

Atletizm Atlama Branşı Sporcularının Dikey Sıçrama Yüksekliği ile Wingate Anaerobik Güç Performansı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Investigation of the Relationship Between the Vertical Jump Height and Wingate Anaerobic Power Performance of Jumping Events Track and Field Athletes

^{ID} Aydın BALCI^a, ^{ID} Burak ÜSTÜNDAĞ^b, ^{ID} Banu KABAK^b, ^{ID} Bihter AKINOĞLU^{b,c},
^{ID} Tuğba KOCAHAN^b, ^{ID} Adnan HASANOĞLU^b

^aAnkara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Spor Hekimliği ABD, Ankara, TÜRKİYE

^bT.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı, Sporcu Eğitim, Sağlık ve Araştırma Merkezi, Ankara, TÜRKİYE

^cAnkara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, TÜRKİYE

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı, atletizm atlama branşı sporcularının 3 farklı dikey sıçrama yüksekliği ile wingate anaerobik güç performansı arasındaki ilişkinin incelenmesidir. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya, 11 erkek ve 6 kadın olmak üzere toplam 17 atletizm atlamalar branşı sporcusu (yaş ortalamaları: 17,74±1,27 yıl; vücut ağırlığı ortalamaları: 65,12±8,23 kg; boy uzunluğu ortalamaları: 178,59±9,23 cm; beden kitle indeksi ortalamaları: 20,41±1,98 kg/m²) dâhil edildi. Araştırma grubunun dikey sıçrama yüksekliği, Microgate optojump cihazı kullanılarak squat, aktif ve serbest sıçrama testleri ile anaerobik güç performansı Lode Excalibur Sport bacak bisiklet ergometresi kullanılarak wingate testi ile değerlendirildi. Çalışmanın istatistikleri SPSS 20.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla Pearson korelasyon analizi kullanıldı. İstatistiksel hata düzeyi p<0,05 olarak belirlendi. **Bulgular:** Squat ve aktif sıçrama ile zirve güç ve ortalama güç değerleri arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğu (r=0,793/0,664; p<0,001) belirlendi. Serbest sıçrama ile zirve güç arasında pozitif yönde çok yüksek düzeyde, serbest sıçrama ile ortalama güç arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğu belirlendi (r=0,823/0,758, p<0,001). **Sonuç:** Çalışmamız sonucunda, atletizm atlamalar branşı sporcularında dikey sıçrama yüksekliği ile anaerobik güç performansı arasında ilişki olduğu belirlendi. Atletizm atlamalar branşı, sporcularının dikey sıçrama mesafesi arttıkça anaerobik güç performansının arttığı, dikey sıçrama yüksekliği iyi olan sporcuların anaerobik güç performanslarının da iyi olduğu belirlendi.

ABSTRACT Objective: The aim of this study is to examine the relationship between three different vertical jump heights and Wingate anaerobic power performance of track and field jumping athletes. **Material and Methods:** A total of 17 jumping events track and field athletes, 11 males, and 6 females (mean age: 17.74±1.27 years; mean body weight: 65.12±8.23 kg; mean height: 178.59±9.23 cm; mean body mass index: 20.41±1.98 kg/m²), were included. The vertical jump height of the research group was evaluated with the squat, counter movement, and free jump tests using the Microgate optojump device, and the anaerobic power performance was evaluated with the Wingate test using the Lode Excalibur Sport leg bicycle ergometer. Statistics of the study were made using SPSS 20.0 package program. Pearson correlation analysis was used to examine the relationship between variables. The statistical error level was set as p<0.05. **Results:** It was determined that there was a strong positive correlation between squat and active jump and peak power and average power values (r=0.793/0.664; p<0.001). It was determined that there was a very strong positive correlation between free jump and peak power, and a high level of a positive correlation between free jump and average power (r=0.823/0.758, p<0.001). **Conclusion:** As a result of our study, it was determined that there is a relationship between vertical jump height and anaerobic power performance in athletes. It was determined that as the vertical jump distance of the athletes in the branch of athletics jumps increased, the anaerobic power performance increased, and the anaerobic power performances of the athletes with good vertical jump height were determined.

