

Sporda Dayanıklılık ve Aerobik Dayanıklılık Testleri

Gökhan Atasever¹

Fatih Kıyıcı²

Özet

Dayanıklılık, spor dallarına göre değişen bir öneme sahiptir. Örneğin, maraton koşucuları veya bisikletçiler gibi dayanıklılık sporlarında aerobik kapasite, performansın en kritik unsurlarından biri olarak öne çıkar. Futbol, basketbol ve tenis gibi spor dallarında ise hem aerobik hem de anaerobik dayanıklılık birlikte çalışır. Bu nedenle, dayanıklılık seviyesinin doğru şekilde ölçülmesi ve geliştirilmesi, sporcuların bireysel ve takım performanslarını artırmada hayati bir role sahiptir. Dayanıklılık testleri, sporcuların fiziksel uygunluğunu ölçmek, performans seviyelerini değerlendirmek ve antrenman programlarını bireyselleştirmek amacıyla uygulanır. Bu testler, spor dalına, bireyin kondisyon seviyesine ve hedeflerine göre farklılık gösterebilir. Test sonuçları, sporcuların mevcut dayanıklılık seviyesini belirlemekle kalmaz, aynı zamanda antrenman programlarının bireysel ihtiyaçlara göre düzenlenmesine olanak sağlar. Dayanıklılık testleri, spor bilimleri ve antrenörlük uygulamalarında önemli bir araçtır. Bu testler, sporcuların fiziksel uygunluğunu ve performans seviyelerini değerlendirmek için temel bilgiler sunar. Sporcuların bireysel performans hedeflerine ulaşmasını sağlamak, sakatlık riskini azaltmak ve rekabet avantajı elde etmek için dayanıklılık testlerinden elde edilen verilerin doğru analiz edilmesi büyük önem taşır.

- 1 Atatürk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Erzurum , ORCID ID: 0000-0003-3222-9486, gokhan.atasever@atauni.edu.tr
- 2 Atatürk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Erzurum, ORCID ID: 0000-0003- 1982-3894, fkiyici@atauni.edu.tr

GİRİŞ

Spor insan vücudunun sahip olduğu potansiyeli zirveye çıkarmak ve sahip oldukları yetenekleri üst düzeye çıkararak rakiplerine üstünlük kurmak için yapılan çok yönlü bir faaliyet olarak tanımlanmaktadır (Erdoğan,2017; Kurudirek,2021). Sporcuların performans kapasitelerini artırmak, iyi yönlerini tespit ederek ve zayıf noktalarını belirleyerek geliştirmek için performans testleri çok önem taşımaktadır (Aktaş,2023 ; Ağduman,2023).

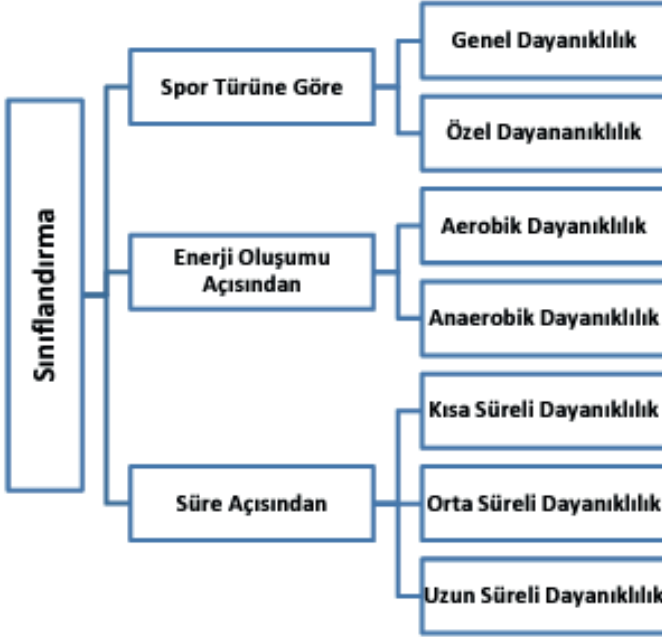
Dayanıklılık, sporcuların yorgunluğa rağmen performanslarını devam ettirebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (İpekoğlu,2018). Sporcunun performansını sınırlayan ve benzer zamanda da etkileyen ana etmenlerin biride yorgunluktur (Demirel,2018). Sporcunun kolay kolay yorulmadığı ya da yorgun olduğu halde antrenmanı veya müsabakayı performans düşüşü olmadan devam ettirebildiğinde bu durumda sporcunun dayanıklı olduğu kabul edilmektedir (Kurudirek,2022); Alaeddioğlu, & Kaya (2016).

