total süresinin yaklaşık 15 dakika artması ve aynı zamanda yükünün de artması anlamına geliyordu. Bunun amacı aynı yüklerdeki ve farklı yüklerdeki antrenmanların yük belirleme yöntemlerini karşılaştırırken istatistiksel farkların ve ilişkilerin olup olmayacağını incelemektir.

Tüm antrenman seansları bir güreş salonunda günün aynı saatinde (saat 17:30) 18.45 ± 1.37 °C ve 77 ± 4 % bağıl nem ortam koşullarında gerçekleştirilmiştir. Dehidrasyonu önlemek için, tüm antrenman seansları boyunca sporculara izotonik içecek izni verilmiştir. Sporculara antrenman seansından önce 2-3 saatlik bir süre boyunca aç kalmaları, uyarıcı madde almamaları ve istedikleri zaman sıvı almaları talimatlar verilmiştir.

Alınan verilerin üç ayrı yöntem ile yük hesaplaması yapılmıştır. İlk yöntem olan sAED, Borg'un 0-10 ölçeği ile bu değerın antrenman süresi ile çarpılması ile elde edildi (Foster ve ark., 2001). İkinci yöntem Banister AU yönteminde; seans boyunca kaydedilen KAH verileri, antrenman süresi ve mekik koşusu ile belirlenen KAH maksimum değeri kullanılarak literatürde kantlanan formül ile hesaplama yapıldı (Banister, 1991). Üçüncü yöntem Edwards AY ise antrenmanın 5 şiddet bölgesindeki sürelerini baz alan formül kullanılarak antrenman yükünü hesaplamıştır (Edwards, 1994). Kalp atım hızlarının ölçülmesinde kalp atım sensörü kullanılmıştır (Polar, Verity Sense, Finland).

Araştırmanın evreni ve örnekleme

Bu çalışmaya sekiz elit erkek güreşçi (ortalama \pm SS; yaş; $21,6 \pm 0,91$ yıl, güreş geçmişi; $9,3 \pm 1,6$ yıl, boy; $172 \pm 6,71$ cm, beden ağırlığı; $75,3 \pm 12,3$ kg, ortalama maksimum kalp atım sayısı; $192,5 \pm 6,6$ atım/dakika, dinlenik kalp atım sayısı; $54,3 \pm 2,5$ atım/dakika) katılmıştır. Bu sporcular 60, 67, 72, 87 ya da 97 kg ağırlık kategorisindeki serbest stil güreşçilerdi. Sporcular haftda 5-6 gün güreş antrenmanı ve kuvvet antrenmanı yapan elit sporculardı. Son altı ay içerisinde herhangi bir sakatlık yaşamamış olmaları seçilme durumlarında etkili olmuştur. Çalışmada Helsinki deklerasyonuna uyulmuştur.

Araştırmanın veri toplama araçları

Antrenman seansları başlamadan önce tüm süreç hakkında sporcular bilgilendirilmiş ve gerçekleştirecekleri antrenmanlar ve testler hakkında tüm soruları cevaplanmıştır. Güreş antrenmanı seansları sırasında antrenman şiddeti Polar Verity Sense Kalp Atım Hızı Monitörleri (Verity Sense, Polar, Kempele, Finlandiya) kullanılarak kaydedilmiştir. Polar flow uygulamasından antrenman süresi ısınmanın ardından başlatılmıştır ve antrenman sonundaki soğuma aşaması süreye dahil edilmemiştir. Her antrenman seansından sonra Polar Flow uygulamasına kaydolun KAH değerleri bir dizüstü bilgisayara indirilmiştir. Dinlenme KAH'ı, sporcular uyandıktan sonra sabah 7:30'da 10 dakika boyunca yatakta yatarken ölçmeleri ve bildirmeleri istenmiştir. Her sporcu için 20 m mekik koşusu testinin sonunda kaydedilen en yüksek KAH değeri KAH maksimum olarak kabul edilmiştir (mekik koşusu $KAH_{maks} ort = 192.5 \pm 6.6$, Karvonen formülüne göre $KAH_{maks} = 198,3 \pm 0,85$, Tanaka formülüne

göre KAHmaks=185,3 ± 0,85 korelasyon analizleri= Mekik koşusu ile Karvonen formülü (She ve arkl., 2015) arasında p=0,934 r<0,05; Mekik koşusu ile Tanaka formülü (Tanaka ve Matsuura, 1984) arasında p=0,934 r<0,05). Her 3 formülde birbiri ile yüksek korelasyon gösterdiğinden mekik koşusundaki KAHmaks kullanılmıştır. Her antrenmandan yarım saat sonra sporcuların sAED görüşmesi yapılmıştır.

