



e-ISSN 2602-4756

Spor Eğitim Dergisi

<http://dergipark.gov.tr/seder>

Cilt 5, Sayı 2, 43-54 (2021)

Özgün Makale

Tekrarlı Sprint Performansı ile Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerin İlişkisi

Recep Fatih KAYHAN¹, Ali KIZILET²

Özet

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi: 20.04.2021

Kabul Tarihi: 29.05.2021

Online Yayın Tarihi:
29.05.2021

Anahtar Kelimeler:

Aerobik, Anaerobik, Futbol,
Sprint, Sürat, Yorgunluk

Bu çalışmanın amacı, tekrarlı sprintlerden kaynaklanan akut fizyolojik tepkiler üzerine alınan ölçümleri gözden geçirmek ve parametreler arasındaki ilişkileri belirleyebilmektir. Çalışmaya 3. ligde oynayan yaşları 17 ile 37 arasında değişen 58 profesyonel erkek futbolcu katıldı. Çalışmanın amacı doğrultusunda futbolcuların boy/kilo, kalp atım, kan laktat, durarak uzun atlama, dikey sıçrama, sürat, çeviklik, yo-yo ve tekrarlı sprint test değerleri ölçüldü. Tekrarlı sprint testi sonrasında futbolcuların performans düşüş yüzdesi ve yorgunluk indeksi formül kullanılarak belirlendi. Elde edilen araştırma verilerinin SPSS 26.0 lisanslı istatistik paket programında ortalama, yüzde, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri belirlendi. Parametrelerin, tekrarlı sprint göstergeleri ile arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek için pearson korelasyon analizi kullanıldı. Tek ayak (sağ) uzun atlama ile performans düşüş yüzdesi arasında pozitif yönde, kalp atım sayısı ile yorgunluk indeksi ve en iyi sprint süresi arasında negatif yönde, MaxVo2 ile yorgunluk indeksi ve koşu ortalaması arasında negatif yönde, çeviklik ile koşu ortalaması arasında pozitif yönde, 10 metre sürat ile yorgunluk indeksi ve en iyi sprint süresi arasında pozitif yönde, 30 metre sürat ile yorgunluk indeksi, koşu ortalaması ve en iyi sprint süresi arasında pozitif yönde, counter jump ile en iyi sprint süresi arasında negatif yönde, squat jump ile performans düşüş yüzdesi arasında pozitif yönde ilişki olduğu görüldü. Sonuç olarak, MaxVo2 kapasitesi ve sürat becerisi iyi olan sporcuların daha az yorulduğu, MaxVo2 kapasitesi, çeviklik ve sürat becerisi iyi olan sporcuların koşu ortalamasının daha iyi olduğunu, kalp atım sayısı, sürat ve dikey sıçrama düzeyi iyi olanların en iyi sprintinin daha iyi olduğu belirlendi.

The Relationship between Repetitive Sprint Performance and Physical and Physiological Parameters

Abstract

Article Info

Received: 20.04.2021

Accepted: 29.05.2021

Online Published: 29.05.2021

Keywords:

Aerobic, Anaerobic, Football,
Sprint, Speed, Fatigue

The purpose of this study is to review the measurements taken on acute physiological responses arising from repetitive sprints and to determine the relationships between parameters. To work, 58 professional male footballers between the ages of 17 and 37 who played in the 3rd league participated. For the purpose of the study, the players' height / weight, heart rate, blood lactate, standing long jump, vertical jump, speed, agility, yo-yo and repetitive sprint test values have measured. After the repetitive sprint test, the percentage of players performance decline and fatigue index have determined using the formula. The average, percentage, minimum, maximum and standard deviation values of the obtained research data have determined in the SPSS 26.0 licensed statistics package program. Pearson correlation analysis was used to determine the relationship between parameters and repetitive sprint indicators. Percentage of one-foot (right) long jump and performance decline in the positive direction, between heart rate and fatigue index and best sprint in a negative direction, with MaxVo2 in a negative direction between fatigue index and running average, in a positive direction between agility and running average, 10 between the meter speed and the fatigue index and the best sprint time in the positive direction, between the 30 meter speed and the fatigue index, the running average and the best sprint time in the positive direction, between the counter jump and the best sprint in the negative direction, between the squat jump and the performance decrease It was found that there was a positive relationship. As a result, it has determined that athletes with good MaxVo2 capacity and speed skills were less tired, athletes with good MaxVo2 capacity, agility and speed skills had better running averages, those with good heart rate, speed and vertical jump have found to have the best sprint.

¹ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, E-mail: recepfatih.kayhan@erdogan.edu.tr

² Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, E-mail: akizilet@marmara.edu.tr

Giriş

Geçmişten günümüze sporcuların fiziksel yeteneklerini ölçmek için çeşitli uygunluk testleri geliştirilmiştir. Spor sahası testlerinde; 40 m. sprint (Blees, 2011; Clark ve ark., 2019; Fitzgerald ve Jensen, 2018; Ghigiarelli, 2011), 5-10-5 çeviklik (Comfort ve ark., 2014; Mann ve ark., 2016; Sayers, 2015) dikey sıçrama ve uzun atlama (Haun, 2015) yaygın olarak kullanılan testlerden bazılarıdır. Ancak bu testlerin

çoğu, kullanıldıkları sporun fizyolojisine özgü değildir. Modern sporda sporcuların fiziksel durumlarına müdahale edebilmek için, yapılan sporun veya aktivitenin fizyolojik taleplerini karşılayan geçerli ve güvenilir fiziksel uygunluk testlerinin seçilmesi esastır. Peterson'ın hokey testi (Peterson ve ark., 2015), NFL'nin 40 m atışı (Blees, 2011; Clark ve ark., 2019; Fitzgerald ve Jensen, 2018; Ghigiarelli, 2011) veya futbolda tekrarlı mekik koşusu gibi testler, spor dalına özgü uygulanan testlerin en iyi örnekleridir. Tekrarlı sprintler, futbol (Clark ve ark., 2019; Faude ve ark., 2012), ragbi (Austin ve ark., 2011; Darrall-Jones ve ark., 2016; Glassbrook ve ark., 2019; Johnston ve Gabbett, 2011) ve basketbol (Alemdaroğlu, 2012) dahil olmak üzere çeşitli spor dallarının bir parçasıdır.

