SPORMETRE
The Journal of Physical Education and Sport Sciences
Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi

DOI: 10.33689/spormetre.1757466
Research Article

Geliş Tarihi (Received): 28.08.2025 Kabul Tarihi (Accepted): 17.02.2026 Online Yayın Tarihi (Published): 28.03.2026

ELİT SNOWBOARD VE KAYAK ALP DİSİPLİNİ SPORCULARININ BAZI BİYOMOTORİK DEĞERLERİ İLE BAŞARI DURUMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELEMESİ

Muhammet Polat[1*], İlhan Şen[2]

[1] Atatürk Üniversitesi, Kış Sporları ve Spor Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, TÜRKİYE
[2] Atatürk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Erzurum, TÜRKİYE

Öz: Bu çalışmada elit düzeydeki snowboard ve alp disiplini sporcularının başarı seviyeleri ile belirli biyomotorik özellikleri (kuvvet, denge ve güç) arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Araştırmaya, alp disiplini ve snowboard branşlarında yer alan yaş ortalamaları sırasıyla 18,60±0,96- 19,80±2,04 yıl, boy ortalamaları 171±5,79-173,6±3,30 cm, vücut ağırlıkları ise 68,4±12,85-69,6±9,37 kg olan 10 kayak alp disiplini ve 10 snowboard olmak üzere toplam 20 erkek sporcu katılmıştır. Sporcuların başarı seviyeleri, 2022-2023 sezonunda Türkiye'de düzenlenen ulusal yarışmalardan aldıkları puanlara göre değerlendirilmiştir. Statik ve dinamik denge, anaerobik güç ve kas kuvveti sırasıyla Sportkat 4000 ölçüm sistemi, Wingate testi ve IsoMed 2000 izokinetik dinamometre ile değerlendirilmiştir. Sportif başarı ile biyomotorik değerler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla Pearson Kolerasyon analizi kullanılmıştır. Sonuçlar, alp disiplini ve snowboard sporcularının statik ve dinamik denge performansları ile sportif başarıları arasında anlamlı bir bağ olmadığını ortaya koymuştur. ($p>0,05$). Aynı şekilde, alp disiplini sporcularının Wingate anaerobik güç testi sonuçları ile başarı seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$). Buna karşın, snowboard branşındaki sporcularının wingate testi ile elde edilen anaerobik güç seviyeleri, sportif başarı ile güçlü ve anlamlı bir bağlantı bulunmuştur ($p<0,05$). Alp disiplini sporcularının başarıları ile İzokinetik kuvvet testi (60°/sn hızda), arasında anlamlı bir korelasyon bulunmazken ($p>0,05$), snowboard sporcularında ise kuvvet testi sonuçlarıyla başarı puanları arasında istatistiksel olarak güçlü ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bu bulgular, snowboard branşında kuvvet ve anaerobik kapasitenin başarıyı etkileyen temel faktörler olduğunu, alp disiplini içinde bu parametrelerin sınırlı etkisi bulunduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Alp disiplini, anaerobik kapasite, denge, snowboard, izokinetik bacak kuvveti

THE RELATIONSHIP BETWEEN PERFORMANCE AND BIOMOTOR CHARACTERISTICS IN ELITE-LEVEL SNOWBOARD AND ALPINE SKIING ATHLETES

Abstract: This study aims to examine the relationship between the success levels of elite snowboard and alpine skiing athletes and certain biomotor characteristics, including strength, balance, and power. The study sample consists of 20 male athletes from the disciplines of alpine skiing and snowboarding, with an average age of 18.60±0.96 and 19.80±2.04 years, an average height of 171±5.79 cm and 173.6±3.30 cm, and an average body weight of 68.4±12.85 kg and 69.6±9.37 kg, respectively. The success criteria were determined based on the points the athletes achieved in national competitions held in Türkiye during the 2022-2023 season. Static and dynamic balance, anaerobic power, and muscle strength were assessed using the Sportkat 4000 system, the Wingate test, and the IsoMed 2000 isokinetic dynamometer, respectively. The relationship between biomotor values and athletic performance was analyzed using Pearson correlation analysis. The findings indicate no significant relationship between static and dynamic balance performance and athletic success in both alpine skiing and snowboarding athletes ($p>0.05$). Additionally, no statistically significant correlation was found between the Wingate anaerobic power test results and success levels in alpine skiing athletes ($p>0.05$). However, in the snowboarding discipline, a strong and statistically significant correlation was identified between anaerobic power test results and performance success ($p<0.05$), whereas a strong and significant relationship was observed between strength test results and success in snowboarding athletes ($p<0.05$). These findings suggest that physical attributes such as strength and anaerobic capacity are fundamental factors influencing success in snowboarding, whereas their impact is limited in alpine skiing.

Keywords: Alpine skiing, anaerobic capacity, balance, snowboard, isokinetic leg strength

[*] *Sorumlu Yazar: Muhammet Polat, E-mail: muhammetpolat0507@gmail.com*

GİRİŞ

Kış sporları, fiziksel kapasite, teknik beceri ve çevresel uyumun üst düzeyde bütünleştiği, yüksek performans gerektiren branşlar arasında yer almaktadır. Bu sporlar arasında özellikle alp disiplini ve snowboard, hem rekabet düzeyi hem de fiziksel talepleri açısından önemlidir. Zamanla artan ulusal ve uluslararası yarışma sayısı, sporcunun başarısını etkileyen faktörlerin daha detaylı incelenmesini zorunlu kılmıştır. Saniyeler hatta saliseler içinde belirlenen yarış sonuçları, fiziksel performansta en küçük farklılıkların bile başarı üzerinde belirleyici rol oynayabileceğini ortaya koymuştur (Haymes & Dickinson, 1980; Longo, 2018).

Alp disiplini ve snowboard branşları, benzer zeminlerde icra edilmelerine rağmen, teknik gereksinimler, hareket kalıpları ve fizyolojik talepler açısından önemli farklılıklar göstermektedir. Bu farklar, her iki branşta da başarıyı etkileyen biyomotorik özelliklerin ayırt edilmesini gerekli kılar. Özellikle kuvvet, denge ve anaerobik güç gibi parametrelerin yarışma performansı ile ilişkisi üzerine yapılan araştırmalar, bu alanlardaki bilgi birikimini genişletmektedir (Platzer ve ark., 2009; Vernillo ve ark., 2015). Ancak literatürde bu iki branşın karşılaştırmalı olarak ele alındığı, başarıyla biyomotorik özellikler arasındaki ilişkiyi açıklayan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bu durum, antrenman planlamasında bilimsel temellere dayalı kararlar alınmasını zorlaştırmakta ve sporcunun potansiyelini tam olarak ortaya koyamamasına yol açmaktadır.