Anahtar Kelimeler: Anaerobik güç; atletizm; dikey sıçrama

Keywords: Anaerobic power; track and field; vertical jump

Correspondence: Bihter AKINOĞLU
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, TÜRKİYE/TURKEY
E-mail: rgkardelen@yahoo.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences.

Received: 08 Sep 2020 **Accepted:** 05 Dec 2020 **Available online:** 22 Jan 2021

2146-8885 / Copyright © 2021 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Anaerobik kapasite kısa süreli, maksimal ve supramaksimal fiziksel aktivitelerde kasların işe adapte olabilme kapasitesidir.¹ Kısa süreli yüksek şiddetli patlayıcı güç birçok spor dalında başarı için önemli bir etkidir.² Sporcularda anaerobik gücü değerlendirmek, anaerobik performansın değerlendirmesi için önemlidir. Anaerobik, güç patlayıcı tarzdaki aktivitelerde birim zamanda üretilebilen en yüksek güç miktarı iken anaerobik kapasite üretilen bu gücün belli bir zaman süreci için korunabilmesi, devam ettirilebilmesi ya da baskın olarak anaerobik metabolizma yolu ile yapılabilen toplam iş miktarı ile ilgilidir.^{2,3}

Atletizm hızın, yüksekliğin ve kuvvetin simgelendiği bir spor dalıdır ve atmalar, atlamalar ve kısa mesafeli koşular gibi branşlar baskın olarak anaerobik performans gerektirmektedir. Atletizm koşma, yürüme, atma, çoklu yarışma ve atlama disiplinlerini kapsar.⁴ Atlama branşı kendi içinde uzun atlama, yüksek atlama, sırtla yüksek atlama, 3 adım atlama dallarına ayrılır ve bu disiplinde bir koşu sonrasında sıçrama yapılır.⁵

Sıçrama, anaerobik güç gerektiren bir aktivite iken dikey sıçrama testi anaerobik gücü değerlendirmek için kullanılan bir testtir. Dikey sıçrama testleri, daha çok alt ekstremite patlayıcı gücünün bir göstergesidir ve anaerobik performansı ölçmek için sahada sıklıkla kullanılır.^{6,7} Wingate anaerobik güç testi (WAnT) ise anaerobik performansın değerlendirilmesinde kullanılan en yaygın laboratuvar test protokolüdür ve anaerobik performansın belirlenmesinde hem alaktasit hem de laktasit bileşene ilişkin sonuçlar verebilen ve geçerliği, güvenilirliği ve hassasiyeti yüksek olan bir testtir.^{2,8,9}

Literatürde, farklı dikey sıçrama stilleri ve ilişkide oldukları parametreler hakkında araştırmalar yapılmaktadır.¹⁰⁻¹³ Bu araştırmada dikey sıçrama yüksekliği, squat, aktif ve serbest dikey sıçrama testleri ile değerlendirilecek olup, WAnT ile olan ilişki düzeyi incelenecektir. Elde edeceğimiz sonuçlar doğrultusunda, uygulaması daha kolay ve ucuz olan dikey sıçrama testlerinden hangisinin WAnT ile daha çok ilişkili olduğu sonucu ortaya çıkacaktır. Bu nedenle çalışmamızın amacı, atletizm atlamalar branşı sporcularında squat, aktif ve serbest dikey sıçrama yüksekliği ile wingate anaerobik güç performansı arasındaki ilişkinin ve varsa ilişki düzeyinin belirlenmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

ARAŞTIRMA GRUBU

Çalışmaya, 11 erkek ve 6 kadın olmak üzere toplam 17 atletizm atlamalar branşı sporcusu (yaş ortalaması 17,74±1,27 yıl, vücut ağırlığı ortalaması 65,12±8,23 kg, boy uzunluğu ortalaması 178,59±9,23 cm ve beden kitle indeksi (BKİ) ortalaması 20,41±1,98 kg/m²) dâhil edildi (Tablo 1).