Bu disiplinlerle uğraşan sporcuların, uzun bir süre boyunca kısa toparlanma aralıkları (tam dinlenme veya düşük ila orta yoğunluklu aktiviteden oluşan) ile serpiştirilmiş maksimum veya maksimuma yakın sprintleri tekrar tekrar üretmeleri gerekir ve bu olay tekrarlanan sprint yeteneği olarak adlandırılır (Girard ve Millet, 2008).

Tekrarlı sprint esnasındaki yorgunluk kavramı ise test esnasında var olan maksimum hızda tekrarlı sprintten kaynaklı bir azalma olarak tanımlanmaktadır. Tekrarlı sprint sırasında yorgunluk tipik olarak ilk sprintten sonra hızla gelişir (Mendez-Villanueva ve ark., 2008). Bu yorgunluk, motor korteksin yetersiz uyarılması ve kas lifleri içerisinde metabolitlerin birikmesi gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanabilir. Yorgunluğun nedeni olarak tek bir mekanizma olmadığı kabul edilmektedir. Yorgunluk kavramında yaşanan belirsizlik, kas performansındaki düşüşü açıklamak için kullanılan yaklaşımların, modellerin veya endekslerin çeşitliliği ile de vurgulanmaktadır (Girard ve ark., 2011).

Son yıllarda, Tekrarlı sprint sırasında yorgunluğun altında yatan faktörlere ilgi katlanarak artmıştır (Smith ve Billaut, 2010). Bu ilginin muhtemel nedeni teknolojik gelişmeler ile yeni potansiyel faktörlerin incelenmesi ve çeşitli tekrarlı sprint protokollerinin dahil edilmesinden kaynaklanmaktadır (Girard ve ark., 2011). Tekrarlı sprint sırasında yorgunluğa direnme yeteneğini ölçmek için, araştırmacılar iki formülden birini, yorgunluk indeksi veya yüzde azalma skorunu (Sdec) kullanmaktadırlar (Racinais ve ark., 2005). Çalışmamızda incelenen parametrelerden biri de tekrarlı sprint esnasında oluşan yorgunluğun belirlenmesidir.

Yapılan araştırmalar tekrarlı sprint yeteneği üzerinde cinsiyet, yaş, oyun pozisyonu, laktat değeri, MaxVO₂, uzun atlama ve dikey sıçrama gibi diğer faktörlerin de etkili olduğunu bildirmiştir (Mujika ve ark., 2009). Genel olarak kadın olmak, genç olmak ve düşük aerobik kapasiteye sahip olmak tekrarlı sprintde azalma ile ilişkilendirilmiştir. Bu farklılıkların yorgunluk ile ilişkilendirilebilmesi için ise daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir (Girard ve ark., 2011).

Fosfokreatin, yüksek oranda ATP kullanımı ve yeniden sentezleme özellikle tekrarlı sprint sırasında önemli ölçüde gereklidir. Bu bağlamda, maksimum 6 saniyelik bir sprintten sonra enerji depolarının dinlenme seviyelerinin yaklaşık %35-55'ine düşürülebileceği (Buchheit ve ark., 2010) ve fosfokreatin depolarının tamamen geri kazanılmasının 5 dakikadan fazla gerektirebileceği belirtilmiştir (Fitzgerald ve Jensen, 2018). Tekrarlı sprint sırasındaki toparlanma süreleri genellikle 60 saniyeyi geçmediğinden, ATP / fosfokreatin depoları sonraki egzersizin başlamasından önce yalnızca kısmen geri

yüklenebilir (Perrey ve ark., 2010; Smith ve Billaut, 2010), bu da tekrarlı sprintler sırasında performansın düşmesine neden olur.

Tekrarlı sprint sırasında meydana gelen kas ve kandaki hidrojen iyonu (H⁺) birikimindeki önemli artışların, kasılma mekanizmalarını olumsuz etkileyebileceği veya glikolizden üretilen ATP' nin inhibisyonu yoluyla fosfofruktokinaz ve glikojende olumsuz durumlara yol açarak sprint performansını etkileyebileceği tartışılmıştır (Buchheit ve Ufland, 2011). Bu öneriyi destekleyebilmek için, yorgunluk indeksi ile hem kas kapasitesi hem de kan pH'ındaki değişiklikler arasındaki korelasyonlar gözlemlenmiştir (Bishop ve Edge, 2006). Ayrıca, laktat ve H⁺ uzaklaştırma sürecini kolaylaştıran iskelet kası monokarboksilat taşıyıcılarının (yani MCT1) içeriği, birbirini izleyen 10 saniyelik tekrarlı sprintler (30 saniyelik toparlanma) sırasında hesaplanan yorgunluk indeksi ile ters orantılıdır. Oksijen tüketim kinetiği ve kan laktat birikiminin başlangıcındaki hız gibi kas oksidatif kapasitesinin diğer dolaylı ölçümlerinin de tekrarlı sprint yeteneği ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Billaut ve Smith, 2010; Dupont ve ark., 2010).