Seans Algılanan Eforun Değerlendirmesi

sAED ölçümü için, seans yoğunluğunu ölçmek üzere modifiye Borg CR-10 ölçeği kullanılmıştır (Foster ve ark., 2001). Her seanstan 30 dakika sonra, seansın AED'sini belirlemek için sporcularla tek tek görüşüldü. Sporcuya Borg CR-10 ölçeği gösterilmiş ve her seans hakkında şu soru sorulmuştur: "Bugün yaptığın antrenmanın zorluğu neydi?" Bu, orijinal ifadeden ("Antrenmanınız nasıldı?") farklıdır ve katılımcıyı seans süresini dikkate alan bir derecelendirme yerine yalnızca bir yoğunluk derecelendirmesi yapmaya yönlendirmeyi amaçlamaktadır (Coutts, 2014). Katılımcılar önce tanımlayıcı bir kelimeye odaklanmaya ve ardından buna karşılık gelen sayısal bir değer seçmeye yönlendirilmiştir. AED, oturum süresi (dakika) ile çarpılarak sAED hesaplanmıştır.

Edwards'ın Antrenman Yükü Yöntemi.

Edwards AY'si , 5 KAH bölgesinde geçirilen antrenman süresinin (dakika) her bölgeye göre bir katsayı (bölge numarası) ile çarpımını hesaplayarak (KAHmax %50-60 x 1, KAHmax %60-70 x 2, KAHmax %70-80 x 3, KAHmax %80-90 x 4, KAHmax %90-100 x 5) ve ardından tüm sonuçları toplayarak (arbitrary units) yükü belirlemiştir (Edwards, 1994; Shaw ve ark., 2020):

Banister'ın Antrenman Uyarını Yöntemi.

Banister AU'ı (Banister, 1991) yöntemi, aşağıdaki formülü kullanarak antrenman yükünü hesaplamaktadır; (1)

$$TD = KAHR \times 0.64 \times e^{1.92 \cdot KAHR} \quad (1)$$

Burada TD dakika cinsinden ifade edilen etkili antrenman seansı süresidir ve KAHR (KAH rezervi) aşağıdaki denklemlerle belirlenir:

$$KAHR = [KAH_{ort} - KAH_d] / [KAH_{max} - 2 \cdot KAH_d] \quad (2)$$

Burada KAH_{ort} antrenman seansındaki ortalama kalp atım hızı, KAH_{max} bireyin maksimum kalp atım hızı ve KAH_d bireyin dinlenik ölçülen kalp atım hızı, KAHR bireyin kalp atım hızı rezervi'ni ifade etmektedir.

Araştırmanın veri analizi

Sonuçlar ortalama ± SD şeklinde sunulmuştur. Verilerin normalliği Shapiro-Wilk testi kullanılarak doğrulanmıştır. Her bir seans için sAED, Edwards AY ve Banister AU arasındaki ilişkiyi belirlemek için veriler normal dağılmadığından Spearman korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Korelasyonların anlamlılığı Hopkins'in sınıflandırması kullanılarak değerlendirilmiştir: r < 0.1, önemsiz; 0.1-0.3= küçük; 0.3-0.5= orta; 0.5-0.7, iyi= 0.7-0.9= yüksek; . 0.9> çok yüksek ve 1= mükemmel (Hopkins ve ark., 2009). Farklı yüklerle yapılan 3 ayrı seanstaki her bir yöntem için antrenman yükleri arasında fark olup olmadığını kontrol etmek için Tekrarlı Ölçümlerde Anova (Friedman) testi yapılmıştır. Friedman testi sonucundaki farkların hangi parametrelerden kaynaklandığını görmek için Wilcoxon Testi uygulanmıştır. Her bir yöntemin 3 ayrı seans arasındaki Sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC), güven aralığı (CI) ve Etki Büyüklüğü (EB) güvenilirliklerini belirlemek için hesaplanmıştır. Anlamlılık p ≤ 0,05 olarak belirlenmiştir. Tüm istatistikler Jamovi (Jamovi 1.8.4) ve SPSS 22 paket programı uygulamaları ile yapılmıştır.

