

Kadın ve Erkek Sporcularda Anaerobik Performans ve Reaktif Çeviklik Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Kesitsel Bir Çalışma

Investigation of the Relationship Between Anaerobic Performance and Reactive Agility in Female and Male Athletes: A Cross-Sectional Study

Erkan TORTU^a, Bihter AKINOĞLU^{a,b}, Adnan HASANOĞLU^c, Tuğba KOCAHAN^d

^aGençlik ve Spor Bakanlığı, Spor Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Sporcu Sağlığı, Performans ve Hizmet Kalitesi Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye

^bAnkara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye

^cGençlik ve Spor Bakanlığı, Sağlık İşleri Dairesi Başkanlığı, Sporcu Eğitim Sağlık ve Araştırma Merkezi, Ankara, Türkiye

^dSağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği ABD, Ankara, Türkiye

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı, kadın ve erkek sporcularda anaerobik performans ve reaktif çeviklik arasındaki ilişkiyi incelemektir. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya tenis, güreş, karate, tekvando ve judo branşlarından 60'ı kadın, 60'ı erkek olmak üzere toplam 120 sporcu dâhil edilmiştir. Sporcuların anaerobik performansı Wingate testi ile reaktif çeviklik performansı kapalı bir alanda SpeedCourt™ sisteminde değerlendirildi. Değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. İstatistiksel hata düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir. **Bulgular:** Çalışmanın sonucunda, kadın sporcuların erkek sporculara göre anaerobik güç ve reaktif çevikliğinin daha az olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Sporcuların, anaerobik performans ile reaktif çevikliği arasındaki ilişki incelendiğinde, kadın sporcularda rölatif ortalama güç ve rölatif zirve güç ile reaktif çeviklik performansları arasında negatif yönde düşük ve orta düzeyde ($r = -0,521$, $r = -0,625$) anlamlı ilişki olduğu ($p < 0,05$); erkek sporcularda negatif yönde orta ve yüksek düzeyde ($r = -0,621$, $r = -0,839$) anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Kadın sporcularda rölatif zirve güç değerinin, reaktif çevikliğinin %39'unu ($R^2 = 0,391$); erkek sporcularda %70'ini ($R^2 = 0,704$) açıkladığı belirlenmiştir. **Sonuç:** Çalışmanın sonuçları doğrultusunda yüksek patlayıcı güç değerlerine sahip sporcuların daha iyi reaktif çeviklik performansı sergiledikleri söylenebilir. Özellikle erkek sporcularda anaerobik güç, reaktif çeviklik becerisinin büyük bir kısmını karşılamaktadır. Bu nedenle özellikle erkek sporcularda ve reaktif çevikliğinin spor performansına yüksek katkı sağladığı spor branşlarında, anaerobik güç ve kapasitenin geliştirilmesine yönelik antrenmanların yapılması önerilmektedir.

ABSTRACT Objective: The aim of this study is to examine the relationship between anaerobic performance and reactive agility in male and female athletes. **Material and Methods:** A total of 120 athletes, 60 women and 60 men, from tennis, wrestling, karate, taekwondo and judo branches were included in the study. The anaerobic performance of the athletes was evaluated with the Wingate test, the reactive agility performance in a SpeedCourt™ system in a confined space. Pearson's correlation analysis was used to examine the relationship between variables. Statistical error level was determined as $p < 0.05$. **Results:** As a result of our study, it was determined that female athletes had less anaerobic power and reactive agility compared to male athletes ($p < 0.05$). When the relationship between anaerobic performance and reactive agility of athletes was examined, it was found that there is a negative low and moderate ($r = -0,521$, $r = -0,625$) significant relationship between female athletes' relative average power and relative peak power and reactive agility performances ($p < 0.05$). It was determined that there was a medium and high level ($r = -0,621$, $r = -0,839$) significant negative correlation in male athletes ($p < 0.05$). In female athletes, 39% of the relative peak power value, reactive agility ($R^2 = 0.391$); it was determined that it explained 70% ($R^2 = 0.704$) of male athletes. **Conclusion:** In line with the results of this study, it can be said that athletes with high explosive power values exhibit better reactive agility performance. Especially in male athletes, anaerobic power meets the majority of reactive agility ability. For this reason, training to develop anaerobic power and capacity, especially in male athletes and in sports branches where reactive agility contributes greatly to sports performance is recommended.