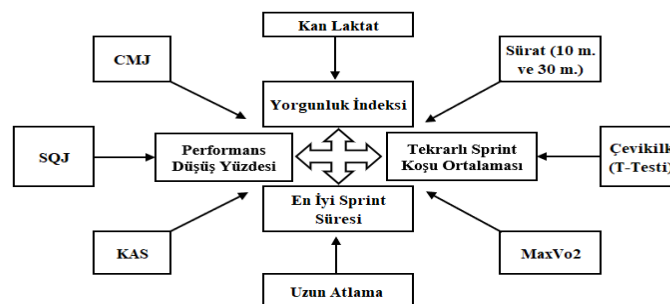
Sürat performansı birçok spor dalında başarılı olabilmek için çok önemlidir. Ancak özellikle takım sporlarında sporcular maç sırasında kısa aralıklarla birçok sprint koşusu yapmaktadır. Bu doğrultuda bir sporcunun belli bir mesafeyi en kısa sürede almasından çok, tekrarlı bir şekilde aynı mesafeyi birçok kez süratli koşması, başka bir deyişle süratini tekrarlı bir şekilde koruması özellikle takım sporları için oldukça önem taşımaktadır. Performans üzerinde oynadığı önemli rol düşünüldüğünde çalıştırıcıların, tekrarlanan sprint yeteneğini geliştirmek için sporcuları antrene etmesi gerekmektedir. Bu nedenle performansı arttırabilmek için sporcuların performansını etkileyen tekrarlı sprint yeteneğini belirleyerek tekrarlı sprinte etki eden parametreleri tespit etmek önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, tekrarlı sprintlerden kaynaklanan akut fizyolojik tepkiler (kalp atış hızı, kan laktat birikimi, oksijen tüketimi, yorgunluk indeksi vb.) üzerine alınan ölçümleri gözden geçirmek ve parametreler arasındaki ilişkileri belirleyebilmektir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın Modeli

Nicel araştırma deseninde kurgulanan bu çalışmada, deneysel yöntem kullanıldı. Deneysel araştırmalar, araştırmacılar tarafından oluşturulan farkların bağımlı değişken üzerindeki etkisini test etmeye yönelik çalışmalardır. Temel amaç değişkenler arasında oluşturulan neden sonuç ilişkisini test etmektir. Bu doğrultuda futbolcuların performans parametreleri ile tekrarlı sprint göstergeleri arasındaki ilişki incelenecektir.



Şekil 1. Araştırma Deseni

Çalışma Grubu

Bu çalışmaya 3. ligde oynayan yaşları 17 ile 37 arasında değişen toplam 58 profesyonel erkek futbolcu katıldı. Çalışmaya başlamadan önce futbolculara çalışma ile ilgili detaylı bilgiler verildi. Çalışmada yer alan futbolculara gönüllü onam formu imzalatıldı. Çalışmada futbolcular gönüllü olarak yer aldı.

Verilerin Toplanması

Test dışı yorgunluk oluşumuna engel olabilmek için sporcuların test gününden önceki 24 saat içerisinde yoğun egzersiz yapmamış olmasına dikkat edildi. Bütün sporcuların ölçümleri aynı ortamda gerçekleştirildi. Futbolculara tekrarlı sprint testinden (TST) önce koşu, germe egzersizleri, kısa sprintler ve sıçramalar içeren 15 dakika ısınma egzersizleri yaptırıldı. Çalışmada kullanılan ölçüm protokollerine ilişkin açıklamalar aşağıda verilmiştir.

Boy ve Kilo Ölçümü: Futbolcuların boy uzunluğu, ayakkabısız olarak topuklar bitişik, vücut ve baş dik olarak ölçüldü. Futbolcuların vücut ağırlıkları ise çıplak ayakla ve spor kıyafetleri ile (şort-tişört) anatomik pozisyonda kg cinsinden ölçüldü.

Kalp Atımı (HR): Sporcuların tekrarlı sprint testi esnasında kalp atımlarının tespit edilebilmesi için HR monitör (Polar Electro) kullanılmıştır. Veriler her 5 saniye de bir kaydedildi (Kızılet, 2011).

Laktat Ölçümü: Tekrarlı sprint testine başlamadan önce ve test bitiminden 3 dakika sonra parmaktan alınan bir damla kan ile kan laktat ölçümü yapıldı (Kızılet, 2011).

Durarak Uzun Atlama: Uzun atlama testi için şerit metre belirlenmiş zemine yerleştirildi. Futbolcular şerit metrenin önünde işaretlenmiş çizginin arkasından önce çift ayak sonra tek ayak (sağ-ve sol) ile maksimal efor kullanarak atlayabildikleri en uzun mesafeye atlamaya çalıştı. Başlangıç çizgisi ile futbolcunun atladığı yerin arasındaki mesafe metre cinsinden ölçüldü (Maulder ve Cronin, 2005).

Dikey Sıçrama: Counter movement jump (CMJ) ve squat jumps (SQJ) testleri duvara asılı platform önünde gerçekleştirildi. CMJ ölçümünde, sporcular eller belde dik duruş pozisyonunda iken dizlerden aşağı doğru hızlı bir çömelme hareketi yaparak maksimum kuvvet ile yukarı sıçramaya çalıştı. SQJ ölçümünde, sporcular eller belde dizler 90° squatta iken sıçrayabildikleri kadar yukarı sıçramaya çalıştı (Mchugh ve ark., 2021).

Sürat: Sürat testi için 10 m. ve 30 m. alanlar çizildi. 10-30 metre süratinin belirlenmesinde saniyenin yüzde birini kaydedilebilen elektronik telemetrik kronometre (fotosel) kullanıldı.

Çeviklik: 5-10-5 metrelik bir alanda T şeklinde koniler yerleştirildi. Futbolcular A' dan 10 m. öne koşu yapıp B' ye gider ve koniye dokundu. Sonra sağa yana kayar adım ile D'ye gider ve koniye dokundu. Sonra sola doğu kayar adım C'ye gider ve koniye dokundu. B konisine yana kayar adım gidip koniye dokundu ve A'ya geri koşu ile dönüp testi bitirdi.

Tekrarlı Sprint Testi: Toparlanma yeteneğini belirlemede, Bangsbo tarafından protokolü oluşturulan tekrarlı sprint testi uygulandı. Test protokolü 34.2 m'lik 7 asimetrik maksimal koşu ve tekrarlar arasında 25 sn'lik aktif toparlanmadan oluştu (Kızılet, 2011; Spencer ve ark., 2008).

- Yapılan 7 sprintin en iyi derecesi en iyi sprint zamanı,

- Toplam sprint zamanı tüm sprintlerin toplamı,
 - İdeal sprint zamanı ise en iyi sprint zamanının koşu sayısı ile çarpımından belirlendi.
- Performans düşüş yüzdesinin değerlendirilmesinde aşağıdaki hesaplama yöntemi kullanıldı:

Yorgunluk İndeksi: Yorgunluk indeksi 1 ve 2. koşuların toplamı ve 6 ve 7. koşuların toplamının farkı alınarak belirlendi (Spencer ve ark., 2008).