BULGULAR

Verilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 1’de verilmiştir. Antrenman yükleri her seans için 3 ayrı yöntem ile hesaplanmıştır ve her seans için genel yük ortalamaları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 1. Antrenmanlara ait süre, KAH ve sAED değişkenleri

Değişkenler	1.Antrenman Seansı	2.Antrenman Seansı	3.Antrenman Seansı
Süre (dk)	41.8 ± 0.72	37.3 ± 1.21	49.8 ± 1.81
Ortalama KAH (atım/dk)	134.2 ± 11.3	152.3 ± 9.72	175.7 ± 5.0
Maksimum KAH (atım/dk)	182.8 ± 11.8	184.8 ± 8.09	188.8 ± 5.64
sAED	6.12 ± 0.64	6.75 ± 0.46	8.87 ± 0.35

sAED; Seans algılanan eforun derecelendirilmesi

Her bir seans için uygulanan farklı yük belirleme yöntemlerinin medyan değerlerine bakıldığında birbirinden farklı oldukları gözlenmektedir. Bu, yapılan tekrar sayılarının ve bu sebeple antrenman süresinin fazla olmasından kaynaklıdır.

Tablo 2. Antrenmanlara ait antrenman yükü değişkenleri

	Ortalama	Median	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük
Banister AU1	62.5	62.0	18.2	27.5	82.8
Banister AU2	83.6	89.1	19.6	54.7	105
Banister AU3	168	168	12.7	155	191
Edwards AY1	90.3	88.0	22.8	48.8	123
Edwards AY2	118	125	19.1	82.8	135
Edwards AY3	174	172	8.60	167	192
sAED1	257	253	28.4	210	297
sAED2	252	256	20.3	216	274
sAED3	442	443	24.9	396	477

sAED; Seans algılanan eforun derecelendirmesi, AU; Antrenman uyararı, AY; Antrenman yükü, ICC; Sınıf içi korelasyon katsayısı, Banister AU 1-2-3; 1-2-3. antrenman seansındaki Banisterin Antrenman Yükü, Edwards AY 1-2-3; 1-2-3. antrenman seansındaki Edwards’ın Antrenman Yükü

Görünen farkların istatistiksel değerlendirmeleri için Tekrarlı Ölçümlerde Anova (Friedman) testi uygulanmış ve sonucunda da Banister AU, Edwards AY ve sAED arasında 3 seansta da anlamlı fark bulunmuştur (sırasıyla $p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.002$) (Tablo 3.).

Tablo 3. Farklı seanslardaki antrenman yükü belirleme yöntemleri arasındaki farkların tekrarlı ölçümlerde ANOVA (Friedman) istatistikleri

Değişkenler	1.Antrenman Seansı	2.Antrenman Seansı	3.Antrenman Seansı	p	ICC
Banister AU	62.0 ± 18.1	89.1 ± 19.5	168 ± 12.6	<.001	0.297
Edwards AU	88 ± 22.8	125 ± 19.1	172 ± 8.6	<.001	0.064
sAED	253 ± 28.3	256 ± 20.3	443 ± 24.8	0.002	-1.60
p	<.001	<.001	<.001		
ICC	0.944	0.971	0.853		

sAED; Seans algılanan eforun derecelendirmesi, AU; Antrenman uyararı, AY; Antrenman yükü, ICC; Sınıf içi korelasyon katsayısı