Anahtar Kelimeler: SpeedCourt; spor; Wingate; performans

Keywords: SpeedCourt; sport; Wingate; performance

Correspondence: Bihter AKINOĞLU

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye

E-mail: rgkardelen@yahoo.com



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

Received: 18 Jun 2021

Received in revised form: 18 Oct 2021

Accepted: 21 Dec 2021

Available online: 31 Dec 2021

2146-8885 / Copyright © 2022 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 performans, kısa süreli maksimum egzersiz sırasındaki iş kapasitesi veya spor performansı olarak tanımlanmaktadır.¹ Literatürde anaerobik güç ve kapasite olarak da ifade edilmektedir. Anaerobik güç, kişinin fosfojen sistemini kısa süreli yüksek yoğunluklu kas aktivitelerinde kullanabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Anaerobik güç, hız ve patlayıcı kuvvet gerektiren tenis ile karate, tekvando, judo ve güreş gibi mücadele ve dövüş sporlarında önemli rol oynar ve fiziksel performansın bir göstergesidir.² Anaerobik kapasite ise fosfojen ve glikolitik enerji yolları olan anaerobik enerji kaynaklarını kullanarak, belirli bir süre boyunca üretilebilen maksimum enerji miktarı olarak tanımlanmaktadır.³ Anaerobik güç ve kapasite, yüksek yoğunluklu bir aktiviteyi minimum dinlenme süresiyle tekrar edebilme kapasitesidir ve hem alt hem de üst ekstremitenin gelişmiş kas gücünü gerektirir.^{4,5} Anaerobik güç ve kapasitenin belirlenmesinde çok farklı laboratuvar ve saha testleri kullanılmaktadır.⁶ Bu testlerden biri olan ve anaerobik performansın hem laktasit (ortalama güç) hem de alaktasit (zirve güç) bileşeni hakkında bilgi verebilen Wingate anaerobik güç ve kapasite testidir.⁷

Erkeklerin, çeşitli kas gruplarında ve farklı egzersiz koşullarında kadınlara oranla daha yüksek mutlak kas gücüne sahip olduğu ve kadınlara göre daha yüksek güç çıktısı ürettiği literatürde kabul edilmektedir.^{8,9} Erkeklerin yağsız vücut kütlesi ve kas kesit alanlarının kadınlardan anlamlı derecede yüksek olduğu ve kadınların kas kesit alanının erkeklerin yaklaşık %75'ine karşılık geldiği de belirlenmiştir.¹⁰ Her ne kadar erkeklerin daha fazla kas kütlesi ve kas kesit alanı olsa da her bir cinsiyet için kas kütlesi birimi başına kuvvet gelişiminin benzer olduğu ve kasın biyolojik kalitesinde bir fark olmadığı da bilinmektedir.¹¹ Ayrıca hem düşük kas kesit alanı hem de kas kesit alanındaki yağ veya bağ doku gibi yüksek miktarda kontraktil olmayan dokular, güç ve güç üretimiindeki cinsiyet farklılıklarını açıklayabilir.¹² Bununla birlikte bazı araştırmacılar, bir kadın kasının erkek kasına oranla daha uzun dayanıklılık süresine sahip olduğunu başka bir deyişle yorgunluğa karşı daha büyük direnç gösterdiğini ve daha hızlı toparlanma yeteneğine sahip olduğunu da bildirmektedir.^{13,14} Ek olarak bazı çalışmalarda, kas glikolitik

enzim aktivitesinin erkeklerde kadınlara oranla daha yüksek olduğu da belirtilmiştir.¹⁵ Kas dokusunun morfolojik, metabolik ve nöromusküler özelliklerinin kadınlar ve erkekler arasında farklı olması cinsiyetler arasındaki kuvvet, güç çıkışı ve yorulma direncindeki farklılıkları açıklamaktadır.