Aralıklı Toparlanma Testi (YOYO Testi I): Testten önce her sporcu için 20 metrelik bir koşu alanı ve alanın sonunda 5 m. toparlanma alanı belirlendi. CD'ye kayıtlı test protokolü, bilgisayar ve ses sistemi yardımıyla futbolcuların rahatça duyabilecekleri bir şekilde verilmiştir. Duyulan 2 sinyal arasında sporcuların 20 metrelik koşuyu tamamlamaları ve 2x20 metrelik koşudan sonra 5 metrelik alanda dinlenmeleri istendi. Test düşük bir koşu temposu (10 km/saat) ile başlar ve koşu temposu giderek artış gösterir. Test, sporcunun 20 metrelik mesafeyi 3 kez zamanında tamamlayamaması veya teste devam edemeyeceğini bildirmesi durumunda sonlandırıldı (Kızılet, 2011; Stolen ve ark., 2005). Futbolcuların testin öncesinde ve sonrasında kalp atım sayılarını belirleyebilmek için nabız monitörü kullanıldı.

Verilerin Analizi

Elde edilen araştırma verileri Office 365 Excel programında düzenlendikten sonra SPSS 26.0 lisanslı istatistik paket programında analizler gerçekleştirildi. Verilerin ortalama, yüzde, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri belirlendi. Parametrelerin, tekrarlı sprint göstergeleri ile arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek için pearson korelasyon analizi uygulanadı. Bu çalışmada anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edildi.

Bulgular

Bu bölümde futbolcuların demografik bilgileri, performans parametreleri ve tekrarlı sprint göstergeleri ile ilgili bilgiler ve bu değerler arasındaki ilişki incelenmiştir.

Tablo 1. Futbolculara ilişkin demografik bilgiler.

Demografik	n	Ort.	Ss	Min.	Max.
Yaş (yıl)	58	24	5,09	17	37
Boy (cm)	58	176,66	13,45	85	193
Kilo (kg)	58	75,06	8,40	58	98
VKİ (kg/m ²)	58	23,64	1,74	19	28

VKİ: Vücut kitle indeksi, n: Kişi sayısı, Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, Min: Minimum, Max: Maksimum.

Futbolcuların yaş ortalaması 24±5,09; boy ortalaması 176,66±13,45; kilo ortalaması 75,06±8,40; vücut kitle indeksi ortalaması 23,64±1,74' tür.

Tablo 2. Futbolcuların performans parametrelerine ilişkin değerleri.

Performans Parametreleri	n	Ort.	Ss	Min.	Max.
Çift Ayak Uzun Atlama (m)	58	2,34	0,13	2,02	2,55
Tek Ayak (Sağ) Uzun Atlama (m)	58	1,97	0,14	1,68	2,25
Tek Ayak (Sol) Uzun Atlama (m)	58	2,01	0,10	1,80	2,34
Kalp Atım Sayısı (KAS/dk)	58	161,55	9,88	133,71	181,93
Kalp Atım Sayısı 3 dk. sonra (KAS/dk)	58	107,57	11,57	76,00	135,00
MaxVO ₂ (ml/kg/dk)	58	50,20	3,65	43,12	59,25
Laktat Tüketimi (mmol)	58	9,22	2,44	3,40	14,20
T testi (sn)	58	9,80	0,44	9,01	11,18
10 metre Sürat (sn)	58	1,78	0,07	1,61	1,97
30 metre Sürat (sn)	58	4,28	0,13	4,02	4,61

CMJ (cm)	58	31,07	3,48	25,00	39,00
SQJ (cm)	58	30,36	3,58	24,00	42,00

CMJ: Counter movement jump, SQJ: Squat jumps, n: Kişi sayısı, Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, Min: Minimum, Max: Maksimum.

Performans parametrelerine bakıldığında futbolcuların çift ayak uzun atlama ortalama değerlerinin $2,34 \pm 0,13$; tek ayak (sağ) uzun atlama ortalama değerlerinin $1,97 \pm 0,14$; tek ayak (sol) uzun atlama ortalama değerlerinin $2,01 \pm 0,10$; Kalp atım sayısı ortalama değerlerinin $161,55 \pm 9,88$; 3 dk. sonra Kalp atım sayısı ortalama değerlerinin $107,57 \pm 11,57$; Laktat tüketimi ortalama değerlerinin $9,22 \pm 2,44$; t testi ortalama değerlerinin $9,80 \pm 0,44$; 10 m. sürat ortalama değerlerinin $1,78 \pm 0,07$; 30 m. sürat ortalama değerlerinin $4,28 \pm 0,13$; CMJ ortalama değerlerinin $31,07 \pm 3,48$; SQJ ortalama değerlerinin $30,36 \pm 3,58$ olduğu görüldü.

Tablo 3. Futbolcuların tekrarlı sprint testine ilişkin değerleri.

Tekrarlı Sprint Göstergeleri	n	Ort.	Ss	Min.	Max.
En İyi Sprint (sn)	58	6,48	0,19	6,09	6,86
Tekrarlı Sprint Koşu Ortalaması (sn)	58	6,72	0,22	6,30	7,30
Performans Düşüş Yüzdesi (%)	58	3,74	1,82	0,83	10,98
Yorgunluk İndeksi (sn)	58	0,24	0,16	0,01	0,58

n: Kişi sayısı, Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, Min: Minimum, Max: Maksimum.

Tekrarlı sprint testi göstergelerine bakıldığında futbolcuların en iyi sprint ortalama değerlerinin $6,48 \pm 0,19$; koşu ortalaması değerlerinin $6,72 \pm 0,22$; performans düşüş yüzdesi ortalama değerlerinin $3,74 \pm 1,82$; yorgunluk indeksi ortalama değerlerinin $0,24 \pm 0,16$ olduğu görüldü.

Tablo 4. Performans parametrelerinin tekrarlı sprint göstergeleri ile ilişkisi.