Bu farkların hangi seanslar arasında olduğunu bulmak için bağımlı gruplarda parametrik olmayan düzende t-testi (Wilcoxon) gerçekleştirilmiş ve farkın Banister AU için 1-3 ve 2-3 ($p=0.008$, $p=0.008$ sırasıyla, EB= 6.76, 4.80 sırasıyla), Edwards AY için 1-2, 1-3, 2-3 ($p=0.039$, 0.008 , 0.008 sırasıyla, EB= 1.75, 4.87, 3.17 sırasıyla) ve sAED için 1-3, 2-3 ($p=0.008$, $p=0.008$ sırasıyla, EB=7.14, 8.25 sırasıyla) seanslarından kaynaklandığı görülmüştür. Farkların anlamlı derecede büyük olmadığı seanslar ise sadece Banister AU yönteminde 1-2 ($p=0.055$, ES= 1.41) ve sAED yönteminde 1-2 ($p=0.844$, EB= 0.12) seansları arasında görülmektedir (Tablo 4.).

Tablo 4. Aynı Yöntemlerdeki Seanslar Arası Farklar (Bağımlı Gruplarda T-testi-Wilcoxon)

Değişkenler		p	EB
Banister AU 1	Banister AU 2	0.055	1.41
Banister AU 1	Banister AU 3	0.008	6.76
Banister AU 2	Banister AU 3	0.008	4.80
Edwards AY 1	Edwards AY 2	0.039	1.75
Edwards AY 1	Edwards AY 3	0.008	4.87
Edwards AY 2	Edwards AY 3	0.008	3.17
sAED 1	sAED 2	0.844	0.12
sAED 1	sAED 3	0.008	7.14
sAED 2	sAED 3	0.008	8.25

sAED; Seans algılanan eforun derecelendirmesi, AU; Antrenman uyararı, AY; Antrenman yükü, EB; Etki büyüklüğü

Antrenman yükü belirleme yöntemleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde ise ilk seansta Banister AU ile Edwards AY ($p < .001$, $\rho = 0.976^{***}$) arasında mükemmel anlamlı ve Banister AU ile sAED ($p = 0.022$, $\rho = 0.810^*$) arasında yüksek anlamlı ve sAED ile Edwards Ay ($p = 0.005$, $\rho = 0.905^{**}$) arasında çok yüksek anlamlı ilişkiler gözlenmiştir.

Tablo 5. Seanslardaki Üç Yöntem Arasındaki Spearman Korelasyon Analizi

Değişkenler		Banister AU 1			Edwards AY 1		
		%95 CI			%95 CI		
Edwards AY 1	Spearman's rho	0.976 ^{***}	0.714	0.990	-	-	-
	p-value (sig)	<.001					
sAED 1	Spearman's rho	0.810 [*]	0.370	0.973	0.905 ^{**}	0.490	0.980
	p-value (sig)	0.022			0.005		
		Banister AU 2			Edwards AY 2		
		%95 CI			%95 CI		
Edwards AY 2	Spearman's rho	0.857 [*]	0.461	0.978			
	p-value (sig)	0.011					
sAED 2	Spearman's rho	0.786 [*]	0.535	0.982	0.952 ^{**}	0.871	0.996
	p-value (sig)	0.028			0.001		
		Banister AU 3			Edwards AY 3		
		%95 CI			%95 CI		
Edwards AY 3	Spearman's rho	1.000 ^{***}	0.860	0.996			
	p-value	<.001					
sAED 3	Spearman's rho	0.976 ^{***}	0.434	0.977	0.976 ^{***}	0.356	0.972
	p-value	<.001			<.001		

sAED; Seans algılanan eforun derecelendirmesi, AU; Antrenman uyarımı, AY; Antrenman yükü, CI; Güven aralığı

İkinci seansta da Banister AU ile Edwards AY ($p = 0.011$, $\rho = 0.857^*$) ve Banister AU ile sAED ($p = 0.028$, $\rho = 0.786^*$) arasında yüksek anlamlı ilişki ve sAED ile Edwards Ay ($p = 0.001$, $\rho = 0.952^{**}$) arasında çok yüksek anlamlı ilişkiler gözlenmiştir. Üçüncü seansta da Banister AU ile Edwards AY ($p < .001$, $\rho = 1.000^{***}$) ve Banister AU ile sAED ($p < .001$, $\rho = 0.976^{***}$) arasında ve sAED ile Edwards AY ($p < .001$, $\rho = 0.976^{***}$) arasında mükemmel anlamlı ilişki gözlenmiştir.

TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, güreş antrenmanları için hem antrenman yükünü belirlemede farklı yöntemlerin arasındaki ilişkiyi (bir seansta 3 ayrı yöntem ile yük hesaplama) hem de farklı yüklerle yapılan (3 ayrı seansta farklı yükler kullanılması) antrenmanlarda bu yöntemlerin arasındaki farkı incelemektir. Bu amaç doğrultusunda ilk ve ikinci seans yükleri aynı olan, üçüncü seansta ise aynı çalışmaların tekrar sayıları ve genel antrenman süresi artırılarak yükü daha büyük olan bir antrenman tasarımı yapılmıştır.

İlk iki seans arasında, Banister AU yöntemi yükler arasında fark olmadığını ($p = 0.055$), aynı şekilde sAED yöntemi daha hassas bir şekilde iki seans arasında fark olmadığını ($p = 0.844$) göstermiştir. Bir diğer yöntem olan Edwards AY yöntemi ise ilk iki seans arasında fark olduğunu ($p = 0.039$) göstermiştir. Seansların ortalama verileri incelendiğinde yüklerin birbirine yakın olduğu ancak aynı antrenman yapılmasına rağmen ortalama, maksimum kalp atım hızı ve antrenman süresinde küçük değişimler olduğu görülmektedir (İlk seans süresi= 41.8, Ort KAH=134.2, Max KAH= 182.8, İkinci Seans Süresi= 37.3, Ort KAH= 152.3, Max KAH= 184.8). Bu sonucun, sporcuların hareket tekrarlarını aynı sürede tamamlayamaması ve her sporcunun yüklenmelere verdiği kalp atım hızı yanıtının bireysel olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. İstatistiksel analize bakıldığında iki yöntemin de buna benzer hesaplamayı yaptığı görülmüştür ancak farkın anlamlı olduğunu gösteren Edwards AY yönteminin daha önceki çalışmalarda da iki yük arasındaki farkı belirleyemediği vurgulanmış ve bizim çalışmamızda da buna benzer bir sonuç ortaya çıkmıştır (Falk Neto ve ark., 2020). Üçüncü seans yükünün ortalama değerlerine bakıldığında planlandığı gibi daha yüksek bir yük olduğu görülmüş (Üçüncü Seans Süresi= 49.8, Ortalama KAH=175.7, Maksimum KAH= 188.8) ve istatistiksel analiz sonucunda da ilk iki seans üçüncü seans ile karşılaştırıldığında tüm yük hesaplama yöntemleri seanslar arasında fark olduğunu göstermiştir ($p = 0.008$, EB=3.17-8.25, bkz. Tablo 4). Sonuçlara bakıldığında, Banister AU ile sAED yönteminin farklı yükler söz konusu olsa dahi aynı istatistik değerlerini göstermiş ancak Edwards AY yönteminin aynı yüklerde istatistiksel olarak diğer yöntemlerden farklı sonuçlar göstermesi bu yöntemin güvenilirliğini sorgulamamıza neden olmuştur. Daha düşük yükler söz konusu olduğunda kalp atım hızlarındaki değişimler sebebi ile Edwards AY yönteminin iki yük arasındaki farkı belirlemede güvenilir olmayabileceğini söylemek mümkün görünmektedir (Falk Neto ve ark., 2020).