Performans ölçüm testleri, hem sporcuların fiziksel, fizyolojik ve psikolojik değerlerini belirleyerek antrenman programı hazırlamak hem de resmi müsabakalarda rakiplerine üstünlük sağlamak için çok önemli bir pozisyona sahiptir (Aktaş,2023). Uygulanacak bu testler, sporcuların dayanıklılık ve kuvvet gibi ana motorik özelliklerinin yanı sıra psiko-sosyal becerilerini de belirlemek için kullanılmaktadır (Ogan vd., 2015).

Performans testleri, sporcuların yaşına, cinsiyetine, branşına hatta mevkisine uygun olarak dizayn edilebilir. Örneğin, futbolculara uygulanan Yo-Yo test sonuçları artık ilerleyen antrenman bilimi ve futbolun fiziksel ve fizyolojik ihtiyaçlarından kaynaklı olarak mevkisel olarak değerlendirilmektedir. Orta saha oynayan futbolcu ile forvet oynayan futbolcunun bütün performans testlerinin değerlendirilmesi aynı değildir (Kıyıcı, 2017). Bu bilgiler ek olarak atletizm branşındaki bir sporcunun performans test ihtiyacı ile basketbol branşındaki bir sporcunun performans test ihtiyacı aynı değildir. Bu yüzden yukarıda sıraladığım kriterler başarıya giden yolda en önemli parametre olarak kabul edilmektedir.

Fiziksel ve fizyolojik performans ölçüm testleri sadece sporcular için değil, aynı zamanda antrenörler, spor bilimciler ve sağlık profesyonelleri için de hayati bir rol oynamaktadır. Bu testler sayesinde antrenman programları kişiye özgü olarak tasarlanabilir, sporcuların ilerlemesi izlenebilir ve performans artırıcı müdahaleler planlanabilir. Özellikle yüksek performans gerektiren spor dallarında, küçük bir gelişme veya iyileştirme bile rekabet avantajı sağlayabilmektedir (Kıyıcı, & Alaeddinoğlu, 2022).

Dayanıklılığın Sınıflandırılması



Şekil 1: Dayanıklılığın Sınıflandırılması

Spor Türüne Göre Dayanıklılık

Genel Dayanıklılık

Herhangi bir branş veya sporcu seviyesi olmaksızın tüm sportif etkinliklere katılan kişilerin aerobik dayanıklılığı belirleyen bir göstergedir. Genel dayanıklılık, özel dayanıklılığın gelişimini sağlayan en önemli unsur olarak bilinmektedir ve tüm sporcuların en üst seviyede olması gereken bir özelliktir (Demirel,2023).

Özel Dayanıklılık

Spor branşlarının içerdiği yetenekleri hem antrenman hem de müsabaka şartlarında gerçekleştirebilmek için geliştirilmesi gereken dayanıklılık çeşitidir. Üst düzeyde olan genel dayanıklılığa ek olarak iyi gelişmiş özel dayanıklılık eklendiğinde sporcuların hem antrenman hem de maç performansı sırasında karşılaştığı problemleri çözmeye önemli bir unsur olarak düşünülmektedir.

Enerji Oluşumu Açısından Dayanıklılık

Aerobik Dayanıklılık

Aerobik dayanıklılık veya aerobik güç, oksijenin insan vücuduna girmesinden sonra kas dokularının alınan oksijenin maksimum düzeyde kullanılarak oksijenin vücut dışına çıkışına kadar olan süreci kapsamaktadır. Kardiyovasküler sistem kapasitesi aerobik gücün önemli bir göstergesi olmuştur (İmamoğlu,2005). Uzun süreli egzersizlerde, büyük kas gruplarının oksijeni devamlı ve ritmik bir şekilde kullanabilmesi aerobik kapasiteyle ilgilidir. Bu egzersizler esnasında alyuvar sayısı, kan hacmi, kan damarları ve hemoglobin yeterliliği ve hücrelerin oksijenden faydalanabilme kapasitesi de bir hayli önemlidir. Dayanıklılık gerektiren spor branşlarında sporcuların egzersizin süresi, şiddeti ve yoğunluğuna adapte olabilmek için kalp debisi yükselirken, akciğerde daha fazla hava ventile edilir. Kalp atım hacmi artarken, kalp hızı 3 katına kadar çıkabilir (Atasever,2021).