Snowboard branşı, son yıllarda hem ülkemizde hem de dünyada artan popülaritesi ile dikkat çekmektedir. Özellikle serbest stil ve paralel yarışmalarda yüksek çeviklik, patlayıcı kuvvet ve gelişmiş denge becerileri başarıya doğrudan katkı sağlamaktadır (Wang ve ark., 2023). Alp disiplini branşı ise; yüksek hız, teknik dönüş kabiliyeti ve yoğun kuvvet gereksinimi ile sporcunun hem statik hem de dinamik dengede üst düzey performans sergilemesini zorunlu kılmaktadır (Aktaş, 2023; Raschner ve ark., 2013). Bu bağlamda, her iki branşta da başarıya ulaşmak için farklı biyomotorik öncelikler öne çıkmakta, dolayısıyla antrenman içeriklerinin branşa özgü olarak tasarlanması önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, elit düzeydeki snowboard ve alp disiplini sporcularının bazı biyomotorik özelliklerinin (kuvvet, denge ve güç) başarı düzeyleriyle olan ilişkisini incelemek ve iki branş arasında farklılık gösteren bu ilişkilerin antrenman planlaması ve sporcu seçim sürecine nasıl entegre edilebileceğine dair bilimsel kanıtlar sunmaktır. Böylece, sporcunun yarışma başarısını artırmak için kullanılabilecek fizyolojik parametrelerin belirlenmesi ve buna uygun bireysel antrenman stratejilerinin oluşturulması mümkün olabilecektir.

YÖNTEM

Çalışmaya 10 erkek snowboard ve 10 erkek alp disiplini sporcusu olmak üzere toplamda 20 sağlıklı ve performans odaklı sporcu dahil edilmiştir. Araştırma grubunun belirlenmesinde son bir yıl içinde alt ekstremite yaralanması veya sakatlığı geçirmemiş olmaları, 18- 21 yaş aralığında bulunmaları ve aktif spor hayatlarını sürdürmeleri öncelikli kriterler arasında yer almıştır. Araştırmada vücut kompozisyonu, denge, izokinetik kas kuvveti ve anaerobik güç ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Tüm ölçümler Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezinde standart prosedürler çerçevesinde yapılmıştır. Çalışmaya katılmadan önce sporculara detaylı bilgi verilmiş ve gönüllü olanlar araştırmaya dahil edilmiştir. Ölçüm farklılıklarını ve fizyolojik değişkenlikleri en aza indirmek amacıyla, tüm veriler aynı ekipmanlarla, aynı araştırmacı tarafından ve aynı zaman diliminde yapılmıştır.. Katılımcıların test performanslarını en üst düzeye çıkarmaları için sözlü teşvik sağlanmıştır. Araştırma süreci

Helsinki Deklarasyonu'nun etik ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür. Çalışmanın yürütülmesi için gerekli etik izin, 18 Ekim 2022 tarihinde Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Alt Etik Kurulu tarafından verilmiştir (Belge No: E-70400699-050.02.04-2200339367).

Veri Toplama Araçları

Vücut kompozisyonunun belirlenmesi: Sporcuların boyları ±1 mm hassasiyete sahip bir stadiometre (Holtain, UK) ile ölçülmüştür. Sporcuların ağırlıkları, VKİ değerleri ve vücut yağ yüzdelerinin hesaplanması 100 gram hassasiyete sahip Tanita marka (BC, 418 Tanita, Japonya) vücut kompozisyonu analiz cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Denge testinin ölçümü: Bu çalışmada sporcuların dinamik ve statik denge performansları Sporkat 4000 TS cihazı ile değerlendirilmiştir. Cihaz denge ölçümlerini objektif bir şekilde kaydetme imkanı sunmaktadır. Ölçüm süreci, sporcuların yorgunluk etkisinden arınmış bir şekilde dinlenme halinde gerçekleştirilmiştir. Testler Önce statik denge ölçümü arkasından dinamik denge testi olacak şekilde sıralanmıştır. Sporcular, kolları yanlarda ve aşağı duracak biçimde test esnasında herhangi bir yerden destek almadan pozisyonlarını korumaları konusunda bilgilendirilmiştir. Bu duruş sayesinde destek rayına dokunma ihtimali en aza indirilerek kol hareketlerinin denge üzerindeki etkisi sınırlandırılmıştır. Ölçüm sürecinde, elleri veya ayakları ile alete dokunduğu tespit edildiğinde test iptal edilerek tekrar uygulanmıştır. Her ölçüm 30 saniye boyunca sürmüş, bu süre zarfında sporcuların belirlenen pozisyonu muhafaza etmeleri ve ekrandaki yönlendirmeleri takip etmeleri sağlanmıştır. Statik ve dinamik denge performansı tek ve çift bacak pozisyonlarında ayrı ayrı değerlendirilerek ortalama skorlar kaydedilmiştir. Her testin ardından cihaz kalibrasyonu yapıldı (Platzer ve ark., 2009; Vernillo ve ark., 2018).

Anaerobik güç performansının ölçümü: Bu çalışmada Wingate anaerobik güç testi, bilgisayar destekli ve uyumlu yazılıma sahip modifiye edilmiş kefeli bir Monark 894 E (şekil 1) bacak ergometresi kullanılarak uygulanmıştır. Testin başlangıcında, her katılımcının vücut ağırlığına uygun dış direnç, ergometrenin yük kefesine yerleştirilmiş ve ardından test süreci başlatılmıştır.Katılmcılardan, herhangi bir direnç olmadan en yüksek pedal hızına mümkün olan en kısa sürede ulaşmaları istenmiştir. Maksimum hız seviyesine ulaştıklarında, direnç devreye girmiş ve 30 saniye boyunca maksimum hızda pedal çevirmişlerdir. Test esnasında elde edilen güç parametreleri 1000 hz hızla kayıt altına alınmış ve RS 232 bağlantısıyla bilgisayara aktarılmıştır. Tüm veriler yazılım programı tarafından analiz edilerek hesaplanmıştır (Vernillo ve ark., 2015).

İzokinetik kas kuvvetinin ölçümü: Araştırmaya katılan tüm bireyler, izokinetik değerlendirme testi öncesinde bisiklet ergometresi ile 5 dakikalık ısınma gerçekleştirmiştir. Katılımcıların kas kuvvetini ölçmek amacıyla, Isomed 2000 (şekil 2) cihazı kullanılmıştır. İzokinetik ölçümler, güvenilirliği sağlama adına 60 derece saniye hızda 5 maksimal tekrar şeklinde uygulanmıştır. Ölçüm öncesinde her katılımcının kişisel bilgileri (adı soyadı, kilosu, boyu) sisteme kaydedilmiş ve 5-90 derece hareket açıklığında deneme yapmaları istendi. Test her katılımcının sağ ve sol tarafına ayrı ayrı uygulanmış, Testin sona ermesinin ardından, katılımcının sağ ve sol diz bölgesindeki fleksör ve ekstansör kas gruplarına ait veriler ayrı ayrı analiz edilerek dijital ortamda kayıt altına alınmıştır. (Platzer ve ark ., 2009).

Başarı puanları: Alp disiplini ve snowboard Sporcularının 2022-2023 sezonunda Türkiye Kayak Federasyonu (TKF, 2023) tarafından düzenlenen ulusal yarışmalarda elde ettikleri sonuçlar doğrultusunda kazandıkları puanlar veri olarak değerlendirilmiştir.