Bir antrenman seansının yükünü hesaplarken kullanılan üç farklı yöntem arasındaki ilişki incelendiğinde ise ilk seansta Banister AU ile Edwards AY arasında mükemmel anlamlı ($p < .001$, $\rho = 0.976^{***}$), Banister AU ile sAED arasında yüksek anlamlı ($p = 0.022$, $\rho = 0.810^*$) ve sAED ile Edwards AY arasında çok yüksek anlamlı ($p = 0.005$, $\rho = 0.905^{**}$) ilişki bulunmuştur. Benzer şekilde yükü ilk seans ile aynı olan ikinci seansta da aynı sonuçlar gözlenmiştir (bkz. Tablo 5). Yükü daha yüksek olan üçüncü seansta da üç ayrı yük belirleme yöntemi arasında yüksek anlamlı ilişkiler gözlenmiştir ancak ilk iki seanstaki ilişki katsayılarına bakıldığında en yüksek ilişki katsayıları üçüncü seansta gözlenmiştir (bkz. Tablo 5). Bu sonuçlara dayanarak yüksek yüklerde de antrenman yükü belirleme yöntemlerinin yüksek ilişkili sonuçlar gösterdiği söylenebilir. Literatüre bakıldığında daha önce yapılan çalışmalarda sAED ile Edwards AY arasında bulunan güçlü anlamlı ilişkiyi, bu araştırmanın bulguları da desteklemektedir (Crawford ve ark., 2018; Tibana ve ark., 2018). Falk Neto ve ark. (2020)'nın fonksiyonel kondisyon antrenmanı seanslarında antrenman yüklerini izlemek için uygun algılanan eforun seans derecesi belirlemeye yönelik çalışmasında, sAED ile Edwards AY arasında anlamlı ilişki bulunamamış ve bunu da çalışmadaki oturumların farklı sürelerle sahip olmasına (kısa ve uzun), bunun da korelasyonların büyüklüğünü etkilediğine dayandırmışlardır. Çalışma ayrıca Banister AU ve Edwards AY'nin farklı yoğunluklardaki yükleri belirlemede sAED'ye kıyasla antrenman yüklerini doğru bir şekilde değerlendiremeyebileceğini aktarmıştır ancak mevcut çalışma, tüm yöntemlerin farklı yüklerde de benzer ilişkiler gösterdiğini ortaya koymuştur. Literatürde iç ve dış yük modelleri arasındaki karşılaştırma ile ilgili olarak, futbolda sAED ve toplam mesafe yöntemleri arasında çok büyük korelasyonlar ($r = 0.76-0.89$) bulunmuştur (Casamichana ve ark., 2013). Futbolcularla yapılan başka bir çalışma sAED ile Edward AY arasında 0,51 ile 0,91 arasında değişen korelasyon katsayıları rapor etmiştir. Antrenman yükü belirlemede kullanılan kalp atım hızı ve hormonal değişimler gibi iç yük yöntemlerinin geçerliliği literatürde ortaya konmuş olsa da (Mangine ve ark., 2018; Timón ve ark., 2019) bu yöntemlerin güreş gibi temaslı mücadele sporlarında uygulanması oldukça zor ve ayrıca da maliyetlidir.

Tüm bu zorluklar yanında, özellikle sAED yönteminin hem orta yüklerde hem de yük arttığında yüksek ilişki katsayısı göstermesi, yöntemin pratik kullanımı ile kullanıcı dostu ve ek bir cihaz gerektirmemesi açısından önemli bir bulgudur çünkü iç antrenman yüklerini izlemek için yaygın olarak kullanılan belirteçlerin çoğu, kullanım kolaylığı, geçerlilik ve güvenilirlikle ilgili ek zorluklar ortaya koymaktadır (Bourdon ve ark., 2017; Halson, 2014). Güreş gibi mücadele sporu olan ve antrenman yüklerini izleme konusunda benzer zorluklarla karşılaşan taekwondo gibi branşlarda sAED yönteminin seansların antrenman yüküne ilişkin farklı yönleri değerlendirmede daha kapsamlı olduğu görülmektedir (Lupo ve ark., 2014; Lupo ve ark., 2017). Bunun yanı sıra, ölçeklerin ve kalp atım hızına dayalı yöntemlerin güreş seansları sırasında antrenman yüklerindeki değişikliklerle ilişkisi daha önce incelenmemiştir. Bizim çalışmamızdaki bulgular, özellikle bu sebeple önemlidir. sAED yönteminin güvenilir ve pratik bir yöntem olması yanında özellikle daha uzun antrenman seanslarındaki güvenilirliği ayrıca incelenmelidir.