Anaerobik Dayanıklılık

Vücudun oksijen kullanmadan enerji ürettiği kısa süreli, yüksek yoğunluklu aktiviteler sırasında yorgunluğa karşı koyma yeteneğidir. Bu tür dayanıklılık, özellikle hızlı enerji gerektiren branş ve egzersizlerde önemlidir. Anaerobik dayanıklılık, fosfokreatin sistemi ve anaerobik glikoliz gibi enerji sistemlerine dayanır.

Anaerobik dayanıklılığın özellikleri:

- Kısa sürede maksimum çaba gerektiren aktivitelerde (örneğin, sprint, ağırlık kaldırma, basketbol ve futbol gibi sporlarda patlayıcı hareketler) etkilidir.
- Kasların laktik asit birikimine direnç göstermesi önemlidir.
- Anaerobik kapasite ve kuvvet gibi fiziksel özellikler üzerinde doğrudan etkili bir unsurdur.

Anaerobik dayanıklılığı geliştirmek için:

1. Yüksek yoğunluklu interval antrenmanlar (HIIT): Maksimum çabayla kısa süreli çalışma ve dinlenme periyotları içerir.
2. Sprint egzersizleri: Kısa mesafelerde maksimum hızla yapılan koşular.
3. Pliometrik egzersizler: Patlayıcı kuvvet geliştiren zıplama ve sıçrama hareketleri (Başkaya,2023).

Anaerobik dayanıklılık hem bireysel performansı hem de takım sporlarında hızlı hareket ve tepkiler gerektiren oyun anlarını optimize etmek için kritik bir unsurdur

Süre Açısından Dayanıklılık

Kısa süreli dayanıklılık, genellikle 45 saniye ile 2 dakika arasında süren, yüksek yoğunluklu fiziksel aktivitelerde performansı sürdürülebilirlik yeteneğidir. Bu süre aralığında vücudun enerji ihtiyacı çoğunlukla anaerobik yollarla karşılanır; ancak aktivitenin süresine bağlı olarak aerobik enerji sistemi de devreye girebilir(Pang,2006).

Kısa Süreli Dayanıklılığın Özellikleri

1. Enerji Sistemleri:

- Anaerobik enerji sistemi ağırlıklı olarak kullanılır; laktik asit sistemi (glikoliz) devreye girerek ATP üretir.
- Aktivitenin sonunda oksijen borcu oluşabilir.

2. Kas Çalışması:

- Çabuk kasılan (tip II) kas lifleri dominanttır.
- Yüksek patlayıcı kuvvet ve hız gerektirir.

3. Spor Dallarındaki Önemi:

- Kısa mesafe koşuları (200-400 metre).
- Yüzmede 100-200 metre mesafeler.
- Futbol, basketbol gibi sporlarda 1-2 dakikalık yoğun efor gerektiren durumlar.

Orta Süreli Dayanıklılık

Orta süreli dayanıklılık, genellikle 2 ila 8 dakika arasında süren fiziksel aktivitelerde yüksek performansı sürdürülebilirlik yeteneğidir. Bu tür dayanıklılık, hem anaerobik hem de aerobik enerji sistemlerinin birlikte çalıştığı bir süreyi kapsar. Ancak süre ilerledikçe aerobik enerji sistemi daha baskın hale gelir.

Orta Süreli Dayanıklılığın Özellikleri

Enerji Sistemleri:

Anaerobik enerji sistemi, aktivitenin başlangıç safhasında önemli bir rol oynar.

Aerobik enerji sistemi, sürenin uzamasıyla devreye girerek daha sürdürülebilir bir enerji kaynağı sağlar.

Kas Çalışması:

- Çabuk kasılan (tip II) ve yavaş kasılan (tip I) kas lifleri birlikte çalışır.
- Laktik asit üretimi ve birikimi, dayanıklılığı sınırlayan önemli bir faktördür.