Verilerin Değerlendirilmesi

Bu araştırmada elde edilen verilerin analizi, SPSS-22 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler, verilerin ortalama, standart sapma ve yüzdelik dağılım bilgilerini içerecek şekilde sunulmuştur. Kolmogorov Smirnov testi kullanılarak verilerin normal dağılıma uygunluğu analiz edilmiş ve dağılımın normal olduğu belirlenmiştir. Çalışma kapsamında sportif başarı ile kuvvet, denge ve anaerobik güç arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla Peorson Kolerasyon analizi uygulanmıştır. Araştırmada yapılan istatistiksel testlerde, anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak belirlenmiş olup, bu eşik değerin altındaki sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Tablo 1. Sporcuların tanımlayıcı bilgileri

		n	$\overline{X}$ ±SS	Min.	Maks.
Alp Disiplini	Yaş(yıl)	10	18,60±0,96	18,00	21,00
	Boy (cm)	10	171±5,79	162,00	181,00
	Kilo (kg)	10	68,4±12,85	50,00	96,00
	Başarı Puanı(sl-gs)	10	78,80±40,97	24,00	140,00
Snowboard	Yaş(yıl)	10	19,80±2,04	18,00	23,00
	Boy(cm)	10	173,6±3,30	167,00	177,00
	Kilo (kg)	10	69,6±9,37	56,00	86,00
	Başarı Puanı(psl-pgs)	10	54,10±42,42	6,00	125,00

Araştırmaya katılan snowboard ve alp disiplini sporcularının tanımlayıcı verileri Tablo 1'de gösterilmektedir. Alp disiplini sporcularının tanımlayıcı özellikleri incelendiğinde; yaş ortalamalrının 18,60±0,96 yıl olduğu, boy uzunluklarının 171±5,79 cm olduğu vücut ağırlıklarının 68,4 ±12,85 kg olarak ölçüldüğü belirlenmiştir. Ayrıca, bu sporcuların başarı puanlarının ortalama 78,80±40,97 olduğu kaydedilmiştir. Snowboard sporcularına ait tanımlayıcı özellikleri incelendiğinde ise yaş ortalamalarının 19,80±2,04 yıl olduğu görülmüş; boy uzunluklarının 173,6±3,30 cm, vücut ağırlıklarının ise 69,6±9,37 kg olarak hesaplandığı belirlenmiştir. Bu gruptaki sporcuların başarı puanlarının ise 54,10±42,42 olduğu saptanmıştır.

Tablo 2. Sporcuların denge parametreleri değerleri

			n	$\overline{X}$ ±SS	Min.	Maks.
Alp Disiplini	Statik	Sağ	10	378,00±125,21	167	559
		Sol	10	413,50±247,81	218	968
		Çift	10	386,20±235,47	174	900
	Dinamik	Sağ	10	1021,80±194,82	752	1366
		Sol	10	984,50±139,23	785	1216
		Çift	10	1092,70±221,86	798	1424
Snowboard	Statik	Sağ	10	361,70±133,30	221,00	597,00
		Sol	10	282,70±96,50	158,00	449,00
		Çift	10	238,80±66,55	143,00	363,00
	Dinamik	Sağ	10	1137,30±528,52	578,00	2111,00
		Sol	10	1080,70±497,68	587,00	2121,00
		Çift	10	1066,50±484,88	723,00	2138,00

Alp disiplini sporcularının denge parametrelerinin verileri Tablo 2'de gösterilmektedir Statik denge parametreleri incelendiğinde; sağ bacak için 378,00±125,21, sol bacak için 413,50±247,81, çift bacak için 386,20±235,47 ortalamalarına sahip oldukları belirlenmiştir. Dinamik denge parametreleri açısından ise sağ bacakta 1021,80±194,82, sol bacakta 984,50±139,23, çift bacakta 1092,70±221,86 değerleri gözlemlenmiştir. Snowboard sporcularına ait statik denge ölçümlerinde sağ bacak için 361,70±133,30 sol bacak için

282,70±96,50 çift bacak için 238,80±66,55 ortalamalarına ulaşılmıştır. Dinamik denge değerlendirmelerinde ise sağ bacakta 1137,30±528,52 sol bacakta 1080,70±497,68 çift bacakta 1066,50±484,88 değerleri kaydedilmiştir.

Tablo 3. Sporcuların denge değerlerinin yarışma sonuçları ile karşılaştırılması

		Dinamik						**Statik**					
		Sağ		**Sol**		**Çift**		**Sağ**		**Sol**		**Çift**	
		r	**p**	**r**	**p**	**r**	**p**	**r**	**p**	**r**	**p**	**r**	**p**
Başar[1]	Alp Disiplini	-0,247	0,492	0,143	0,693	0,166	646	-0,151	0,678	-0,116	0,749	0,196	0,588
	Snowboard	0,015	0,967	0,164	0,651	0,417	0,230	0,455	0,187	0,155	0,669	0,162	0,655

Alp disiplini sporcularının yarışma sonuçları ile denge değerleri arasındaki ilişkiler Tablo 3'te gösterilmektedir. Dinamik denge parametrelerinin (sağ-sol-çift) yarışma sonuçlarıyla ilişkisi incelendiğinde sırasıyla (r=-0,247, r=0,143, r=0,166, p>0,05) negatif ve pozitif yönde düşük seviyede bir bağlantı olduğu belirlenmiştir. Statik denge parametrelerinde ise sağ-sol ve çift bacak verileri yarışma sonuçlarıyla kıyaslandığında sırasıyla (r=-0,151, r=0,116, r=0,196, p>0,05) benzer şekilde negatif ve pozitif yönde düşük bir ilişki olduğu görülmüştür. Snowboard sporcuları özelinde yapılan değerlendirmelerde, dinamik denge parametreleri ile yarışma performansı arasındaki ilişki sağ-sol ve çift bacak için sırasıyla (r=0,015, r=0,164, r=0,417, p>0,05) olarak hesaplanmış olup düşük seviyede pozitif ve negatif yönde düşük bağlantılar tespit edilmiştir. Statik denge ölçümlerinde ise sağ-sol ve çift bacak verileri ile yarışma sonuçları arasındaki ilişki sırasıyla (r=0,455, r=0,155, r=0,162, p>0,05) olup yine düşük düzeyde pozitif ve negatif yönlü ilişki olduğu ortaya konmuştur.