Fizyolojik Parametreler		Performans Düşüş Yüzdesi	Yorgunluk İndeksi	Tekrarlı Sprint Koşu Ortalaması	En İyi Sprint Süresi
Çift Ayak Uzun Atlama	r	0,074	-0,064	-0,128	-0,161
Tek Ayak (Sağ) Uzun Atlama	r	,351**	0,061	-0,006	-0,040
Tek Ayak (Sol) Uzun Atlama	r	0,132	0,084	-0,062	0,070
Kalp Atım Sayısı	r	0,003	-,293*	0,124	-,271*
Kalp Atım Sayısı (3 dk. sonra)	r	-0,110	-0,135	-0,040	-0,039
MaxVo ²	r	-0,254	-,299*	-,356**	-0,127
Laktat Tüketimi	r	0,204	0,003	0,046	0,012
T Testi (Çeviklik)	r	0,175	0,257	,454**	0,204
10 metre Sürat	r	0,141	,366**	0,146	,352**
30 metre Sürat	r	0,080	,577**	,297*	,522**
CMJ	r	0,215	-0,255	0,061	-,310*
SQJ	r	,263*	-0,186	0,090	-0,258

CMJ: Counter movement jump, SQJ: Squat jumps.

Tek ayak (sağ) uzun atlama ile performans düşüş yüzdesi arasında pozitif yönde kuvvetli ilişki vardır ($r = 0,351$; $p < 0,01$). Kalp atım sayısı ile yorgunluk indeksi ($r = -0,293$; $p < 0,05$) ve en iyi sprint süresi ($r = -0,271$; $p < 0,05$) arasında negatif yönde kuvvetli ilişki vardır. MaxVo² ile yorgunluk indeksi ($r = -$

0,299; $p<0,05$) ve koşu ortalaması ($r = -0,356$; $p<0,01$) arasında da negatif yönde kuvvetli ilişki vardır. Çeviklik ile koşu ortalaması arasında ($r = 0,454$; $p<0,01$) pozitif yönde kuvvetli ilişki vardır. 10 metre sürat ile yorgunluk indeksi ($r = 0,366$; $p<0,01$) ve en iyi sprint süresi ($r = 0,352$; $p<0,01$) arasında pozitif yönde kuvvetli ilişki vardır. 30 metre sürat ile yorgunluk indeksi ($r = 0,577$; $p<0,01$), koşu ortalaması ($r = 0,297$; $p<0,05$) ve en iyi sprint süresi ($r = 0,522$; $p<0,01$) arasında pozitif yönde kuvvetli ilişki vardır. CMJ ile en iyi sprint süresi arasında negatif yönde kuvvetli ilişki vardır ($r = -0,310$; $p<0,05$). SQJ ile performans düşüş yüzdesi arasında pozitif yönde kuvvetli ilişki vardır ($r = 0,263$; $p<0,05$). Diğer parametreler arasında ilişki görülmedi ($p>0,05$).

Tartışma ve Sonuç

Çalışmanın amacı doğrultusunda tekrarlı sprint göstergeleri belirlenerek; yorgunluk indeksi, performans düşüş yüzdesi, tekrarlı sprint ortalaması ile performans parametreleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda futbolcuların MaxVO₂ ortalamasının 50,20; kalp atım sayısı ortalamasının 161,55; 3 dk. sonra kalp atım sayısı ortalamasının 107,57; en iyi sprint ortalamasının 6,48; koşu ortalamasının 6,72; performans düşüş yüzdesi ortalamasının 3,74; yorgunluk indeksi ortalamasının 0,24 olduğu görüldü. Futbolcularda Aybek ve ark. (2004) tekrarlı sprint koşu ortalama değerini 6,23 saniye, Ziyagil ve İmamoğlu (2000) ortalama koşu zamanını 6,58 saniye, Çayırtepe (2018) ortalama koşu zamanını 7,45 saniye, İmamoğlu ve ark. (2012) sprint ortalamasını 6,52 saniye olarak bulmuştur. Futbolcularda, Ziyagil ve İmamoğlu (2000) yorgunluk indeksini 0,10, İmamoğlu ve ark. (2012) yorgunluk oranını 0,47, Yılmaz (2011) yorgunluk indeksini 0,46, Can (2009) yorgunluk indeksini 0,40 olarak bulmuştur. Futbolcularda, Bıyıklı (2013) ortalama nabız değerlerini 161, Hannes (2007) ortalama kalp atım sayısını 176 atım/dakika, İmamoğlu ve ark. (2012) ortalama kalp atım sayılarını 179 atım/dakika, Çayırtepe (2018) kalp atım sayılarını 181,26 atım/dk olarak bulmuştur. Çayırtepe (2018) 3. dakika sonunda genç futbolcuların kalp atım sayısını 106,00 atım/dk, yıldızlar kategorisindeki futbolcuların kalp atım sayılarını 114,30 atım/dk olduğunu bildirdi. Vural (2013) futbolcular üzerinde yaptığı çalışma sonucunda MaxVo₂ ortalamasını 44,52, Yılmaz (2011) MaxVO₂ ortalamasını 49,87, Karatepe (2019) MaxVO₂ ortalamasını 47,78 olarak bildirmiştir. Mendez ve ark. (2008) yaptıkları çalışma sonucunda en çok anaerobik güç kapasitesine sahip olanların tekrarlı sprint boyunca daha fazla güç kaybına uğradıklarını saptamıştır. Bu nedenle yüksek anaerobik güç çıktısına sahip sporcuların mevcut enerji depolarını daha çabuk tüketeceklerini ve tekrarlı sprintlerde daha çabuk güç kaybedeceklerini söylemek mümkündür. Çalışmalarda görülen ufak farklılıkların, testin farklı zamanda yapılmış olmasından, yüklenme farklılığından veya çalışma gruplarının kondisyon farklılığından kaynaklandığı düşünülebilir.