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri, lisanslı atletizm atlamalar sporcusu olmak, herhangi bir akut ya da kronik spor yaralanması olmamak ve çalışmaya gönüllü olarak katılmaktır. Çalışmaya katılan sporculara çalışma hakkında bilgi verildi. Çalışmaya katılmayı kabul eden tüm sporculardan sözlü ve yazılı onam alındı. Çalışma, 2008 Helsinki Deklarasyon Prensipleri'ne uygun olarak yapıldı ve çalışmanın yapılabilmesi için Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik kurulundan onay alındı (tarih: 18.2.2020, sayı: 71-18, 02/2020/30).

VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırma grubunun, boy uzunlukları boy ölçer (Charder HM 200M, Taiwan) ile vücut ağırlıkları dijital tartı (Tanita MC-980MA, Japon) ile ölçüldü. Sporcuların BKİ'leri; vücut ağırlığı (kg)/[(boy uzunluğu (m))²] formülüyle hesaplandı. Sporcuların dikey sıçrama yüksekliği Microgate optojump® (Microgate, Bolzano, Italy) cihazı kullanılarak squat, aktif ve serbest dikey sıçrama testi ile anaerobik güç performansı Lode Excalibur Sport® (Groningen, Netherlands), bacak bisiklet ergometresi kullanılarak WAnT ile dikey sıçrama testinden 24 saat sonra değerlendirildi.

Dikey Sıçrama Testi

Dikey sıçrama testleri için cihaz kurulumu ve verilerin alınması üretici firma önerileri doğrultusunda gerçekleştirildi. OptoJump cihazı, dikey sıçrama

TABLO 1: Sporcuların fiziksel özellikleri.

	n	Ortalama±SS	Ortanca (IQR25-75)
Yaş (yıl)	17	17,74±1,27	17,88 (16,88-18,39)
Vücut ağırlığı (kg)	17	65,12±8,23	66 (59-70)
Boy uzunluğu (cm)	17	178,59±9,23	178 (173-185)
BKİ (kg/m ²)	17	20,41±1,98	20,57 (18,96-21,53)

BKİ: Beden kitle indeksi; SS: Standart sapma; IQR25-75: 1.-3. çeyrekler arası değer.

testlerinde yaygın olarak kullanılmakta olup, geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.¹⁴ Sporcuların, yerden yukarı sıçrama miktarları cm cinsinden kaydedildi. Sıçrama miktarının fazla olması, testin daha iyi olduğu anlamına gelmektedir. Dikey sıçrama testleri, önce 1 alıştırma ve sonra 2 test şeklinde gerçekleştirildi ve 2 doğru ölçümden skoru daha iyi olan test sonucu istatistiksel analizde kullanıldı.

Squat Sıçrama: Bu testte, sporculardan dizler 90° squat pozisyonunda 1-2 sn bekleyip eller belde yaylanmadan dikey olarak sıçramaları istendi. 90° squat pozisyonunda dizlerin bükülmesi, sıçramanın havada kalma evresinde ellerin belden ayrılması ve dizlerin çekilmesi hatalı hareket olarak değerlendirildi.¹⁴

Eller Belde Aktif Sıçrama: Bu testte, sporculardan eller belde dizler tam ekstansiyonda ve vücudu dik pozisyonda tutarak mümkün olan en yüksek hızla çöküp dikey olarak sıçraması istendi. Sıçramanın herhangi bir aşamasında, ellerin belden ayrılması ve sıçramanın uçuş evresinde dizlerin çekilmesi hatalı hareket olarak değerlendirildi.¹⁴

Eller Serbest Aktif Sıçrama: Bu testte, sporculardan eller serbest dizler tam ekstansiyonda ve vücudu dik pozisyonda tutarak mümkün olan en yüksek hızla çöküp dikey olarak sıçraması istendi. Sıçramanın uçuş evresinde, dizlerin çekilmesi hatalı hareket olarak değerlendirildi.¹⁴