Tablo 4. Sporcuların anaerobik güç değerleri sonuçları

		n	$\overline{X}$ **±SS**	**Min.**	**Maks.**
Alp Disiplini	PP[W]	10	890,77±193,34	577,70	1172,00
	PP[W/kg]	10	12,53±2,702	9,60	19,50
	AP[W]	10	573,33±112,22	362,30	725,00
	AP[W/kg]	10	7,94±,73666	6,60	9,00
	MP[W]	10	337,82±101,81	189,10	436,60
	MP[W/kg]	10	4,72±1,21	2,70	6,76
	PD	10	62,34±6,86	54,70	76,70
Snowboard	PPW	10	709,81±244,94	426,20	1173,00
	PPWKG	10	10,56±2,26	7,70	14,70
	APW	10	487,89±131,51	319,10	695,70
	APWKG	10	7,33±1,03	5,80	8,70
	MPW	10	250,67±92,74	104,20	365,70
	MPWKG	10	3,72±1,18	1,70	5,00
	PD	10	63,34±10,54	46,50	83,60

PP [W]: Sporcunun test boyunca ulaştığı zirve güç. PP [W/kg] : Sporcunun test boyunca ulaştığı kilogram başına zirve güç. MP [W/kg] : Sporcunun test boyunca ulaştığı kilogram başına en düşük güç MP [W]: Sporcunun test boyunca ulaştığı en düşük güç AP[W]: Sporcunun test boyunca uyguladığı ortalama güç. AP [W/kg] : Sporcunun test boyunca uyguladığı kilogram başına ortalama güç. PD (%): Sporcunun test boyunca yüzdesel olarak güç kaybı.

Alp disiplini sporcularının anaerobik güç değerleri Tablo 4'te gösterilmektedir. Alp disiplini sporcularının anaerobik güç değerleri incelendiğinde, Zirve güce ulaşma süresinin ortalama 890,77±193,34 olduğu görülmektedir. Kilogram başına düşen zirve güç 12,53±2,702, ortalama güç 573,33±112,22, kilogram başına ortalama güç ise 7,94±,73666 olarak ölçülmüştür. En düşük güç 337,82±101,81, kilogram başına düşen en düşük güç 4,72±1,21 olup, güç kaybı yüzdesi 62,34±6,86 olarak belirlenmiştir. Öte yanda Snowboard sporcularının anaerobik güç parametreleri karşılaştırıldığında, zirve güce ulaşma süresinin 709,81±244,94, kilogram başına düşen zirve gücün 10,56±2,26 olduğu tespit edilmiştir. Ortalama güç 487,89±131,51, kilogram

başına ortalama güç 7,33±1,03 en düşük güç 250,67±92,74, kilogram başına düşen en düşük güç 3,72±1,18 olarak saptanmıştır. Ayrıca snowboard sporcularında güç kaybı yüzdesinin 63,34±10,54 olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5. Sporcuların anaerobik güç değerleri ile yarışma sonuçları arasındaki ilişki

		PP(W)		**PP(W/KG)**		**AP(W)**		**AP(W/KG)**		**MP(W)**		**MP(W/KG)**		**PD(%)**	
		r	**p**	**r**	**p**	**r**	**P**	**r**	**p**	**r**	**p**	**r**	**p**	**r**	**p**
Başarı	Alp Disiplini	-0,08	0,818	-0,27	0,452	0,068	0,851	0,013	0,972	0,057	0,876	-0,04	0,921	-0,207	0,567
	Snowboard	0,743*	**0,014**	0,783**	**0,007**	0,723*	**0,018**	0,735*	**0,015**	0,752*	**0,012**	0,605	0,064	-0,014	0,968

Alp disiplini sporcularının yarışma sonuçları ile anaerobik güç değerleri arasındaki ilişkiler Tablo 5'te gösterilmektedir. Yarışma sonuçları ile anaerobik güç parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde, zirve güce ulaşma süresi, kilogram başına düşen zirve gücü, ortalama güç, kilogram başına ortalama güç, en düşük güç, kilogram başına düşen en düşük güç değerlerinin yarışma sonuçları ile negatif ve pozitif yönde düşük ilişkiler gösterdiği belirlenmiştir. (r=-0,08, r=-0,27, r=0,068, r=0,013, r=0,057, r=0,04, r=-0,207, r=0,567, p>0.05). Snowboard sporcularının yarışma sonuçları ile anaerobik güç değerleri arasındaki ilişkiye bakıldığında; zirve güce ulaşma süresi, kilogram başına düşen zirve güç, ortalama güç, kilogram başına ortalama güç, en düşük güç, kilogram başına düşen en düşük güç parametreleri ile yarışma sonuçları arasında pozitif yönde çok güçlü anlamlı ilişki saptanmıştır sırasıyla (r=0,743, r=0,783, r=0,723, r=0,735, r=0,752, r=0,605; p<0,05). Sporcunun yarışma sonuçları ile test boyunca yüzdesel olarak güç kaybı arasında r=-0,014, p>0,05) negatif yönde düşük ilişki saptanmıştır.

Tablo 6. Sporcuların izokinetik kas kuvveti değerleri

	Veriler		n	$\overline{X}$ ±SS	Min.	Maks.
Alp Disiplini	Flexsion (60º/sn)	Sağ	10	144,43±27,32	114,10	200,40
		Sol	10	141,84±31,20	101,80	198,60
	Extansion (60º/sn)	Sağ	10	264,29±58,32	179,80	345,90
		Sol	10	254,21±40,91	7193,30	333,10
Snowboard	Flexsion (60º/sn)	Sağ	10	116,72±26,33	86,10	164,80
		Sol	10	109,92±26,76	81,60	165,60
	Extansion (60º/sn)	Sağ	10	211,01±48,58	152,40	304,30
		Sol	10	199,77±48,70	146,80	313,30

Alp disiplini ve snowboard branşındaki sporculara ait izokinetik kas kuvveti ölçümleri Tablo 6'da sunulmuştur. Alp disiplini sporcularının 60º/sn hızında yapılan izokinetik kas kuvveti ölçümlerinde sağ ve sol bacak fleksiyon ortalamaları sırasıyla 144,43±27,32-141,84±31,20 aynı hızda yapılan extansiyon ölçümlerinde ise sağ ve sol bacak değerleri ortalamaları sırasıyla 264,29±58,32-254,21±40,91 olarak kaydedilmiştir. Snowboard sporcularının izokinetik kas kuvveti ölçümlerine bakıldığında , 60º/sn hızında sağ ve sol bacak flexion değerleri ortalamaları sırasıyla 116,72±26,33-109,92±26,76 olarak hesaplanmıştır. Extansiyon ölçümlerinde ise sağ ve sol bacak izokinetik kas kuvveti ortalamaları sırasıyla 211,01±48,58-199,77±48,70 değerlerine ulaşılmıştır.