Kalp atım sayısının, yorgunluk indeksi ve en iyi sprint süresi üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görüldü. Buna göre kalp atım sayısı yüksek sporcuların en iyi sprint derecesinin daha olumlu olduğunu söyleyebiliriz. Ziyagil ve İmamoğlu (2000) futbolcular ile yaptıkları çalışmada kalp atım sayısı ile tekrarlı sprint test değerleri arasında ilişki olduğunu belirtmiştir. Bu sonuç çalışmamızın bulguları ile örtüşmektedir.

MaxVO₂ kapasitesinin, yorgunluk indeksi ve koşu ortalaması üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görüldü. Buna göre MaxVO₂ kapasitesi iyi durumda olan sporcuların yorgunluk indeksi seviyesi ve koşu ortalaması düşmektedir. Karatepe (2009) çalışmasında, sprint yorgunluk indeksi ile MaxVO₂ değerleri arasında ilişki olduğunu tespit etmiştir. Benzer bir çalışmada da Eniseler ve Gündüz (2001) yorgunluk indeksi ile MaxVO₂ arasında ilişki olduğunu bildirmiştir. Castagna ve ark. (2007) futbolcuların tekrarlı sprint yorgunluk indeksi ve MaxVO₂ değerleri arasında ilişki olduğunu bulmuştur. Bishop (2007) futbolcuların tekrarlı sprint derecelerindeki performansın aerobik kapasite ile ilişkili olduğunu rapor etmiştir. Coetzee ve Adendorff (2002) tekrarlı sprint yeteneğinin aerobik ve anaerobik egzersiz metabolizmasıyla ilişkisini incelemiş ve performans düşüş yüzdesi ile yüksek düzeyde ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Yılmaz (2011) tekrarlı sprint ile MaxVO₂ arasında orta düzeyde anlamlı ilişki gözlemlemiştir. Bishop ve Edge (2006) yaptıkları araştırmada VO₂ maksimum oranı ile uygulanan sprint testi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Kin-İşler ve ark. (2008)' da futbol oyuncularının anaerobik performans ve sprint yeteneği arasında ilişki tespit etmişlerdir. Literatürde yer alan bu sonuçlar çalışmamızın bulguları ile örtüşmektedir.

Kan laktat düzeyinin, tekrarlı sprint parametreleri ile ilişkili olmadığı görüldü. Kızılet (2011) futbolcular ile yaptığı çalışmasında laktat tüketimi ile tekrarlı sprint arasında ilişkiye rastlamamıştır. Bu sonuç çalışmamızla örtüşmektedir. Bıyıklı (2013) futbolcular üzerinde yaptığı çalışmada laktat eşik hızı ve tekrarlı sprint arasında anlamlı ilişki tespit etmiştir ve laktat eşik hızı yüksek olan sporcuların tekrarlı sprint testinde koşu aralarında daha hızlı toparlandıkları ve yorgunluk indeks değerlerinin daha düşük olduğunu bildirmiştir. Mujika ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada genç futbolcularda tekrarlı sprint yeteneği ile kan laktat konsantrasyonu arasında pozitif yönlü yüksek ilişki bulmuşlardır. Literatürde yer alan bu sonuçlar çalışmamızın bulguları ile örtüşmemektedir.

Çeviklik becerisinin, koşu ortalaması üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görüldü. Buna göre çeviklik testi skoru düşük olanların koşu ortalamalarının daha iyi olduğunu söyleyebiliriz. Brocherie ve ark. (2017) sporcular üzerinde yapmış oldukları çalışmada çeviklik ile tekrarlı sprint performansı arasında ilişki olduğunu belirtmiştir.

10 metre sürat becerisinin, yorgunluk indeksi ve en iyi sprint süresi üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görüldü. Buna göre 10 metre sürat değerleri iyi olanların yorgunluk indeksi ve en iyi sprint süresi değerlerinin daha iyi olduğunu söyleyebiliriz. Kramer ve ark. (2016) 10 metre sprint performansı ile sprint performansı arasında ilişki tespit etmişlerdir. İmamoğlu ve ark. (2018)'da futbol takımı ile yaptığı çalışmada tekrarlı sprint antrenmanları ile 10 metre sürat testi arasında ilişki olduğunu belirtmiştir. Literatürde yer alan bu sonuçlar çalışmamızın bulguları ile örtüşmektedir.

30 metre sürat becerisinin, yorgunluk indeksi, koşu ortalaması ve en iyi sprint süresi üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görüldü. Buna göre 30 metre sürat değerleri iyi olanların yorgunluk indeksi, koşu ortalaması ve en iyi sprint süresi değerlerinin daha iyi olduğunu söyleyebiliriz. Akılveren (2018) araştırmasında futbolcularda tekrarlı sprint antrenmanlarının 30 metre sürat testi üzerinde anlamlı fark yarattığını belirtmiştir. Buchheit ve ark. (2010) genç futbolcularda tekrarlı sprint antrenmanlarının 30 metre

sürat performansını olumlu olarak etkilediğini bildirmiştir. Nebil ve ark. (2014) tekrarlı sprint ile 30 metre sürat testi arasında yüksek ilişki olduğunu göstermiştir. Yılmaz (2019)' da tekrarlı sprint ile 30 metre sürat performansı arasında ilişki olduğunu belirtmiştir. Literatürde yer alan bu sonuçlar çalışmamızın bulguları ile örtüşmektedir.

CMJ' nin, en iyi sprint süresi üzerinde; SQJ' nin, performans düşüş yüzdesi üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görüldü. Buna göre CMJ değeri yüksek olan sporcuların en iyi sprint süresinin daha iyi olduğunu söyleyebiliriz. İmamoğlu ve ark. (2018) futbol takımı ile yaptığı çalışmada tekrarlı sprint performansının dikey sıçrama değerleri üzerinde anlamlı fark yarattığını belirtmiştir. Bu çalışma çalışmamızın bulguları ile örtüşmektedir.