Spor Dallarındaki Önemi:

- Orta mesafe koşuları (800-1500 metre).
- Orta mesafeli yüzme yarışları (200-400 metre).
- Kürek ve bisiklet gibi dayanıklılık sporları

Uzun Süreli Dayanıklılık

Uzun süreli dayanıklılık, genellikle 8 dakika ve üzeri süren, düşük ila orta yoğunlukta fiziksel aktivitelerde performansı sürdürme yeteneğidir. Bu tür dayanıklılık, vücudun oksijen kullanarak enerji üretme kapasitesine dayanan aerobik enerji sistemi ile ilişkilidir. Süre uzadıkça aerobik sistemin rolü daha belirgin hale gelir ve yağ oksidasyonu gibi süreçler devreye girer.

Uzun Süreli Dayanıklılığın Özellikleri

Enerji Sistemleri:

- Aerobik enerji sistemi baskındır; karbonhidratlar ve yağlar oksijen kullanılarak enerjiye dönüştürülür.
- Aktivite süresine bağlı olarak enerji kaynağı glikojenden yağ oksidasyonuna kayar (Konopka,2014).

Kas Çalışması:

- Yavaş kasılan (tip I) kas lifleri dominanttır, çünkü bu lifler dayanıklılığı artırır ve oksijeni verimli kullanır.
- Kaslardaki glikojen depoları kritik bir rol oynar; uzun süren aktivitelerde tükenmesi yorgunluğa yol açabilir.

Spor Dallarındaki Önemi:

- Maraton, ultra maraton gibi uzun mesafe koşuları.
- Triatlon, bisiklet yarışları, uzun mesafe yüzme etkinlikleri.
- Futbol, basketbol gibi sporların uzun süreli müsabakaları sırasında genel performansı destekler.

DAYANIKLILIK TESTLERİ

1-Oksijen Tüketimi Nasıl Ölçülür (VO₂)

- Tek yönlü soluma sağlayan bir valvli maske
- Gazın toplandığı bir kutu veya torba
- O₂ analizörü
- CO₂ analizörü
- Hava debimetresi (flowmeter)
- Analizörler için kalibrasyon gazları (% 4 CO₂, % 16 O₂)
- Barometre, termometre, higrometre ile ölçüm yapılmaktadır.

2-Maksimum Oksijen Tüketimi (MaxVO₂) ölçümü nasıl yapılır?

Laboratuvar Testleri

Test düşük hız ile başlanır, denek kararlı denge durumuna ulaşır ve kademeli artan ilkesine göre iş yükü artar ve hız her bir dakikada 1 km/s artarak tükeninceye kadar devam eder.

Örnek Test Protokolü;

- 6 km/s 4 dakika ısınma
- 8 km/s hız ile 1 dakika test
- 9 km/s hız ile 1 dakika test
- 10 km/s hız ile 1 dakika test
- 11 km/s hız ile 1 dakika test

Yukarıda görülen test protokolü gibi protokoller uygulanabilir. Sporcunun antrenman durumuna göre başlangıç hızı 10 km/s ile başlayabilir özellikle elit düzeydeki atletler için tercih edilir.

Test bitirme kriterleri;

- RER 1.10 üzerine çıktığında,
- VO₂ eğrisi plato yapmaya başladığında,
- Kalp Atım sayısının % 95 seviyelerine ulaştığında,
- Kan laktat düzeyinin 8 mmol üzerine çıkması durumunda test sonlandırılır.



Şekil 2: MaxVO2 Ölçümü (k5 cihazı)

Saha Testleri

Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi-1

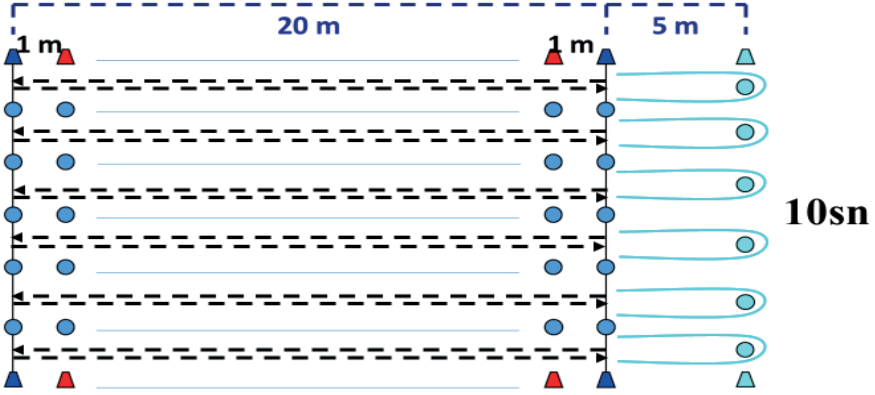
Yo-Yo testleri, bireysel veya takım sporları ile uğraşan sporcuların dayanıklılık seviyelerini ölçmek için çok yaygın olarak uygulanan indirekt yöntem testlerindedir. Sporcuların hem MaxVO2 değerini belirlemede hem de Maksimal aerobik hız (MAS) değerini belirlemek için kullanılmaktadır (Wood,2022). Sporcuların yüksek şiddetteki antrenmanları tekrar yapabilme becerilerini belirlemek için yapılmıştır. Bununla birlikte, laktat eliminasyonu, kaslardaki artan laktatın taşınma kapasitesini, oksidatif kapasiteyi ve azalmış glikojenolizi yansıtan nemli bir parametredir.