Tablo 7. Sporcuların izokinetik kas kuvveti ile yarışma sonuçları arasındaki ilişki

		Flexsion (60º/sn)				**Extansion (60º/sn)**			
		Sağ		**Sol**		**Sağ**		**Sol**	
	Branş	**r**	**p**	**r**	**p**	**r**	**p**	**r**	**p**
Başarı	Alp Disiplini	0,297	0,405	0,219	0,544	0,125	0,730	0,061	0,868
	Snowboard	0,704*	0,023	0,647*	0,043	0,709*	0,022	0,682*	0,030

Alp disiplini ve snowboard sporcularının yarışma sonuçları ile izokinetik kas kuvveti arasındaki ilişkiler Tablo 7'de gösterilmektedir. Fleksiyon 60º/sn hızında sağ ve sol bacak izokinetik kas

kuvveti ile yarışma performansı arasında düşük seviyede pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. (r=0,297, r=0,219, p>0,05). Benzer şekilde, extansiyon 60º/sn hızında sağ ve sol bacak değerlerinin yarışma sonuçları ile pozitif yönde ancak düşük düzeyde ilişki olduğu görülmüştür (r=0,125, r=0,061, p>0,05). Snowboard sporcularının kas kuvveti ile yarışma performansları arasındaki bağlantıya bakıldığında; fleksiyon 60º/sn hızında sağ ve sol bacak kuvveti ile yarışma sonuçları arasındaki ilişki yine pozitif yönde ve düşük seviyede bulunmuştur (r=0,704, r=0,647, p>0.05). Extansiyon ölçümlerinde ise 60º/sn hızında sağ ve sol bacak kas kuvveti ile yarışma sonuçları arasında benzer bir pozitif ancak düşük ilişki saptanmıştır (r=0,709, r=0,682, p>0,05).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırma, elit düzeyde yarışan snowboard ve alp disiplini sporcularının bazı biyomotorik özelliklerinin (denge, anaerobik güç ve izokinetik kuvvet) sportif başarıyla ilişkisini incelemeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgulara göre, her iki branşta da denge parametreleri ile başarı puanları arasındaki istatistiksel analizler sonucunda anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır Bu durum, her ne kadar denge bu sporların temel bileşenlerinden biri olsa da, mevcut test yöntemlerinin yarışma performansını öngörmede yetersiz kalabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, çalışma grubundaki sporcuların denge değerlerinin birbirine yakın ve homojen bir dağılım göstermesi, denge parametreleri ile yarışma sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin ortaya çıkmamasının olası nedenlerinden biri olduğu düşünülmektedir. Öte yandan, snowboard branşı sporcularında anaerobik güç ve izokinetik kas kuvveti ile başarı puanları arasında anlamlı ve güçlü korelasyonlar saptanmıştır. Bu sonuç, snowboard sporcularının yüksek patlayıcı güç ve kuvvete dayalı yarışma yapılarının başarıda önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Bununla birlikte, alp disiplini sporcularında benzer parametrelerle başarı arasında anlamlı bir ilişki bulunmaması, bu branşta teknik becerilerin, çevresel faktörlere adaptasyonun ve taktiksel stratejilerin daha baskın rol oynayabileceğine işaret etmektedir. Ancak her iki branş da yüksek patlayıcılık ve kuvvet gerektiren yapıya sahiptir; dolayısıyla başarı, yalnızca fiziksel güç unsurlarına değil, aynı zamanda teknik-taktik becerilerin ve çevresel koşullara uyum kapasitesinin bütüncül etkileşimine bağlı olarak şekillenmektedir.

Alp disiplini kayağı karmaşık ve yüksek teknik gereksinimleri olan bir spor dalıdır. Bu nedenle sporcuların üst düzey beceri ve motor kontrol yeteneklerine sahip olması gerekmektedir. (Raschner ve ark., 2017). Alp disiplini kayağı yalnızca teknik beceri gerektiren bir spor olmanın ötesinde yüksek düzeyde fiziksel özellikler de talep etmektedir: başarılı bir performans için sporcuların güç, kuvvet, denge, anaerobik/aerobik kapasite ve hareketlilik gibi temel fiziksel özelliklere sahip olması kritik öneme sahiptir (Gilgien ve ark., 2018; Hydren ve ark., 2013; Polat, 2016). Kayak alp disiplini, gerektirdiği özel teknikler veya hareketlerden dolayı kas gücü, fiziksel uygunluk ve denge yetenekleri için yüksek gereksinimleri olan bir spordur (Ferguson, 2010). Günümüzde gelişen yeni kayak tekniği olan carving, bireylerin daha kısa kayaklar kullanmasını gerektirmektedir. Bu teknikte dönüşler sırasında vücudun içe doğru geniş açılarla yatması söz konusu olduğundan, kayakçıların yüksek düzeyde denge becerisine sahip olmaları zorunludur. (Raschner ve ark., 2001).

Bir araştırmada alp disiplini sporcularının statik denge parametrelerini sağ-sol ve çift ayak sırasıyla 291.50, 368.68, 247.375 dinamik denge değerlerini ise sağ-sol ve çift ayak sırasıyla 774.75, 735.35, 834.37 olarak ölçmüştür. (Aktaş ve ark., 2023). Araştırmamızda alp disiplini sprocularının statik denge verileri incelendiğinde; sağ bacak 378,00, sol bacak 413,50, çift bacak 386,20 ortalamalarına, dinamik denge verileri incelendiğinde ise sağ bacak

1021,80±194,82, sol bacak 984,50±139,23, çift bacak 1092,70±221,86 ortalamalarına sahip olduğu saptanmıştır. Bu veriler, literatürdeki diğer araştırmalarla karşılaştırıldığında, bu çalışmada elde edilen statik denge parametrelerinin diğer araştırmalara göre daha yüksek sonuçlar bulunduğunu göstermektedir. Denge değerlerinin yüksek olması, sporcuların statik denge kontrolünün düşük olduğunu ve vücudun sabit, hareketsiz durma yeteneğinde zorlandığını göstermektedir. Denge değerlerinde ki farklılıkların, kullanılan değerlendirme yöntemi, sporcuların antrenman düzeyleri, veya bireysel beceri seviyeleri gibi çeşitli etkenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Snowboard sporcularının vücudu ve duruş pozisyonu ile çevre arasındaki etkileşimi gösteren en önemli parametrelerden biride dengedir (Kourtzi, 2010). Denge yeteneği, snowboard sporcusunun performansını belirlemekte ve yaralanma riskini azaltmaya yardımcı olur (DiStefano ve ark., 2009; Wahl & Behm, 2008). Elit snowboard sporcuları üzerinde yapılan bir incelemede, tek ayak statik denge testine ait ölçümlerin (sol ve sağ bacak) 0,87 ile 0,91 arasında değiştiği tespit edilmiştir. (Platzer ve ark., 2009). Yapılan başka bir çalışmada da snowboard sporcularının statik denge parametrelerini sağ-sol ve çift ayak olacak şekilde sırasıyla 238.25, 211.75, 237.25 olduğu dinamik denge parametrelerinin ise sağ-sol ve çift ayak sırasıyla 869, 837.75, 741.50 ortalamalarına sahip olduğu bulunmuştur (Aktaş ve ark., 2023). Bu çalışmadaki snowboard sporcularının statik denge parametrelerine bakıldığında; sağ bacak 361,70±133,30 sol bacak 282,70±96,50 çift bacak 238,80±66,55 ortalamaları belirlenip, dinamik denge parametreleri bakıldığında da sağ bacak 1137,30±528,52 sol bacak 1080,70±497,68 çift bacak 1066,50±484,88 ortalamalarına sahip oldukları belirlenmiştir. Snowboard sporcularının statik denge değerlendirmelerinde, sağ ayak değerlerinin sol ve çift ayak değerlerine kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum, sağ ayak üzerinde durulduğunda daha fazla salınım meydana geldiğini ve denge kontrolünün diğer ayaklara göre daha sınırlı olabileceğini düşündürmektedir. Dinamik denge analizlerinde ise sağ, sol ve çift ayak ölçümleri yüksek değerler göstermiştir. Hareket sırasında dengenin korunmasında yaşanan zorluklar, snowboard sporcularının bu yönde daha fazla denge kontrolüne ihtiyaç duyduğunu ve denge becerilerini geliştirilmeye yönelik çalışmalar yapmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Arslan ve Çelenk'in 2019 yılında gerçekleştirdiği araştırmada, alp disiplini kayakçılarının statik ve dinamik denge ölçütleri ile slalom ve büyük slalom yarış sonuçları arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmanın bulgularına göre: Statik ve dinamik denge değerleri**,** yarış performanslarıyla istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermemiştir**.** Ayrıca, sporcuların vücut ağırlığı ile yarışma sonuçları arasında da anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır (Arslan & Çelenk, 2019). Yapılan bu çalışmada alp disiplini ve snowboard sporcularının yarışma sonuçları ile denge parametreleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu iki branş sporcularının yarışma sonuçları ile denge parametreleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamaması, dinamik ve statik denge testleri, sadece belirli denge becerilerini ölçer. Snowboard sporcularının performans düzeyini değerlendirirken; teknik yetkinlik, hız, yön değiştirme kabiliyeti ve çeviklik gibi çeşitli unsurların birlikte ele alınması gerekmektedir. Denge, bu faktörler içerisinde performansı belirlerken diğer faktörlere göre daha az daha belirleyici olabilir. Bunlara ek olarak araştırma grubundaki sporcuların denge değerlerinin birbirine yakın ve homojen bir dağılım göstermesi, denge parametreleri ile yarışma sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamasının olası sebeplerinden biri olarak değerlendirilmektedir.