Çeviklik, "Bir uyarana cevap olarak tüm vücudun hızlı yön değişimi." olarak tanımlanmıştır.¹⁶ Mücadele ve dövüş sporlarında anaerobik güç ve kapasite gibi çeviklik de temel performans göstergelerinden biridir.^{17,18} Birçok branşta sporunun, rakibin hareketlerine karşılık olarak uygun hareketlerle cevap vermesi gerekir. Bu nedenle çeviklik ile ilgili görsel ve bilişsel faktörleri kapsayan reaktif çeviklik kavramı ortaya çıkmıştır.¹⁶ Reaktif çeviklik, planlanmamış çevikliği tanımlamak için kullanılır.^{16,19} Reaktif çeviklikte görsel tarama, sezgi, algılama ve karar verme gibi bilişsel faktörler rol oynar.²⁰

Üst düzey spor performansı için önemli olan reaktif çevikliği hem geliştirmek hem de değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş olan SpeedCourt (Globalspeed GmbH, Hemsbach, Almanya) sisteminin geçerli ve güvenilir olduğu kanıtlanmıştır.^{21,22} Anaerobik performans ile çeviklik arasında yüksek düzeyde ilişki olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur ancak anaerobik performans ile reaktif çeviklik arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalar sınırlıdır.²³⁻²⁵ Mücadele ve dövüş sporlarında rakibin hareketlerine göre ani karar verme ve hızlı cevap verme spor performansı için oldukça önemlidir.²⁶ Bu nedenle mücadele ve dövüş sporlarında çevikliği etkileyen faktörlerin belirlenmesi, spor performansının artırılması ve geliştirilmesi için önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı, mücadele ve dövüş spor sporlarından olan tenis, güreş, judo, karate ve tekvando sporcularında, anaerobik performans ile reaktif çeviklik arasındaki ilişkiyi incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

ARAŞTIRMA GRUBU

Araştırma, kesitsel bir çalışma olarak planlandı ve sporcu eğitim sağlık ve araştırma merkezinde yürütüldü, araştırmaya 5 farklı branştan (tenis, güreş, judo, karate ve tekvando) 60'ı kadın, 60'ı erkek

olmak üzere toplam 120 sporcu dâhil edilmiştir. Çalışmaya katılan kadın ve erkek sporcuların, spor branşlarına göre dağılımları Tablo 1’de, tanımlayıcı bilgileri Tablo 2’de gösterilmiştir.

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri; kendi branşlarında lisanslı sporcu olması, ulusal ve uluslararası müsabaka deneyiminin olması, alt ekstremite sakatlığı geçirmemiş olması ve çalışmaya katılmaya gönüllü olması olarak belirlenmiştir. Bu kriterlere uymayan sporcular çalışmaya dâhil edilmedi. Çalışmaya katılan sporculara çalışma hakkında bilgi verilerek, çalışmaya katılmayı kabul eden tüm sporculardan sözlü ve yazılı onam alınmıştır. Çalışma 2008 Helsinki Deklarasyonu Prensipleri’ne uygun olarak yapılmış ve çalışmanın yapılabilmesi için Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Etik Kurulundan onay alınmıştır (tarih: 08.10.2020, no: 04).

Sporcuların doğum tarihi bilgileri sözel olarak, boy uzunluğu stadiometre ile vücut ağırlığı dijital tartı ile ölçülerek alınmıştır. Her bir sporcunun değerlendirmesi en az 48 saat ara ile 2 farklı günde tamamlanmıştır. İlk gün sporcuların anaerobik güç ve kapasite değerlendirmesi, 2. gün reaktif çeviklik değerlendirmesi yapılmıştır. Sporcular her iki değerlendirme öncesinde 15 dk dinamik ısınma yaptırılmıştır.