SONUÇ

Çalışmada incelenen üç farklı yük belirleme yönteminin de antrenman yükünü belirlemede birbiri ile ilişkili olduğu ve farklı yüklerde dahi yükü belirleyebildiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak Edwards AY'nin yükler arasındaki farkı belirlemede güvenilir olmayabileceği çalışmamız ile desteklenmiştir. Bu bulgular ile antrenman yükü belirlemede tercih edilecek yöntemler arasında Banister AU ve sAED yöntemlerinin güvenilir bir şekilde tercih edilebileceği sonucuna varılmıştır. Ek cihazlar gerektiren ve seanslar sırasında kalp atım hızı monitörlerinin kullanımında bazı egzersizlerin doğası gereği zorluk oluşturduğundan Banister Antrenman Uyararı gibi antrenman yükü belirleme yöntemlerinin, kullanım kolaylığı ve maliyet açısından daha kullanışlı olan sAED yönteminin tercih edilebileceği bu çalışmanın en önemli sonucu ve önerisidir.

TEŞEKKÜR

Çalışmamızı 2209-a kapsamında desteklediğinden dolayı Tübitak'a teşekkür ederiz.

Etik Onay İzin Bilgileri

Etik Kurul Komitesi: Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Etik Kurulu

Protokol Numarası: E-26428519-050.99-120807

KAYNAKÇA

- Arney, B. E., Glover, R., Fusco, A., Cortis, C., de Koning, J. J., Erp, T. et al. (2019). Comparison of RPE (rating of perceived exertion) scales for session RPE. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14 (7), 994–996 <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0637>.
- Banister, E. W. (1991). *Modeling elite athletic performance*. In *Physiological Testing of High-Performance Athletes* (D. MacDougall, H. A. Wenger, and H. J. Green, Eds. 2nd ed). Champaign, Illinois: Human Kinetics Books.
- Bayraktar I., Deliceoğlu G., & Yaman M., Y. Ç. (2012). The Comparison of Some Physical and Physiological Parameters of Sprinters And Throwers with Same Age Wrestlers. *Uluslararası Hakemli Akademik Sağlık ve Tıp Bilimleri Dergisi*, 3(2), 36–45.
- Bourdon, P. C., Cardinale, M., Murray, A., Gastin, P., Kellmann, M., Varley, M. C. et al. (2017). Monitoring athlete training loads: Consensus statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(2), 161–170 <https://doi.org/10.1123/IJSP.2017-0208>.
- Buchheit, M. (2014). Monitoring training status with HR measures: Do all roads lead to Rome? *Frontiers in Physiology*. 5, <https://doi.org/10.3389/fphys.2014.00073>.
- Casamichana, D., Castellano, J., Calleja-Gonzalez, J., San Román, J., & Castagna, C. (2013). Relationship between indicators of training load in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(2), 369-374.
- Coutts, A. J. (2014). In the age of technology, occam’s razor still applies. *In International Journal of Sports Physiology and Performance*. 9(5), 741. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2014-0353>.
- Crawford, D. A., Drake, N. B., Carper, M. J., Deblauw, J., & Heinrich, K. M. (2018). Validity, reliability, and application of the session-rpe method for quantifying training loads during high intensity functional training. *Sports*, 6(3), 84 <https://doi.org/10.3390/sports6030084>.
- Curby, D. G., & Jomand, G. (2015). The Evolution of Women’s Wrestling: History, Issues and Future. *International Journal of Wrestling Science*, 2-12 <https://doi.org/10.1080/21615667.2015.1040536>.
- Edwards, S. (1994). *The Heart Rate Monitor Book*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 5(3), 454 <https://doi.org/10.1249/00005768-199405000-00020>.
- Falk Neto, J. H., Tibana, R. A., de Sousa, N. M. F., Prestes, J., Voltarelli, F. A., & Kennedy, M. D. (2020). Session Rating of Perceived Exertion Is a Superior Method to Monitor Internal Training Loads of Functional Fitness Training Sessions Performed at Different Intensities When Compared to Training Impulse. *Frontiers in Physiology*, 11(2). <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00919>.
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S. et al. (2001). A New Approach to Monitoring Exercise Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2001\)015<0109:ANATME>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2001)015<0109:ANATME>2.0.CO;2).
- Fusco, A., Knutson, C., King, C., Mikat, R. P., Porcari, J. P., Cortis, C., & Foster, C. (2020). Session RPE during prolonged exercise training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 15(2), 292-294. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0137>.
- Haddad, M., Stylianides, G., Djaoui, L., Dellal, A., & Chamari, K. (2017). Session-RPE method for training load monitoring: Validity, ecological usefulness, and influencing factors. *In Frontiers in Neuroscience*. 11, <https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00612>.
- Halson, S. L. (2014). Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *In Sports Medicine*. 44, 139-147 <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>.
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *In Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(1), 3-12 <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>.
- Lupo, C., Capranica, L., & Tessitore, A. (2014). The validity of the session-RPE method for quantifying training load in water polo. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(4), 656-660. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2013-0297>
- Lupo, C., Capranica, L., Cortis, C., Guidotti, F., Bianco, A., & Tessitore, A. (2017). Session-RPE for quantifying load of different youth taekwondo training sessions. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 57(3), 189-94 <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06021-X>