Wingate Anaerobik Güç Testi

WAnT için bilgisayara bağlı ve uyumlu bir yazılımla çalışan, erkek sporcular için vücut ağırlığının %8,0'i, kadın sporcular için ise vücut ağırlığının %7,7'sine denk gelen yük program tarafından otomatik olarak hesaplanarak testler yapıldı. Test öncesi her sporcu için sele ve pedal boyu ayarlamaları ya-

pıldı. Test öncesinde sporcular, 5 dk'da 60-80 pedal çevirme hızı ile bisiklette ısınma amaçlı pedal çevirdiler. Sporcular, her bir dk'nın son 5 sn'sinde, dk'da 120-160 pedal çevirme hızı ile son hız yüklenme yaptılar. Isınma tamamlandıktan sonra, sporculara 2 dk toparlanma süresi tanındı. Sporcu hazır olduğunda, 30 sn boyunca dk'da 50 pedal çevirme hızını geçmeyecek şekilde ısınma ve alıştırma yapıldı, ardından otomatik olarak cihaz tarafından verilen yükte birlikte, sporcu sözel olarak uyarılarak 30 sn'lik test başlatıldı ve test süresince sözlü teşvik edilerek en hızlı şekilde pedal çevirmesi istendi. Test bittikten sonra, sporcular düşük hızda soğuma amaçlı pedal çevirmeye devam ettirildi ve test sonlandırıldı. Uygulanan test sonucunda, sporculara ait zirve anaerobik güç ve ortalama anaerobik güç değerleri elde edildi.¹⁵

VERİLERİN ANALİZİ

Çalışmanın istatistikleri SPSS 20.0 programı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıp dağılmadıklarının tanımlanmaları analitik yöntem (Shapiro-Wilk) kullanılarak incelendi. Bütün verilerin normal dağılıma uyduğu belirlendi. Çalışmadan elde edilen değişkenler, ortalama±standart sapma ve 1.-3. çeyrekler arası değerler (IQR25-75) ile gösterildi. Değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla Pearson korelasyon analizi kullanıldı. İstatistiksel hata düzeyi p<0,05 olarak belirlendi.

BULGULAR

Çalışma grubunun, 3 farklı dikey sıçrama yüksekliği ve WAnT'ye ait sonuçlar [Tablo 2](#)'de verildi.

Sporcuların, squat sıçrama testi sonuçlarının ortalama 38,04±6,11 cm, aktif sıçrama testi sonuçlarının ortalama 39,99±6,27 cm, serbest sıçrama testi

TABLO 2: Sporcuların dikey sıçrama yüksekliği (cm) ve Wingate anaerobik güç testi sonuçları.

Değişkenler	n	Ortalama±SS	Ortanca (IQR25-75)	
Dikey Sıçrama	Squat sıçrama (cm)	17	38,04±6,11	36,4 (32,6-41,4)
Sıçrama	Aktif sıçrama (cm)	17	39,99±6,27	40,4 (35-44,1)
Yükseklikleri	Serbest sıçrama (cm)	17	47,99±9,05	49,4 (38,7-54,2)
Wingate	Zirve güç (Watt/Kg)	17	15,08±2,48	15,89 (12,8-16,76)
Anaerobik Güç testi	Ortalama güç (Watt/Kg)	17	8,65±1,12	8,94 (8,17-9,39)

SS: Ortalama; IQR25-75: 1.-3. çeyrekler arası değer.

TABLO 3: Sporcuların dikey sıçrama performansı ile Wingate anaerobik güç performansı arasındaki ilişki.