TABLO 1: Kadın ve erkek sporcuların spor branşlarına göre dağılımı.

Gruplar	Kadın	Erkek	Toplam
Tenis	12	11	23
Güreş	11	13	24
Karate	13	12	25
Tekvando	12	12	24
Judo	12	12	24
Toplam	60	60	120

TABLO 2: Kadın ve erkek sporcuların tanımlayıcı bilgileri.

Grup	n	Yaş	Antrenman yaşı (yıl)	Vücut ağırlığı	BKİ
Kadın	60	18,78	6,90	56,42	21,10
Erkek	60	19,25	7,26	66,90	21,94

BKİ: Beden kitle indeksi.

VERİLERİN TOPLANMASI

Wingate anaerobik güç ve kapasite testi: Wingate anaerobik güç testi watt bike alt ekstremite bisiklet ergometresi (Lode BV, Groningen, the Netherlands) kullanılarak yapıldı. Test öncesi her sporcu için sele ve pedal boyu ayarlamaları yapılmış ve sporculara ısınma amaçlı 5 dk boyunca 60-80 pedal çevirme hızı arası bisiklette pedal çevirme ve ardından 2 dk germe yaptırılmıştır. Bu testte erkek sporcular için vücut ağırlığının %8,0’i, kadın sporcular için %7,7’sine denk gelen yük cihaz tarafından otomatik olarak hesaplanmış ve bu yükler test protokolü içerisinde sporculara direnç olarak uygulanmıştır. Test esnasında sporcudan bu dirence karşı 30 sn maksimum pedal çevirmesi istendi, test esnasında sözlü komutlarla sporcu motive edilmiş ve test tamamlanmıştır.^{3,7}

Reaktif çeviklik testi: Reaktif çeviklik kapalı bir alanda SpeedCourt™ sisteminde (Globalspeed GmbH, Hemsbach, Almanya) değerlendirildi. SpeedCourt™ sisteminin çok yönlü yön değiştirme hareketlerinin belirlenmesinde geçerli ve güvenilir olduğu kanıtlanmıştır.²² SpeedCourt sistemi, bir ekran ve 10 basınç sensörlü kare bir alandan (6,20x6,20 m) oluşmaktadır. Basınç sensörleri alanda 50x50 cm kareler hâlinde düzenlenmiştir. Test esnasında tüm alan ve 10 basınç sensörü ekranda gösterilmektedir. Basınç sensörünün her biri minimum 150 Newton’luk bir kuvveti algılar ve temas süreleri milisaniye cinsinden tespit edilir. Geri sayımla birlikte test başlamakta ve kare alandaki basınç sensörleri ekranda rastgele beyaza dönmektedir. Sporcuların, beyaz ışık yanan sensöre koşması ve ayağı ile basarak dokunması gerekmektedir. Sporcu bir kareye dokunur dokunmaz, rastgele başka bir sensör beyaz olarak yanar ve sporcunun en kısa sürede beyaz yanan sensöre doğru koşması ve ayağı ile basarak dokunması gerekmektedir. Sporcu yanan 10 basınç sensörüne dokunduktan sonra test tamamlanır.²² Bu çalışmada, her sporcudan

2 ölçüm alınmış ve en iyi sonuç istatistiksel değerlendirmede kullanılmıştır.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışmanın istatistikleri SPSS 25.0 (IBM Corp, Armonk, NY, USA), programı kullanılarak yapılmıştır. Değişkenlerin normal dağılım durumları analitik yöntem (Kolmogorov-Smirnov) kullanılarak incelenmiştir. Parametrik olduğu belirlenen değişkenler gruplar arasında “bağımsız gruplar t-testi” ile bu değişkenler arasındaki ilişki “Pearson korelasyon analizi” ile incelenmiştir. İstatistiksel hata düzeyi $p<0,05$ olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Çalışma sonucunda kadın sporcuların, erkek sporculara göre anaerobik güç ve reaktif çevikliğinin daha az olduğu belirlendi ($p<0,05$) (Tablo 3).