Sonuç olarak tekrarlı sprint performansının en iyi sprint, koşu ortalaması, performans düşüş yüzdesi ve yorgunluk indeksi değerlerinde uzun atlama, kalp atım sayısı, MaxVO₂, çeviklik, sürat, dikey sıçrama performansına bağlı değişim elde edilirken, 3 dk. sonra kalp atım sayısı ve laktat farkı değerlerine bağlı bir değişim elde edilememiştir. Araştırmadan çıkan bulgular, MaxVO₂ kapasitesi ve sürat becerisi iyi olan sporcuların daha az yorulduğu, MaxVo₂ kapasitesi, çeviklik ve sürat becerisi iyi olan sporcuların koşu ortalamasının daha iyi olduğunu, kalp atım sayısı, sürat ve dikey sıçrama düzeyi iyi olanların en iyi sprintinin daha iyi olduğunu işaret etmektedir.

Öneriler

Çıkan sonuçlara göre tekrarlı sprint performansının artırılması amaçlandığında, anaerobik kapasitenin önemi açıktır. Anaerobik gücü iyi olan bir sporcunun eğer aerobik gücü iyi değil ise tek bir sprintte başarılı olabilir fakat kısa zaman aralıkları ile yapılan tekrarlı sprintler de enerji olarak kullanılan ATP-CP' nin hızlı toparlanmasını sağlamayacağından dolayı tekrar sayısı arttıkça performans düşebilmektedir. Aerobik kapasitesi düşük olan futbolcuların bireysel veya grup halinde dayanıklılık seviyelerine etki edecek yüklenmeler planlanması ve uygulanması bu araştırma sonucunda önerilmektedir.

Kaynaklar

- Akılveren, E. (2018). Futbolda yüksek şiddetli interval antrenman ve tekrarlı sprint antrenmanlarının aerobik performans üzerine etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Alemdaroğlu, U. (2012). The relationship between muscle strength, anaerobic performance, agility, sprint ability and vertical jump performance in professional basketball players. *J Hum Kinet*, 31, 149-158.
- Austin, D.J., Gabbett, T.J., Jenkins, D.J. (2011). Repeated high-intensity exercise in a professional rugby league. *J Strength Cond Res*, 25(7), 1898-1904.
- Aybek, S., Ağaoğlu, Y.S., Ağaoğlu, A., Eker, H. (2004) Amatör futbolcuların tekrarlı sprint testi ile yorgunluk ve toparlanma düzeylerinin belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve spor Yüksekokulu Spormetre Dergisi*, 171.
- Bishop, D., Edge, J. (2006). Determinants of repeated-sprint ability in females matched for single-sprint performance. *European Journal of Applied Physiology*, 97, 373-379.
- Bıyıklı, T. (2013). Profesyonel futbolcularda anaerobik eşik, tekrarlı sprint ve toparlanma ilişkisinin mevki ve lig değişkenlerine göre incelenmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Billaut, F., Smith, K. (2010). Prolonged repeated-sprint ability is related to arterial O₂ desaturation in men. *Int J Sports Physiol Perform*, 5, 197-209.
- Bishop, D., Dawson, B., Goodman, C., Edge, J. (2007). Effects of rest interval during high-repetition resistance training on strength, aerobic fitness, and repeated-sprint ability. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 619-628.
- Blees, C. (2011). Running backs in the nfl draft and nfl combines: Can performance be predicted?. CMC Senior Thesis. Claremont McKenna College.
- Brocherie, F., Millet, G.P., Girard, O. (2017): Psychophysiological responses to repeated-sprint training in normobaric hypoxia and normoxia. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12, 115-123.
- Buchheit, M., Mendez, V. A. Delhomel, G., Brughell, M., Ahmaidi, S. (2010). Improving repeated sprint ability in young elite soccer players: repeated shuttle sprints vs. explosive strength training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2715-2722.
- Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Simpson, B.M. (2010). Repeated-sprint sequences during youth soccer matches. *Int J Sports Med*, 31, 709-716.
- Buchheit, M., Ufland, P. (2011). Effect of endurance training on performance and muscle reoxygenation rate during repeated-sprint running. *Eur J Appl Physiol*, 111(2), 293-301.
- Castagna, C., D'ottavio, S., Vincenzo, M., Alvarez, C.B. (2007) Ability to repeated sprint and maksimal aerobic power in young soccer players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 6(10), 123.
- Clark, K.P., Rieger, R.H., Bruno, R.F., Stearne, D.J. (2019). The national football league combine 40-yd dash : How important is maximum velocity? *J Strength Cond Res*, 33(6), 1542-1550.
- Coetzee, B., Adendorff, L. (2002). The relationship between the repeated sprint ability test results and the aerobic and anaerobic energy systems of u-19 PUK rugby players. *Af. J. Physical Health Education Recreation and Dance*, 8(2), 359- 372.
- Comfort, P., Stewart, A., Bloom, L., Clarkson, B. (2014). Relationships between strength, sprint, and jump performance in well-trained youth soccer players. *J Strength Cond Res*, 28(1), 173-177.
- Cunningham, D.J., Shearer, D.A., Drawer, S., (2018). Relationships between physical qualities and key performance indicators during match-play in senior international rugby union players. *Plos One*, 13(9), e0202811.
- Çayırtepe, B. (2018). Yıldız ve genç erkek futbolcuların tekrarlı sprint zamanları, yorgunluk indeksleri ile toparlanma durumlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Darrall-Jones, J.D., Jones, B., Till, K. (2016). Anthropometric, sprint, and high-intensity running profiles of english academy rugby union players by position. *J Strength Cond Res*, 30(5), 1348-1358.
- Dupont, G., McCall, A., Prieur, F. (2010). Faster oxygen uptake kinetics during recovery is related to better repeated sprinting ability. *Eur J Appl Physiol*, 110(3), 627-634.
- Eniseler, N., Gündüz, N. (2001). Maksimal intermittent sprint performansı ile laktik anaerobik kapasite ve aerobik güç arasındaki ilişkiler. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1), 10-12.
- Faude, O., Koch, T., Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *J Sports Sci*, 30(7), 625-631.
- Fitzgerald, C., Jensen, R. (2018). A comparison of the national football league's annual national football league combine 1999-2000 to 2015-2016. *J Strength Cond Res*.
- Ghigiarelli, J. (2011). Combine performance descriptors and predictors of recruit ranking for the top high school football recruits from 2001 to 2009: Differences between position groups. *J Strength Cond Res*, 25(5), 1193-1203.
- Girard, O., Mendez-Villanueva, A., Bishop, D. (2011). Repeated-sprint ability—Part I. *Sports medicine*, 41(8), 673-694.
- Girard, O., Millet, G.P. (2008). Neuromuscular fatigue in racquet sports. *Neurol Clin*, 26, 181-194.