Tüm sportif aktivitelerde Anaerobik performans çok önemli bir hâl almıştır (Ozan ve ark., 2018). Alp disiplininin çok fazla patlayıcı güç gerektiren bir branş olmasının yanı sıra elit seviyedeki alp kayağının temel özelliklerinden biride çok yüksek anaerobik kapasite olduğunu bildirmektedir (Haymes & Dickinson, 1980). Yapılan bir çalışmada anaerobik güç ile yarışma performansı arasında önemli korelasyon bulunmuştur (Miura, 2016). Farklı bir araştırmada, alp disiplini sporcularının anaerobik performansları ile uygulanan ön test ve son test sonuçları

arasındaki ilişki incelenmiştir.; ortalama güç, zirve güç ve güç düşüş yüzdesi arasında anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir (Żebrowska ve ark., 2012). Alp disiplini ve snowboard sporcularına (5 erkek ve 5 kadın) uygulanan 30 saniyelik Wingate testinde zirve gücün (erkeklerde 13,0 ± 1,0 w/kg kadınlarda 10,3 ± 0,2 w/kg) ve ortalama gücün (9,7 ± 1,0 w/kg) (erkeklerde 0,2 w/kg ve kadınlarda 7,7 ± 0,2 w/kg) olduğu belirlenmiştir (Ozan ve ark., 2018).Bu çalışmada alp disiplini sporcularının anaerobik güç performanslarını değerlendiren parametreler incelenmiştir. Zirve güce ulaşma süresinin 890,77±193,34 olduğu, kilogram başına düşen zirve gücünün ise 12,53±2,702 seviyelerinde bulunduğu görülmüştür. Ortalama güç değerleri 573,33±112,22 olarak ölçülmüş, kilogram başına ortalama güç ise 7,94±,73666 olarak hesaplanmıştır. En düşük güç seviyeleri 337,82±101,81 olup, kilogram başına düşen en düşük güç ise 4,72±1,21 olarak belirlenmiştir. Ayrıca yüzdesel olarak güç kaybının 62,34±6,86 olduğu tespit edilmiştir. Anaerobik güç parametreleri incelendiğinde sporcularınızın performansının oldukça iyi seviyede olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, anaerobik kapasiteyi daha da artırmak ve performans düşüş oranını azaltmak için sporculara yönelik özel antrenman programlarının geliştirilmesinin faydalı olabileceği düşünülmektedir. Başka bir çalışmada snowboard sporcularının anaerobik performansları incelenmiş; testte ulaşılan zirve güç 859,17±111,44 W, kilogram başına zirve güç 12,68±1,67 W/kg, ortalama güç 593,58±46,81 W, en düşük güç 362,71±36,82 W ve güç kaybı oranı %57,63±1,79 olarak belirlenmiştir (Ozan ve ark., 2020). Literatürdeki benzer çalışmalara bakıldığında yapılan bu çalışmada snowboard sporcularının bulguları literatürle uyumludur.Yapılan bu çalışmada, snowboard sporcularının anaerobik güç çıkışlarının genellikle kayak alp disiplini sporcularına kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir. Alp disiplini sporcularının yüksek hızlarda ve teknik dönüşlerde patlayıcı güce daha fazla ihtiyaç duyması, bu farklılıkların sebeplerinden olduğu düşünülmektedir. Snowboard sporcularının performans düşüş oranının daha yüksek olduğu, alp disiplini sporcularının ise daha yüksek patlayıcı güç ve sürdürülebilir güç üretebildikleri gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, antrenman programının branşa özgü olarak hazırlanmasının önemini vurgulamaktadır. Haymes ve Dickinson (1980), yaptıkları bir çalışmada FIS puanlarıyla en yüksek pozitif korelasyonu anaerobik gücün bir göstergesi olan dikey sıçrama ölçümünün sahip olduğunu bulmuştur (White & Johnson, 1993). Bu çalışmada elde edilen veriler doğrultusunda, alp disiplini sporcularının yarış başarıları ile anaerobik güç düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Yapılan korelasyon analizleri sonucunda:Tüm performans parametreleri ile anaerobik güç arasında zayıf düzeyde korelasyonlar gözlenmiştir (r değerleri -0,27 ile 0,068 arasında değişmektedir). Bu ilişkiler, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$). Bu, alp disiplini sporcularının anaerobik güç değerleri ile başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki olmadığını gösterir. Yani, bu sporcuların anaerobik performanslarının başarıları üzerinde doğrudan etkisinin olmadığı düşünülmektedir. Snowboard sporcularının PP (W), PP (W/kg), AP (W), AP (W/kg) ve MP (W) yapılan istatistiksel analizler sonucunda, incelenen değerler ile başarı puanları arasında aynı yönde ilerleyen ve anlamlı bir ilişki olduğu ortaya konmuştur. ($p < 0,05$). Kilogram başına zirve güç (PP [W/kg]) parametreleri ile başarı puanı arasında en güçlü korelasyon görülmüştür ($r = 0,783$, $p = 0,007$), bu da snowboardcuların başarıları ile anaerobik güç seviyeleri arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir. Böylece snowboard sporcuları başarıları ile anaerobik güç parametrelerinin anlamlı ve pozitif bir ilişki göstermesi, snowboard branşında patlayıcı hareketlerin ve fiziksel gücün önemli olduğunu vurgulamaktadır. Buradan hareketle snowboard sporcularının başarı artışı için anaerobik gücü artırmaya yönelik antrenmanların önemli bir etkisi olabileceği düşünülmektedir.