Sporcuların anaerobik performans ile reaktif çevikliği arasındaki ilişki incelendiğinde, kadın sporcularda rölatif ortalama güç ve rölatif zirve güç ile reaktif çeviklik performansları arasında negatif yönde düşük ve orta düzeyde ($r=-521$, $r=-625$) anlamlı ilişki olduğu ($p<0,05$); erkek sporcularda negatif yönde orta ve yüksek düzeyde ($r=-621$, $r=-839$) anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$) (Tablo 4). Kadın sporcularda rölatif zirve güç değerinin, reaktif çevikliğinin %39’unu ($R^2=0,391$); erkek sporcularda %70’ini ($R^2=0,704$) açıkladığı belirlenmiştir (Şekil 1, Şekil 2).

TARTIŞMA

Mücadele ve dövüş sporcularında, anaerobik performans ile reaktif çeviklik arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan çalışmanın sonucunda kadın ve erkek sporcularda anaerobik güç ile reaktif çeviklik arasında ilişki olduğu, sporcuların anaerobik güç ve kapasitesi arttıkça reaktif çevikliğinin arttığı ve bu ilişkinin erkek sporcularda daha belirgin olduğu belirlenmiştir.

Dövüş ve mücadele sporlarında sporcunun, rakibin duruşu ve hamle hareketlerine yönelik elde ettiği görsel bilgiler doğrultusunda hızlı ve doğru hamle ile tepki vermesi beklendiğinden sporcunun hızlı bir şekilde çevre kontrolü, görsel tarama, algısal karar verme, ani yön değiştirme ve patlayıcı güç gibi yetileri iyi derecede kullanması gerekmektedir.^{27,28} Rakipten gelen hareketin hızı, rakibin duruşu ve uzuvlarının açısı gibi her türlü bilgiyi hızlı bir şekilde değerlendirerek en uygun cevabı oluşturması gerekmektedir.^{26,29} Bilişsel faktörlerin, anaerobik güç ve kapasitenin yüksek olmasının hızlı ve doğru karar vermede etkili olacağı, spor performansına yansiyarak sporcunun başarı elde etmesini sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda, çeviklik ve reaktif çevikliği geliştirmeye yönelik uygun antrenman yöntemlerinin geliştirilmesi ve çevikliğe etki edecek faktörlerin araştırılması sporcular için önem arz etmektedir.

TABLO 3: Kadın ve erkek sporcuların anaerobik performans ve reaktif çevikliğinin karşılaştırılması.

	Cinsiyet	\bar{X}	SS	t değeri	p değeri	
Anaerobik performans	Zirve güç	Kadın	673,21	113,34	12,146	0,000
		Erkek	1041,60	183,40		
	Ortalama zirve güç	Kadın	449,65	62,76	13,539	0,000
		Erkek	654,41	89,74		
	Rölatif ortalama güç	Kadın	8,04	0,80	8,362	0,000
		Erkek	10,08	1,47		
	Rölatif zirve güç	Kadın	12,00	1,37	9,085	0,000
		Erkek	15,28	2,11		
	Zirve güce ulaşma süresi	Kadın	3,40	1,32	-1,750	0,083
		Erkek	3,01	0,89		
Reaktif çeviklik	Kadın	28,37	2,73	-5,181	0,000	
	Erkek	25,56	2,73			

SS: Standart sapma.