Wingate anaerobik güç testi		Dikey sıçrama değerleri		
		Squat sıçrama	Aktif sıçrama	Serbest sıçrama
Zirve güç (Watt/Kg)	r değeri	0,707**	0,793**	0,823**
	p değeri	0,001	<0,001	<0,001
Ortalama güç (Watt/Kg)	r değeri	0,664**	0,753**	0,758**
	p değeri	0,004	<0,001	<0,001

sonuçlarının ortalama 47,99±9,05 cm olduğu belirlendi. Sporcuların anaerobik performans değerlerinden; zirve güç değerinin ortalama 15,08±2,48 watt/kg, ortalama güç değerinin ortalama 8,65±1,12 watt/kg olduğu belirlendi (Tablo 2).

Sporcuların, squat sıçrama ile zirve güç ve ortalama güç değerleri arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğu ($r=0,707/0,664$, $p<0,001$), aktif sıçrama ile zirve güç ve ortalama güç değerleri arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı ilişkinin olduğu ($r=0,793/0,753$; $p<0,001$) belirlendi. Serbest sıçrama ile zirve güç arasında pozitif yönde çok yüksek düzeyde ve anlamlı ilişki olduğu ($r=0,823$, $p<0,001$), serbest sıçrama ile ortalama güç değeri arasında pozitif yönde yüksek düzeyde ve anlamlı ilişki olduğu belirlendi ($r=0,758$, $p<0,001$) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Atletizm atlamalar branşı, sporcularında sıçrama yüksekliği ile wingate anaerobik güç performansı arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, dikey sıçrama yüksekliği ile wingate anaerobik güç performansı arasında ilişki olduğu belirlendi. Atletizm atlamalar branşı sporcularının dikey sıçrama yüksekliği arttıkça anaerobik güç performansının arttığı, dikey sıçrama yüksekliği iyi olan sporcuların anaerobik güç performanslarının da iyi olduğu belirlendi.

Literatürde, adölesan atletizm sporcularında anaerobik güç, dikey sıçrama ve aerobik performans arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada, squat sıçrama yüksekliğinin 27,96±4,96 cm, aktif sıçrama yüksekliğinin 32,25±5,67 cm olduğu, anaerobik performans değerlerinden zirve güç değerinin 11,71±2,36 watt/kg olduğu, ortalama güç değerinin

6,35±0,98 watt/kg olduğu belirtilmiştir.¹⁶ Çalışmamızda ise squat sıçrama yüksekliğinin ortalama 38,04±6,11 cm, aktif sıçrama yüksekliğinin ortalama 39,99±6,27 cm, serbest sıçrama yüksekliğinin ortalama 47,99±9,05 cm olduğu ve anaerobik performans değerlerinin, zirve güç için ortalama 15,08±2,48 watt/kg, ortalama güç için 8,65±1,12 watt/kg olduğu ve yukarıdaki çalışmaya göre her parametreyi temsil eden değerlerin daha fazla olduğu belirlendi. Literatürde, anaerobik güç ve sıçrama yüksekliğinin yaş ile arttığı ve yetişkin sporcularda adölesan sporculara göre daha fazla olduğu belirtilmektedir.¹⁷ Çalışmamıza dâhil ettiğimiz sporcuların yaş ortalamasının (17,74±1,27 yıl), yapılan çalışmaya dâhil edilen sporcuların yaş ortalamasından (15,79±0,83 yıl) daha fazla olmasının sonuçlarımızı etkilediğini düşünmekteyiz.

Eyuboğlu ve ark. amerikan futbolcularında squat sıçrama yüksekliğinin ortalama 37,1±5,4 cm, aktif sıçrama yüksekliğinin ortalama 39,1±7,3 cm, zirve güç değerinin ortalama 9,8±4,3 watt/kg, ortalama güç değerinin 6,6±1,0 watt/kg olduğunu belirlemiştir.⁷ Kamar ve ark. futbolcular da dikey sıçrama yüksekliğinin 55,00±5,7 cm olduğunu belirlemiştir.¹⁸ Bu çalışmalara dâhil edilen sporcuların yaş ortalaması ile çalışmamızdaki sporcuların yaş ortalaması yaş ortalaması birbirine yakın olup, elde edilen dikey sıçrama yükseklikleri ve anaerobik performans verileri de benzerdir.