Test Protokolü;

| | <i>Hız</i> | <i>Lap Sayısı</i> |
|------------------|------------|-------------------|
| <i>1.Kademe</i> | 8 | 4 |
| <i>2.Kademe</i> | 9 | 4 |
| <i>3.Kademe</i> | 10 | 4 |
| <i>4.Kademe</i> | 10.5 | 16 |
| <i>5.Kademe</i> | 10.75 | 16 |
| <i>6.Kademe</i> | 11 | 16 |
| <i>7.Kademe</i> | 11.25 | 6 |
| <i>8.Kademe</i> | 11.5 | 6 |
| <i>9.Kademe</i> | 11.75 | 12 |
| <i>10.Kademe</i> | 12 | 12 |
| <i>11.Kademe</i> | 12.25 | 12 |

Testi Bitirme Kriterleri;

- Sporcunun uyarı sesini iki kez kaçırdığında,
- Sporcunun nefes darlığı problem yaşadığında,
- Sporcunun uyarı sesi geldiğinde 1 m'lik alana giremediğinde test sonlandırılır.

*Şekil 3: Test Parkuru**30-15 IFT Testi*

Testin isminden de anlaşılacağı gibi, test belli aralıklarla temponun arttığı belli aralıklarla toparlanma bölümünün olduğu bir testtir. Test 30 saniye yüklenme, 15 saniye dinlenme olacak şekilde birbirini takip eden süreçleri takip etmektedir.

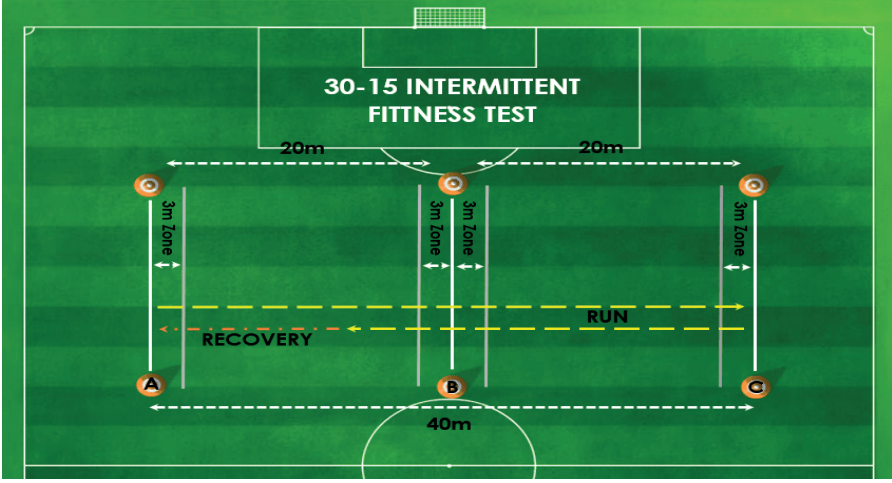
Test başlangıç hızı ilk 30 saniyelik periyotta 8 km/saat hız ile başlamaktadır ve her seviyede hız 0,5 km/saat artmaktadır. Test sporcunun tükenene kadar devam eder ve sporcu tükendiğinde test sonlanmaktadır (Buchheit,2020).