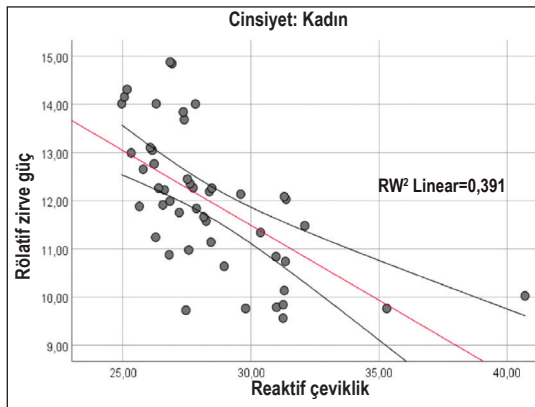
Son yıllarda özellikle çeviklik ve spor performansı üzerine yapılan çok sayıda çalışma bulunmaktadır.³⁰⁻³³ Birçok spor dalı için gerekli olan kuvvet,

güç, hız, denge ve esneklik gibi temel becerilerin çeviklik ile yüksek düzeyde ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur.^{34,35} Bu çalışmalarda, sürat koşusu ve yön değiştirme hızının anaerobik güç ve kapasite ile doğrudan ilişkili olduğu gösterilmiştir.

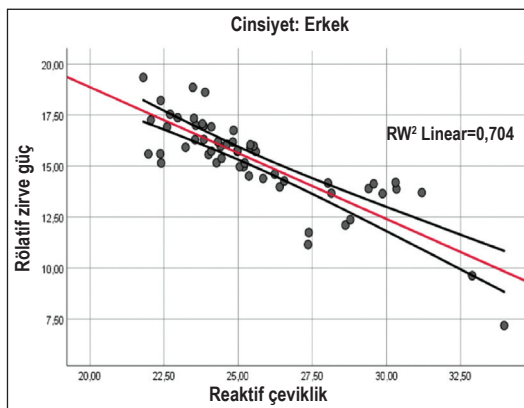
TABLO 4: Kadın ve erkek sporcuların anaerobik güç ve kapasite ile reaktif çeviklik performansları arasındaki ilişki.

Cinsiyet	Anaerobik performans		Reaktif çeviklik
Kadın	Rölatif ortalama güç	r değeri	-0,521**
		p değeri	0,000*
	Rölatif zirve güç	r değeri	-0,625**
		p değeri	0,000*
Erkek	Rölatif ortalama güç	r değeri	-0,621*
		p değeri	0,000*
	Rölatif zirve güç	r değeri	-0,839**
		p değeri	0,000*

*p<0,05 **p<0,01.



ŞEKİL 1: Kadın sporcuların rölatif zirve güç değerlerine karşılık gelen reaktif çeviklik süreleri.



ŞEKİL 2: Erkek sporcuların rölatif zirve güç değerlerine karşılık gelen reaktif çeviklik süreleri.

Literatürde, anaerobik güç ve kapasite ile çevikliğin ilişkili olduğu belirtilmektedir. Anaerobik güç ve kapasite ile çevikliği artırmaya yönelik yapılan antrenman programlarının, hem çeviklik hem de anaerobik güç ve kapasite üzerine olumlu etkisinin olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır.^{23-25,34} Literatürdeki bu çalışmaların amacına benzer olarak yapılan çalışmada da mücadele ve dövüş sporcularının anaerobik güç ve kapasitesinin reaktif çeviklik ile olan ilişkisini kadın ve erkek sporcularda ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bu amaçla, sporcuların anaerobik güç ve kapasitesi güvenilirlik ve geçerliliği olan Wingate testi ile çeviklik performansı bilişsel faktörleri de içeren reaktif çeviklik testi ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, literatürle uyumlu olarak hem kadın hem de erkek sporcularda, anaerobik güç ve kapasitenin reaktif çeviklik ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın anaerobik güç ve kapasitenin reaktif çeviklik üzerindeki etkisini kanıtlar nitelikte olup, anaerobik güç ve kapasitenin reaktif çeviklik performansına etkisi kadın ve erkek sporcular için orta ve yüksek düzeyde bulunmuştur. Çalışmamız, mücadele ve dövüş sporcularında anaerobik performansın reaktif çeviklik üzerine etkisini inceleyen öncü bir çalışma olarak gösterilebilir.