Literatürde, anaerobik dayanıklılık ile dikey sıçrama arasındaki ilişki birçok çalışmada incelenmiştir.^{18,19} Bu çalışmalarda, anaerobik güç ve dikey sıçrama arasında ilişki olduğu ve bu 2 parametrenin birbirine doğrudan etki ettiği, anaerobik performansı (patlayıcı kuvveti) iyi olan sporcuların, dikey sıçrama performansının da iyi olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda, performansın belirleyicilerinden olan anaerobik güç özelliğinin geliştirilebilmesi için antrenmanlara dikey sıçrama çalışmalarının da eklenmesi önerilmiştir.^{18,19}

Çalışmamızda, dikey sıçrama yüksekliği, squat, aktif ve serbest dikey sıçrama testleri ile değerlendirilerek, WANt ile olan ilişki düzeyi incelendi. Wingate anaerobik güç performansının, her 3 dikey sıçrama testi sonuçları ile ilişkili olduğu, bu ilişkinin serbest sıçrama testi ile en güçlü olduğu belirlendi.

İstatistiksel olarak, her ne kadar ilişki düzeyleri farklı gibi görünse de her 3 sıçrama testi ile WAnT arasında pozitif yönde güçlü ilişki tespit edildi. Bu durumda, her 3 sıçrama testinin de anaerobik gücü değerlendirmek için kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

Literatürde, hangi dikey sıçrama testinin anaerobik güç ile daha ilişkili olduğunu veya hangi dikey sıçrama testinin diğerine göre daha üstün olduğunu inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlamadık. Çalışmamız bu anlamda öncü bir çalışma olabilir.

SONUÇ

Çalışmamız sonucunda, atletizm atlamalar branşı sporcularında dikey sıçrama yüksekliği ile wingate anaerobik güç performansı arasında ilişki olduğu belirlendi. Atletizm atlamalar branşı sporcularının dikey sıçrama mesafesi arttıkça anaerobik güç performansının arttığı, dikey sıçrama yüksekliği iyi olan sporcuların anaerobik güç performanslarının da iyi olduğu belirlendi.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet,

gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Banu Kabak, Bihter Akınoğlu, Tuğba Kocahan; **Tasarım:** Burak Üstündağ, Banu Kabak, Bihter Akınoğlu, Tuğba Kocahan; **Denetleme/Danışmanlık:** Aydın Balcı, Bihter Akınoğlu, Tuğba Kocahan, Adnan Hasanoğlu; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Burak Üstündağ, Banu Kabak, Bihter Akınoğlu, Tuğba Kocahan; **Analiz ve/veya Yorum:** Aydın Balcı, Bihter Akınoğlu, Tuğba Kocahan; **Kaynak Taraması:** Burak Üstündağ, Banu Kabak, Bihter Akınoğlu, Tuğba Kocahan; **Makalenin Yazımı:** Aydın Balcı, urak Üstündağ, Banu Kabak, Bihter Akınoğlu, Tuğba Kocahan; **Eleştirel İnceleme:** Aydın Balcı, Bihter Akınoğlu, Tuğba Kocahan, Adnan Hasanoğlu; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Tuğba Kocahan, Adnan Hasanoğlu; **Malzemeler:** Tuğba Kocahan, Adnan Hasanoğlu.