Yo- yo testiyle arasındaki önemli farklardan birtanesi 30-15 IFT testinde çıkan sonuç, katılımcının % 120' sini vermektedir. Bundan dolayı sporcunun % 100'üne dönüştürmek gerekmektedir. Bu durumun da formülü;

Testi bıraktığımız son hız / 1.2 olarak hesaplanır. Örnek verecek olursak;

Son Hız : 21,5 km/s

21.5 / 1.2 : 18 km/s (% 100 sonuç olarak kabul edilmektedir)



Şekil 4: Test Parkuru

Kaynakça

- Ağduman, F., & Bedir, D. (2023). The Impact of Free Guard Zone Rule Modification on the Game of Curling. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1-Cumhuriyet'in 100. Yılı Özel Sayısı), 1194-1204.
- Aktaş, B. S. (2023). A Study on the Association between Skiers' Body Fat Percentage and Their Jump and Sprint Performance. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 18(2), 669-682.
- Aktaş, B. S. Kayak Branşı Sporcularında Bacak Sertliği ve Reaktif Kuvvet İndeksi Farklılıklarının İncelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 14(3), 391-400.
- Alaeddinoğlu, V., & Kaya, İ. (2016). Türkiye kayak milli takımları alp disiplini ve kuzey disiplini sporcularının antropometrik ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. *Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 116-123.
- Atasever, G., Kıyıcı, F., Bedir, D., & Ağduman, F. (2021). Biathlon Performance: Heart Rate, Hit Rate, Speed and Physiological Variables. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*, 15(11).
- Başkaya, G., & Akkoyunlu, Y. (2023). Kadın futbolcuların bazı performans testleri ile maç performans parametreleri arasındaki ilişki. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 6(2), 521-539.
- Buchheit, M., & Brown, M. (2020). Pre-season fitness testing in elite soccer: integrating the 30-15 Intermittent Fitness Test into the weekly microcycle. *Sport Performance and Science Reports*, 1, 111.
- Demirel, N., Bayram, M., Zepak, M., & Şam, C. T. (2023). Kadın Atlet ve Kayak Sporcularının Bazı Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Research in Sport Education and Sciences*, 25(3), 56-60.
- Demirel, N., Özbay, S., & Kaya, F. (2018). The Effects of Aerobic and Anaerobic Training Programs Applied to Elite Wrestlers on Body Mass Index (BMI) and Blood Lipids. *Journal of Education and Training Studies*, 6(4), 58-62.
- Erdoğan, C. S., Er, F., İpekoğlu, G., Çolakoğlu, T., Zorba, E., & Çolakoğlu, F. F. (2017). Farklı denge egzersizlerinin voleybolcularda statik ve dinamik denge performansı üzerine etkileri. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 11-18.
- Imamoglu, O., Atan, T., Kishali, N. F., Burmaoğlu, G., Akyol, P., & Yildirim, K. (2005). Comparison of lipid and lipoprotein values in men and women differing in training status. *Biology of Sport*, 22(3), 261.
- İpekoğlu, G., Erdogan, C. S., Er, F., Colakoglu, F. F., & Baltaci, G. (2018). Effect of 12 week neuromuscular weighted rope jump training on lower extremity reaction time. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 20(2), 111-115.

- İrfan, K. M., & Alparslan, K. M. (2022). Burnout Status of U18 Women's National Ice Hockey Team Players in Turkey. *Education Quarterly Reviews*, 5(1).
- Kıyıcı, F., & Alaeddinoğlu, V. (2022). Kayak Alp Disiplini Alt Yapısı İçin Yetenek Seçimi Üzerine Bir Değerlendirme. *Uluslararası Gelişim Akademi Dergisi*, 1(1), 14-32.
- Kıyıcı, F., Eroğlu, H., Kishali, N. F., & Burmaoğlu, G. (2017). The effect of citrulline/malate on blood lactate levels in intensive exercise. *Biochemical genetics*, 55, 387-394.
- Konopka, A. R., & Harber, M. P. (2014). Skeletal muscle hypertrophy after aerobic exercise training. *Exercise and sport sciences reviews*, 42(2), 53-61.
- Kurudirek, M. İ., & Kurudirek, M. A. (2021). Measures and applications of the Turkish Ice Hockey Federation during the COVID-19 pandemic. *African Educational Research Journal*, 9(4), 956-962.
- Pang, M. Y., Eng, J. J., Dawson, A. S., & Gylfadóttir, S. (2006). The use of aerobic exercise training in improving aerobic capacity in individuals with stroke: a meta-analysis. *Clinical rehabilitation*, 20(2), 97-111.
- Ogan M., Öztürk, D., Öztürk, M., Buzdağlı, Y., Sajedi, H., Spor Bilimleri Öğrencilerinin Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Değerlendirilmesi, *İsveç Bilimsel Araştırma Dergisi*, 2(8), 73-82).