SONUÇ

Sonuç olarak hem kadın hem de erkek mücadele ve dövüş sporcularında, anaerobik güç ve kapasitenin reaktif çeviklik performansı ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçları doğrultusunda yüksek patlayıcı güç değerlerine sahip sporcuların daha iyi reaktif çeviklik performansı sergiledikleri söylenebilir. Özellikle erkek sporcularda anaerobik güç, reaktif çeviklik becerisinin büyük bir kısmını karşılamaktadır. Bu nedenle özellikle erkek sporcularda ve reaktif çevikliğin spor performansına yüksek katkı sağladığı spor branşlarında anaerobik güç ve kapasitenin geliştirilmesine yönelik antrenmanların yapılmasını önerilmektedir.

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 üyesi veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Bu çalışma hazırlanırken tüm yazarlar eşit katkı sağlamıştır.

KAYNAKLAR

- Born DP, Zinner C, Düking P, Sperlich B. Multi-directional sprint training improves change-of-direction speed and reactive agility in young highly trained soccer players. *J Sports Sci Med*. 2016;15(2):314-9. [PubMed] [PMC]
- Lopes-Silva JP, Franchini E. Developing anaerobic power and capacity for combat sports athletes. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*. 2021;16(1):60-85. [Crossref]
- Hofman N, Orië 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]
- Jewkes R, Sikweyiya Y, Morrell R, Dunkle K. Gender inequitable masculinity and sexual entitlement in rape perpetration South Africa: findings of a cross-sectional study. *PLoS One*. 2011;6(12):e29590. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Tabben M, Sioud R, Haddad M, Franchini E, Chaouachi A, Coquart J, et al. Physiological and perceived exertion responses during international karate kumite competition. *Asian J Sports Med*. 2013;4(4):263-71. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Bouchard C, Taylor A, Simaneau J, Dulac S. Testing anaerobic power and capacity. In: MacDougall L, Wenger HA, Gren H, eds. *Physiological Testing of the High Performance Athlete*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics Books; 1991. p.175-221.
- Inbar O, Bar-Or O, Skinner JS. *The Wingate Anaerobic Test*. Champaign, IL: Human Kinetics; 1996. p.2540.
- Falgoutte G, Billaut F, Giacomoni M, Ramdani S, Boyadjian A. Effect of inertia on performance and fatigue pattern during repeated cycle sprints in males and females. *Int J Sports Med*. 2004;25(3):235-40. [Crossref] [PubMed]
- Soydan TA, Hazir T, Ozkan A, Kin-Isler A. Gender differences in repeated sprint ability. *Isokinetics and Exercise Science*. 2018;26(1): 73-80. [Crossref]
- Hazir T, Kosar NS. Assessment of gender differences in maximal anaerobic power by ratio scaling and allometric scaling. *Isokinetics and exercise science*. 2007;15(4):253-61. [Crossref]
- Fox EL, Bowers RW, Foss ML. *The Physiological Basis for Exercise and Sport*. 5th ed. New York: Brown & Benchmark; 1993. [Link]
- Miller AE, MacDougall JD, Tarnopolsky MA, Sale DG. Gender differences in strength and muscle fiber characteristics. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1993;66(3):254-62. [Crossref] [PubMed]
- Clark BC, Manini TM, Thé DJ, Doldo NA, Ploutz-Snyder LL. Gender differences in skeletal muscle fatigability are related to contraction type and EMG spectral compression. *J Appl Physiol* (1985). 2003;94(6):2263-72. [Crossref] [PubMed]
- Semmler JG, Kutzscher DV, Enoka RM. Gender differences in the fatigability of human skeletal muscle. *J Neurophysiol*. 1999;82(6): 3590-3. [Crossref] [PubMed]
- Jaworowski A, Porter MM, Holmbäck AM, Downham D, Lexell J. Enzyme activities in the tibialis anterior muscle of young moderately active men and women: relationship with body composition, muscle cross-sectional area and fibre type composition. *Acta Physiol Scand*. 2002;176(3):215-25. [Crossref] [PubMed]
- Sheppard JM, Young WB. Agility literature review: classifications, training and testing. *J Sports Sci*. 2006;24(9):919-32. [Crossref] [PubMed]
- Martindale RJ, Collins D, Daubney J. Talent development: A guide for practice and research within sport. *Quest*. 2005;57(4):353-75. [Crossref]
- Singh H, Singh D. Analysis of agility among male boxing, judo and wrestling players. *International Journal of Yogic, Human Movement and Sports Sciences*. 2021;6(1):84-6. [Link]
- Scanlan A, Humphries B, Tucker PS, Dalbo V. The influence of physical and cognitive factors on reactive agility performance in men basketball players. *J Sports Sci*. 2014;32(4):367-74. [Crossref] [PubMed]
- Armstrong R, Greig M. The functional movement screen and modified star excursion balance test as predictors of t-test agility performance in university rugby union and netball players. *Phys Ther Sport*. 2018;31:15-21. [Crossref] [PubMed]
- Appelbaum LG, Erickson G. Sports vision training: A review of the state-of-the-art in digital training techniques. *International Review of Sport and Exercise Psychology*. 2018; 11(1):160-89. [Crossref]
- Düking P, Born DP, Sperlich B. The speedcourt: Reliability, usefulness, and validity of a new method to determine change-of-direction speed. *Int J Sports Physiol Perform*. 2016;11(1):130-4. [Crossref] [PubMed]
- Khodaei K, Mohammadi A, Badri N. A comparison of assisted, resisted, and common plyometric training modes to enhance sprint and agility performance. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017;57(10):1237-44. [Crossref] [PubMed]
- Sporiš G, Milanović L, Jukić I, Omrčen D, Sampedro Molinuevo J. The effect of agility training on athletic power performance. *Kinesiology*. 2010;42(1):65-72. [Link]
- Thomas K, French D, Hayes PR. The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. *J Strength Cond Res*. 2009;23(1):332-5. [Crossref] [PubMed]
- Paul DJ, Gabbett TJ, Nassis GP. Agility in team sports: Testing, training and factors affecting performance. *Sports Med*. 2016; 46(3): 421-42. [Crossref] [PubMed]
- Šimonek J, Horička P, Hianik J. Differences in pre-planned agility and reactive agility performance in sport games. *Acta Gymnica*. 2016;46(2):68-73. [Crossref]