Elit sporcuların kuvvet üretimini belirlemek için sıkça kullanılan uygulamaların başında izokinetik kuvvet testi gelmektedir (Baur ve ark., 2010; Ellenbecker & Roetert, 2004). Kayak alp disiplini sporcularında bacak gücü için tavsiyeler sunulmuştur (Neumayr ve ark., 2003). Çalışmada 60º/sn açısal hızda uygulanan izokinetik kas kuvveti incelendiğinde alp disiplini

sporcularının; sol bacakta ortalama flexion kuvveti (141,84) sağ bacakta (144,43) ile benzer seviyelerde görülmektedir. Her iki bacak arasındaki flexion kuvveti farkı oldukça azdır, bu da bacakların kuvvet dengesi ve sakatlık riskini minimize etmek açısından sağlıklı bir durumu göstermektedir. Maksimum ve minimum verilerde benzer bir aralıkta olup, bu durum sporcular arasında çok büyük bir değişiklik olmadığını göstermektedir. Sol bacakta ortalama extension kuvveti (254,21), sağ bacakta ise (264,29), bulunmaktadır. Sağ bacak, sol bacakla kıyaslandığında daha yüksek bir ortalama extension kuvvetine sahip olduğu görülmektedir. Bu da sağ bacağın biraz daha fazla güç ürettiğini göstermektedir. Her iki bacak içinde minimum değerler benzer seviyelerde görülmektedir, ancak sağ bacağın maksimum değeri (345,90) sol bacağın maksimum değerinden (333,10) biraz daha fazladır. Elde edilen veriler doğrultusunda, sağ bacakta ölçülen kuvvet değerlerinin sol bacağa kıyasla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, sağ bacağın daha gelişmiş bir güç üretme kapasitesine sahip olabileceğini düşündürmektedir. Hem flexion hem de extension kuvvetlerine bakıldığında sol ve sağ bacak arasında belirgin bir dengesizlik gözlemlenmemektedir. Bu da sporcuların iki bacak kuvveti arasındaki dengenin iyi olduğunu göstermektedir. Elit Snowboard sporcuları önemli bacak gücü değerlerine sahiptir. Snowboard sporcularının alt ekstremite kaslarının gücü ve kuvveti özellikle de kuadrisepslerinde ölçülmüştür. Avusturya snowboard takımının İzokinetik bacak presiyle ölçülen kas gücüyle, snowboard performansı arasında güçlü bir ilişki olduğu görülmüştür (Platzer ve ark., 2009; Vernillo ve ark., 2015). Çalışmada snowboard sporcularının izokinetik kas kuvveti 60º/sn açısal hızda değerlendirilmiş ve çeşitli parametreler incelenmiştir. sağ bacağın ortalama flexion kuvveti 116,72 W olarak ölçülmüş ve standart sapması ise 26,33'olarak kaydedilmiştir. Minimum ve maksimum değerler sırasıyla 86,10 w ile 164,80 w olarak bulunmuştur. Bu veriler, sağ bacağın kuvvet açısından geniş bir varyasyona sahip olduğunu göstermektedir. Sol bacağın ortalama flexion kuvveti 109,92 w olup, standart sapması 26,76' olarak hesaplanmıştır. Minimum değer 81,60 w ve maksimum 165,60 w değerleri ile Sağ bacakla karşılaştırıldığında, nispeten daha düşük bir kuvvet sergilediği görülmüştür. Ancak, her iki bacak, benzer bir kuvvet aralığı içinde olup sporcular arasında büyük farklılık göstermemektedir. Sağ bacağın ortalama extension kuvveti 211,01 w olarak kaydedilmiş standart sapması 48,58 olarak hesaplanmıştır. Minimum ve maksimum değerler sırasıyla 152,40 w ve 304,30 w olarak belirlenmiştir. Bu, sağ bacağın yüksek bir kuvvet kapasitesine sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Sol bacakta ise ortalama extension kuvveti 199,77 w olup standart sapması 48,70 olarak ölçülmüştür. Minimum 146,80 w ve maksimum 313,30 w değerleri ile sağ bacakla kıyaslandığında biraz daha düşük bir kuvvete sahip olduğu gözlemlenmiştir. Genel olarak sağ bacak, ekstansiyon kuvveti açısından sol bacağa kıyasla daha güçlü görünmektedir. Ancak, sol bacak maksimum değer açısından biraz daha iyi bir performans göstermiştir. Hem extension hem de flexion kuvvetlerine bakıldığında sol ve sağ bacak arasında belirgin bir dengesizlik gözlemlenmemektedir. Bu, sporcuların sağ ve sol bacak kuvvetinin dengeli olduğunu göstermektedir. Snowboard gibi patlayıcı ve kuvvet gerektiren sporlar için yüksek extension kuvveti kritik değere sahiptir. Sağ bacakta bulunan daha yüksek ortalama extension kuvvetinin bu bacağın performans açısından avantajlı olabileceğini gösterdiği düşünülmektedir. Snowboard ve alp disiplini branşlarında izokinetik kuvvet antrenmanları, hem sol hem de sağ bacak kuvvetinin artırılması ve dengelenmesi için faydalı olacağı düşünülmektedir. Alp disiplini sporcularının yarış performansı ile 60º/sn açısal hızda izokinetik kas kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde; başarı ile flexion ve extension kuvvetleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Snowboard sporcularının yarışma performansı ile 60º/sn açısal hızda izokinetik kas kuvveti arasındaki ilişki incelendiğinde; başarı ile flexion ve extension kuvvetleri arasında anlamlı ve güçlü ilişkiler vardır. Bu, snowboard sporcularının performanslarında kuvvet parametrelerinin etkili olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, snowboard sporcularının performansı üzerinde kuvvet parametrelerinin güçlü bir etkisi olduğu

görülürken, alp disiplini sporcularının başarı puanları ile kuvvet arasında belirgin bir ilişki görülmemiştir.

Akademik çalışmalar incelendiğinde, biyomotorik özelliklerin snowboard ve alp disiplini sporcularının performanslarını etkilediği görülmektedir. Bu özelliklerin uygun antrenman planlamalarıyla geliştirilmesi, sporcuların başarı seviyelerini artırmakta ve sürdürülebilir performans sağlamalarına olanak tanımaktadır. Bu çalışma sonucunda, elit düzeydeki snowboard ve alp disiplini sporcularının bazı biyomotorik özellikleri ile yarışma performansları arasındaki ilişkiler branşlara göre farklılık göstermiştir. Alp disiplini sporcularında denge, kuvvet ve anaerobik güç gibi parametrelerle başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki saptanmazken, snowboard sporcularında özellikle anaerobik güç ve izokinetik kuvvet testleri ile başarı puanları arasında güçlü ve anlamlı ilişkiler belirlenmiştir. Ayrıca denge parametreleri ile başarı arasında ilişki bulunmaması, test grubundaki sporcuların benzer seviyelerde denge becerilerine sahip olmasından kaynaklanabilir. Elde edilen veriler, antrenman programlarının branşa özgü biyomotorik ihtiyaçlara göre şekillendirilmesi gerektiğini ortaya koymakta ve bu doğrultuda sporcuların performans gelişimine bilimsel katkı sunmaktadır.