KAYNAKLAR

1. Yıldız SA. [What is the meaning of aerobic and anaerobic capacity?]. Solunum dergisi. 2012;14(1):1-8. [Link]
2. Jakovljević DK, Eric M, Jovanovic G, Dimitric G, Cupic MB, Ponorac N. [Explosive muscle power assessment in elite athletes using wingate anaerobic test]. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2018;24(2):107-11. [Crossref]
3. Çular D, Ivančev V, Zagatto AM, Milić M, Beslija T, Sellami M, et al. Validity and Reliability of the 30-s Continuous Jump for Anaerobic Power and Capacity Assessment in Combat Sport. Front Physiol. 2018;9:543. [Crossref] [PubMed] [PMC]
4. Bayraktar I, Deliceoğlu G, Yaman M, Çetin Y. [The comparison of some physical and physiological parameters of sprinters and throwers with same age wrestlers]. Uluslararası Hakemli Akademik Sağlık ve Tıp Bilimleri Dergisi. 2012;2(2):36-42. [Link]
5. Gürhan S, Işıldak K. [Comparison of some motoric and physiological features of 12-14 age male athletes in different branches of athletics]. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 2020;22(1):64-74. [Link]
6. Aytaç İ, Açıkada C, Hazır T. [Comparison of Different Measurement Methods in Standing Vertical Jump]. CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 1999;3(1):28-35. [Link]
7. Eyuboğlu E, Özkan A, Köklü Y, Alemdaroğlu U, Akalan C. [An investigation of relationship between various protocols of anaerobic performance tests in American football players]. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi. 2009;6(2):369-79. [Link]
8. Hofman N, Orié J, Hoozemans MJM, Foster C, de Koning JJ. Wingate Test as a Strong Predictor of 1500-m Performance in Elite Speed Skaters. Int J Sports Physiol Perform. 2017;12(10):1288-92. [Crossref] [PubMed]
9. Bongers BC, Werkman MS, Blokland D, Eijssermans MJ, Van der Torre P, Bartels B, et al. Validity of the Pediatric Running-Based Anaerobic Sprint Test to Determine Anaerobic Performance in Healthy Children. Pediatr Exerc Sci. 2015;27(2):268-76. [Crossref] [PubMed]
10. Markovic G, Dizdar D, Jukic I, Cardinale M. Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. J Strength Cond Res. 2004;18(3):551-5. [Crossref] [PubMed]
11. Domire ZJ, Challis JH. The influence of squat depth on maximal vertical jump performance. J Sports Sci. 2007;25(2):193-200. [Crossref] [PubMed]
12. Pupo JD, Detanico D, dos Santos SG. Kinetic parameters as determinants of vertical jump performance. Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance. 2012;14(1):41-51. [Link]
13. Sands WA, McNeal JR, Shultz BB. Kinetic and temporal patterns of three types of vertical jump among elite international divers. Research in Sports Medicine: An International Journal. 1999;9(2):107-27. [Crossref]

14. Santos-Lozano A, Gascón R, López I, Garatachea-Vallejo N. [Comparison of two systems designed to measure vertical jump height]. RICYDE Revista Internacional de Ciencias del Deporte. 2014;10(36):123-30. [\[Crossref\]](#)
15. Alvrdu S, Köse MG, Cinemre ŞA. [Evaluation of the Relationship between Anaerobic Power and Repeated Change-of-Direction Ability of Futsal Players]. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 2016;21(1-4):29-37. [\[Link\]](#)
16. Çakir-Atabek H. Relationship between anaerobic power, vertical jump and aerobic performance in adolescent track and field athletes. Journal of Physical Education and Sport. 2014;14(4):643. [\[Link\]](#)
17. Nikolaidis PT, Afonso J, Clemente-Suarez VJ, Alvarado JRP, Driss T, Knechtle B, et al. Vertical Jumping Tests versus Wingate Anaerobic Test in Female Volleyball Players: The Role of Age. Sports (Basel). 2016;4(1):9. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
18. Kamar A, Güngördü O, Yüceyılmaz B, Yancı H, Çavuşoğlu B, Şahin M, et al. [The examination of the relationship between 35-meter maximal anaerobic sprint, vertical jump and standing long jump scores for soccer players]. İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi. 2011;3:147-50. [\[Link\]](#)
19. Ostojić SM, Stojanović M, Ahmetović Z. Vertical jump as a tool in assessment of muscular power and anaerobic performance. Med Pregl. 2010;63(5-6):371-5. Serbian. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)