28. Zemková E. Differential contribution of reaction time and movement velocity to the agility performance reflects sport-specific demands. *Human movement*. 2016;17(2):94-101. [[Crossref](#)]
29. Young W, Farrow D. A review of agility: Practical applications for strength and conditioning. *Strength and conditioning journal*. 2006;28(5): 24-9. [[Crossref](#)]
30. Chaabene H, Negra Y, Capranica L, Bouguezzi R, Hachana Y, Rouahi MA, et al. Validity and reliability of a new test of planned agility in elite taekwondo athletes. *J Strength Cond Res*. 2018;32(9):2542-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
31. Demirhan B, Botobaev B, Canuzakov K, Geri S. Investigation of agility levels according to different sport branches. *Turkish Journal of Sport and Exercise*. 2017;19(1):1-6. [[Link](#)]
32. Sienkiewicz-Dianzenza E, Maszczyk Ł. The impact of fatigue on agility and responsiveness in boxing. *Biomedical Human Kinetics*. 2019;11:131-5. [[Crossref](#)]
33. Lochinbekovich KU, Rakhimovich SK, Mirzamatovich TS. Improving ability of young boxers through action games. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*. 2020;17(6):3207-16. [[Link](#)]
34. Jovanovic M, Sporis G, Omrcen D, Fiorentini F. Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *J Strength Cond Res*. 2011;25(5): 1285-92. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
35. Mann JB, Ivey PA, Mayhew JL, Schumacher RM, Brechue WF. Relationship between agility tests and short sprints: Reliability and smallest worthwhile difference in national collegiate athletic association division-i football players. *J Strength Cond Res*. 2016;30(4):893-900. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]