KAYNAKÇA

Aktaş, B. S. (2023). Kayak branşı sporcularında bacak sertliği ve reaktif kuvvet indeksi farklılıklarının incelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi, 14*(3), 391-400. https://doi.org/10.17155/omuspd.1365016

Aktaş, B. S., Kıyıcı, F., Atasever, G., Seren, K., & Aktaş, S. (2023). Kar sporlarında denge performansı ile reaksiyon zamanlarının karşılaştırılması: Deneysel araştırma. *Turkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences, 15*(3), 371-379. http://doi.org/10.5336/sportsci.2023-99133

Arslan, H. & Çelenk, C. (2019). Farklı liglerde yarışan erkek alp disiplini kayakçılarının denge parametreleri ile yarış performansları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Spor Bilimleri Alanında Araştırma ve Değerlendirmeler*, 313-328.

Baur, H., Müller, S., Pilz, F., Mayer, P., & Mayer, F. (2010). Trunk extensor and flexor strength of long-distance race car drivers and physically active controls. *Journal of Sports Sciences, 28*(11), 1183-1187. https://doi.org/10.1080/02640414.2010.484066

DiStefano, L. J., Clark, M. A., & Padua, D. A. (2009). Evidence supporting balance training in healthy individuals: A systemic review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *23*(9), 2718-2731. https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181c1f7c5

Ellenbecker, T. S. & Roetert, E. P. (2004). Strength in elite tennis players. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 195*(9131/04), 1959. https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000145469.08559.0E

Ferguson, R. A. (2010). Limitations to performance during alpine skiing. *Experimental Physiology, 95*(3), 404-410. https://doi.org/10.1113/expphysiol.2009.047563

Gilgien, M., Reid, R., Raschner, C., Supej, M., & Holmberg, H. C. (2018). The training of olympic alpine ski racers. *Frontiers in Physiology, 9*, 1772. https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01772

Haymes, E. M., & Dickinson, A. L. (1980). Characteristics of elite male and female ski racers. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 12*(3), 153-158.

Hydren, J. R., Kraemer, W. J., Volek, J. S., Dunn-Lewis, C., Comstock, B. A., Szivak, T. K., ... & Maresh, C. M. (2013). Performance changes during a weeklong high-altitude alpine ski-racing training camp in lowlander young athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *27*(4), 924-937.

Jeon, Y., & Eom, K. (2021). Role of physique and physical fitness in the balance of Korean national snowboard athletes. *Journal of Exercise Science & Fitness*, *19*(1), 1-7. https://doi.org/10.1016/j.jesf.2020.07.001

Kourtzi, Z. (2010). Visual learning for perceptual and categorical decisions in the human brain. *Vision Research 50*(4), 433-440. https://doi.org/10.1016/j.visres.2009.09.025

Longo, A. (2018). *Variation in repetitive upper body motions: Novel assessment techniques and implications for work-related injuries* [Unpublished dissertation thesis]. Radboud Universiteit.

Miura, T. (2016). Maximum anaerobic power in adult alpine ski racers. *International Journal of Sport and Health Science, 13*, 96-101.

Neumayr, G., Hoertnagl, H., Pfister, R., Koller, A., Eibl, G., & Raas, E. (2003). Physical and physiological factors associated with success in professional alpine skiing. *International Journal of Sports Medicine, 24*(8), 571-575. https://doi.org/10.1055/s-2003-43270

Ozan, M., Kiliç, M., & Çakmakçı, O. (2018). Assessment of anaerobic power with arm and leg Wingate tests in athletes. *European Journal of Physical Education and Sport Science,* 4(3), 49-60.

Ozan, M., Kıyıcı, F., Atasever, G., & Buzdağlı, Y. (2020). Examination of anaerobic power performances of elite winter athletes. *Acta Kinesiologica, 14*(1), 77-83.

Platzer, H. P., Raschner, C., Patterson, C., & Lembert, S. (2009). Comparison of physical characteristics and performance among elite snowboarders. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *23*(5), 1427-1432. http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181aa1d9f

Polat, M. (2016). An examination of respiratory and metabolic demands of alpine skiing. *Journal of Exercise Science & Fitness*, *14*(2), 76-81. https://doi.org/10.1016/j.jesf.2016.10.001

Raschner, C., Hildebrandt, C., Mohr, J., & Müller, L. (2017). Sex differences in balance among alpine ski racers: cross-sectional age comparisons. *Perceptual and Motor Skills*, *124*(6), 1134-1150. https://doi.org/10.1177/0031512517730730

Raschner, C., Müller, L., Patterson, C., Platzer, H. P., Ebenbichler, C., Luchner, R., ... & Hildebrandt, C. (2013). Current performance testing trends in junior and elite Austrian alpine ski, snowboard and ski cross racers. *Sport-Orthopädie-Sport-Traumatologie-Sports Orthopaedics and Traumatology*, *29*(3), 193-202.

Raschner, C., Schiefermüller, C., Zallinger, G., Hofer, E., Müller, E., & Brunner, F. (2000). Carving turns versus traditional parallel turns-a comparative biomechanical analysis. In E. Müller, R. Roithner, W. Niessen, C. Raschner, & H. Schwameder (Eds.), *2nd International Congress on Skiing and Science, Abstract book* (pp. 56–57). Eigenverlag.

Słomka, K. J., Pawłowski, M., Michalska, J., Kamieniarz, A., Brachman, A., & Juras, G. (2018). Effects of 8-week complex balance training in young alpine skiers: A pilot study. *BioMed Research International*, *2018*(1), 6804534. https://doi.org/10.1155/2018/6804534

TKF (2023). Türkiye Kayak Federasyonu yarışma sonuçları. https://tkf.org.tr/

Vernillo, G., Pisoni, C., & Thiebat, G. (2015). Physiological characteristics of elite snowboarders. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 56*(5), 527-533.

Vernillo, G., Pisoni, C., & Thiébat, G. (2018). Physiological and physical profile of Snowboarding: A preliminary review. *Frontiers in physiology*, *9*, 770. https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00770

Wahl, M. J., & Behm, D. G. (2008). Not all instability training devices enhance muscle activation in highly resistance-trained individuals. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *22*(4), 1360-1370. https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e318175ca3c

Wang, Z., Zhong, Y., & Wang, S. (2023). Anthropometric, physiological, and physical profile of elite snowboarding athletes. *Strength & Conditioning Journal*, *45*(2), 131-139. https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000718

White, A. T., & Johnson, S. C. (1993). Physiological aspects and injury in elite Alpine skiers. *Sports Medicine, 15*(3), 170-178 https://doi.org/10.2165/00007256-199315030-00003