- Glassbrook, D.J., Doyle, T.L.A., Alderson, J.A., Fuller, J.T. (2019). The demands of professional rugby league match-play: A meta-analysis. *Sports Med*, 5(1), 24.
- Hannes, G. (2007). Sauerstoffaufnahme während eines fußballspiels: eine fallbeschreibung. *Deutsche Zeitschrift Für Sportmedizin*, 58(3), 83- 85.
- Haun, C. (2015). An investigation of the relationship between a static jump protocol and squat strength: A potential protocol for collegiate strength and explosive athlete monitoring. East Tennessee State University.
- İmamoğlu, O., Çebi, M., Yıldız, M. (2018). U15 futbolcularında ardışık sprint, sıçrama ve bacak kuvvetleri ilişkilerinin araştırılması, *The Journal*, 11(58), 913.
- Johnston, R.D., Gabbett, T.J. (2011). Repeated-sprint and effort ability in rugby league players. *J Strength Cond Res*, 25(10), 2789-2795.
- Karatepe, R. (2009). Genç futbolcularda tekrarlı sprint derecelerinin aerobik güç ile ilişkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kızılet, A. (2011). Üst düzey bayan futbol oyuncularında tekrarlı sprint yeteneğiyle aerobik güç arasındaki ilişki. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 16(3), 3-16.
- Kin-İşler, A., Arıburun, B., Özkan, A., Aytar, A., Tandogan, R. (2008). The relationship between anaerobic performance, muscle strength and sprint ability in American football players. *Isokinetics and Exercise Science*, 16(2), 87-92.
- Kramer, T., Huijgen, B.C., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2016). A longitudinal study of physical fitness in elite junior tennis players. *Pediatr Exercise Science*, 28(4), 553-64.
- Mann, B., Ivey, P., Mayhew, J.M., Schumacher, R., Brechue, W. (2016). Relationship between agility tests and short sprints: Reliability and smallest worthwhile difference in national collegiate athletic association division-i football players.
- Maulder, P., Cronin, J. (2005). Horizontal and vertical jump assessment: reliability, symmetry, discriminative and predictive ability. *Phys. Ther. Sport*, 6, 74-82.
- McHugh, M.P., Hickok, M., Cohen, J.A., Virgile, A., Connolly, D.A. (2021). Is there a biomechanically efficient vertical ground reaction force profile for countermovement jumps?. *Translational Sports Medicine*, 4(1), 138-146.
- Mendez, A., Hamer, P., Bishop, D. (2008). Fatigue in repeated sprint exercise is related to muscle power factors and reduced neuromuscular activity. *European Journal of Applied Physiology*, 103, 411-419.
- Mendez-Villanueva, A., Hamer, P., Bishop, D. (2008). Fatigue in repeated- sprint exercise is related to muscle power factors and reduced neuromuscular activity. *Eur J Appl Physiol*, 103, 411-419.
- Mujika, I., Spencer, M., Santisteban, J., Goiriena, J.J., Bishop, D. (2009). Age-related differences in repeated-sprint ability in highly trained youth football players. *Journal of Sports Sciences*, 27(14), 1581-1590.
- Nebil, G., Zouhair, F., Hatem, B., Hamza, M., Zouhair, T., Roy, S., Ezdine, B. (2014). Effect of optimal cycling repeated sprint combined with classical training on peak leg power in female soccer players. *Isokinetics and Exercise Science*, 22, 69-76.
- Perrey, S., Racinais, S., Saimouaa, K. (2010). Neural and muscular adjustments following repeated running sprints. *Eur J Appl Physiol*, 109, 1027-1036.
- Peterson, B.J., Fitzgerald, J.S., Dietz, C.C. (2015). Aerobic capacity is associated with improved repeated shift performance in hockey. *J Strength Cond Res*, 29(6), 1465-1472.
- Racinais, S., Connes, P., Bishop, D. (2005). Morning versus evening power output and repeated-sprint ability. *Chronobiol Int*, 22, 1029-1039.
- Sayers, M.G.L. (2015). Influence of test distance on change of direction speed test results. *J Strength Cond Res*, 29(9), 2412-2416.
- Smith, K.J., Billaut, F. (2010). Influence of cerebral and muscle oxygenation on repeated-sprint ability. *Eur J Appl Physiol*, 109, 989-999.

- Spencer, M., Dawson, B., Goodman, C., Dascombe, B., Bishop, D. (2008). Performance and metabolism in repeated sprint exercise: effect of recovery intensity. *Eur. J. Appl Physiol*, 103, 545-552.
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Medicine*, 35, 501-536.
- Vural, F. (2013). Futbolda beta endorfin düzeyleri ve laktat eliminasyonunun şut ve sprint performansı üzerine etkileri. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yılmaz, A. (2011). Aerobik ve anaerobik performans özelliklerinin tekrarlı sprint yeteneği ile ilişkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, M. (2019). 14-15 yaş grubu futbolcularda tekrarlı sprint ve patlayıcı kuvvet antrenmanlarının sürat ve vücut kompozisyonuna etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
- Ziyagil, M.A., İmamoğlu, O. (2000). Tekrarlı sprintlerin erkek ve bayan futbolcuların ortalama sürat ve dakika kalp atım sayılarına etkileri. II Futbol ve Bilim Kongresi, Program ve Bildiri Özet Kitapçığı, s:13, 16-18 Ekim, İzmir.

Makale Alıntısı

Kayhan, R.F., Kızılet, A. (2021). Futbolcuların Tekrarlı Sprint Performansı ile Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerin İlişkisi [The Relationship Between Repetitive Sprint Performance and Physical and Physiological Parameters of Football Players], *Spor Eğitim Dergisi*, 5 (2), 43-54.



Bu eser Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.