- Mangine, G. T., Van Dusseldorp, T. A., Feito, Y., Holmes, A. J., Serafini, P. R., Box, A. G. et al. (2018). Testosterone and cortisol responses to five high-intensity functional training competition workouts in recreationally active adults. *Sports*, 6(3), 12 <https://doi.org/10.3390/sports6030062>
- Padulo, J., Chaabène, H., Tabben, M., Haddad, M., Gevat, C., Vando, S. et al. (2014). The construct validity of session RPE during an intensive camp in young male Karate athletes. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 7(6), 125 <https://doi.org/10.11138/mltj/2014.4.2.121>
- Shaw, J. W., Springham, M., Brown, D. D., Mattiussi, A. M., Pedlar, C. R., & Tallent, J. (2020). The Validity of the Session Rating of Perceived Exertion Method for Measuring Internal Training Load in Professional Classical Ballet Dancers. *Frontiers in Physiology*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00480>
- She, J., Nakamura, H., Makino, K., Ohyama, Y., & Hashimoto, H. (2015). Selection of suitable maximum-heart-rate formulas for use with Karvonen formula to calculate exercise intensity. *International Journal of Automation and Computing*. <https://doi.org/10.1007/s11633-014-0824-3>
- Slimani, M., Davis, P., Franchini, E., & Moalla, W. (2017). Rating of perceived exertion for quantification of training and combat loads during combat sport-specific activities: A short review. *In Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002047>
- Tabben, M., Tourny, C., Haddad, M., Chaabane, H., Chamari, K., & Coquart, J. B. (2015). Validity and reliability of the session-RPE method for quantifying training load in karate athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000477429.41094.00>
- Tabben, Montassar, Sioud, R., Haddad, M., Franchini, E., Chaouachi, A., Coquart, J., Chaabane, H. et al. (2013). Physiological and perceived exertion responses during international karate kumite competition. *Asian Journal of Sports Medicine*, 4(4), 263-271 <https://doi.org/10.5812/asjms.34246>.
- Tanaka, K., & Matsuura, Y. (1984). Marathon performance, anaerobic threshold, and onset of blood lactate accumulation. *Journal of Applied Physiology Respiratory Environmental and Exercise Physiology*. <https://doi.org/10.1152/jappl.1984.57.3.640>.
- Tibana, R. A., de Sousa, N. M. F., Cunha, G. V., Prestes, J., Fett, C., Gabbett, T. J. et al. (2018). Validity of session rating perceived exertion method for quantifying internal training load during high-intensity functional training. *Sports*. <https://doi.org/10.3390/sports6030068>.
- Timón, R., Olcina, G., Camacho-Cardenosa, M., Camacho-Cardenosa, A., Martinez-Guardado, I., & Marcos-Serrano, M. (2019). 48-hour recovery of biochemical parameters and physical performance after two modalities of CrossFit workouts. *Biology of Sport*. <https://doi.org/10.5114/biolport.2019.85458>.

KAYNAK GÖSTERİMİ

Kaymakçı, A.T., Gelen, E., Sert, V., Erün, T., Odunkuran, İ., Kırık, S. (2024). Güreşçilerde antrenman yükünün belirlenmesinde kullanılan farklı yöntemlerin karşılaştırılması. *Uluslararası Spor, Egzersiz ve Antrenman Bilimi Dergisi - USEABD*, 10(2), 119-127. DOI: 10.18826/useabd.1463237