



**TFF 1. Lig Futbol Takımının İç Saha ve Dış saha
Maçlarında Dış Yük Parametrelerinin İncelenmesi**

Cansu Nur AKMAN

**Yüksek Lisans Tezi
Antrenörlük Eğitimi
Ana Bilim Dalı**

**Prof. Dr. Çetin YAMAN
2023**

(Her Hakkı Saklıdır)

T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

**TFF 1. LİG FUTBOL TAKIMININ İÇ SAHA VE DIŞ SAHA MAÇLARINDA DIŞ
YÜK PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ**

(An Investigation of External Load Parameters in Home and Away Matches For TFF 1st
League Soccer Team)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cansu Nur AKMAN

Danışman: Prof. Dr. Çetin YAMAN

Bayburt
Ağustos, 2023

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Prof. Dr. Çetin YAMAN danışmanlığında, 212232017 numaralı Cansu Nur AKMAN tarafından hazırlanan “TFF 1. Lig Futbol Takımının İç Saha ve Dış saha Maçlarında Dış Yük Parametrelerinin İncelenmesi” adlı bu çalışma 11/08/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Antrenörlük Eğitimi Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Çetin YAMAN

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Duygu SEVİNÇ YILMAZ

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Ferhat GÜDER

İmza:

Bu tezin Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

...../...../2023

Doç. Dr. Murat KUL

Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “TFF 1. Lig Futbol Takımının İç Saha ve Dış saha Maçlarında Dış Yük Parametrelerinin İncelenmesi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

14 / 08 / 2023

Cansu Nur AKMAN

TEŞEKKÜR

Çalışmamda bana her konuda yardımcı olan, manevi anlamda katkılarını esirgemeyen ve tecrübeleri ile bana yol gösteren danışman hocam Prof. Dr. Çetin YAMAN'a çok teşekkür ederim.

Verilerin toplanmasında ve yorumlanmasında desteğini esirgemeyen Çağlar VOLGA hocama, tezin her aşamasında eleştiri ve önerileriyle katkıda bulunan değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Betül CANBOLAT GÜDER Doç. Dr. Ferhat GÜDER'e,

Çalışmamın istatistiksel olarak değerlendirilmesinde bilgi ve tecrübeleri ile bana yol gösteren kıymetli hocam Doç. Dr. İsmail KARATAŞ'a,

Eğitim hayatım boyunca bana yol gösteren, motive eden, desteğini her zaman hissettiğim çok kıymetli hocam Prof. Dr. Mutlu TÜRKMEN ve Doç. Dr. Murat KUL'a teşekkür bir borç bilirim.

Tüm eğitim ve öğretim hayatım boyunca desteklerini esirgemeyerek her zaman yanımda olan anne ve babama, kıymetli eşime teşekkür ederim.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TFF 1. LİG FUTBOL TAKIMININ İÇ SAHA VE DIŞ SAHA MAÇLARINDA DIŞ YÜK PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ

Cansu Nur AKMAN

Ağustos 2023, 30 sayfa

Futbol müsabakası sırasında oyuncuların nihai performanslarının analiz edilmesi, her bir maçın iş yükünün izlenmesinde, antrenman yükünün belirlenmesinde ve oyuncuların bireysel performanslarının iyileştirilmesinde kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda, bu araştırmanın birincil amacı; Türkiye Futbol Federasyonu (TFF) 1.ligde yarışan rekabetçi profesyonel bir futbol takımının, 2022-2023 sezonundaki maçlarının dış yüklerini belirleyerek, maç lokasyonunun (iç saha ve dış saha) dış yüke etkisini incelemektir. İkincil olarak; oyuncuların dış yüklerini pozisyonlara göre karşılaştırmaktır. Yirmi iki profesyonel futbolcu (yaş, $27,6 \pm 4,7$ yıl; boy, $179,4 \pm 5,6$ cm; vücut ağırlığı, $76,2 \pm 6,2$ BKİ, $23,6 \pm 1,2$ kg/m²) araştırmaya gönüllü katılmıştır. Araştırmada, 7'si iç saha, 8'i dış saha olmak üzere 15 maçta toplam 181 bireysel maç gözlemi analiz edilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, futbol takımının dış yük parametrelerinin maç lokasyonuna göre farklılık göstermediği; defans oyuncuları, forvet ve orta saha oyuncularına arasında defans oyuncuları lehine katedilen toplam mesafe değişkeninde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir. Buna ek olarak, yüksek hızlı ve sprint hız aralıklarında, orta saha oyuncuları ve defans oyuncuları arasında orta saha oyuncuları lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Sonuç olarak, oyuncu pozisyonlarının dış yük parametrelerini etkilediği, dolayısıyla antrenörlerin oyuncuların antrenmanlarını planlarken oyuncu pozisyonlarını göz önünde bulundurmaları fikri desteklenmektedir. Ancak maç lokasyonunun dış yük parametrelerini etkileyen bir değişken olarak görülmesi için sonuçlar çelişkilidir ve daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Futbol, GPS, dış yük.

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

AN INVESTIGATION OF EXTERNAL LOAD PARAMETERS IN HOME AND AWAY MATCHES FOR TFF 1'ST LEAGUE SOCCER TEAM

Cansu Nur AKMAN

August 2023, 30 pages

Analyzing players' ultimate performance during a football match holds critical importance in monitoring each match's workload, determining training load, and improving individual player performance. The primary aim of this research is to identify the external loads of competitive professional football team competing in Türkiye Football Federation (TFF) 1st league during the 2022-2023 season, and to examine the impact of the match location (home and away) on the external load. Secondly, it aims to compare the external loads of players by positions. Twenty-two professional football players (age, 27.6 ± 4.7 years; height, 179.4 ± 5.6 cm; body weight, 76.2 ± 6.2 BMI, 23.6 ± 1.2 kg/m²) have voluntarily participated in the research. In the study, a total of 181 individual match observations have been analyzed in 15 matches, 7 of which are home and 8 are away. As a result of the statistical analyses performed, it was found that the football team's external load parameters did not differ according to the match location; statistically significant difference was detected in the total distance covered variable in favor of the defense players among defense, forward, and midfield players. In addition, a significant difference was found in favor of midfield players in high-speed and sprint speed ranges between midfield and defense players. In conclusion, the results support the notion that player positions affect external load parameters, and thus coaches should consider player positions when planning their training. However, the results are contradictory for viewing the match location as a variable that affects external load parameters, and more research is needed.

Key words: Soccer, GPS, external load.

İÇİNDEKİLER

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZ	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	viii

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş	1
-------------	---

İKİNCİ BÖLÜM

Futbolun Tanımı	4
Futbolda Performans Takibi	4
GPS Sistemleri.....	5
İç ve Dış Yük	6

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem	8
Probleme Yaklaşım.....	8
Sınırlılıklar	8
Veri Toplama Araçları	9
Yaş	9
Boy Uzunluğu, Vücut Ağırlığı Ölçümü ve Vücut Kitle İndeksi.....	9
GPS	9
Verilerin Analizi	10

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR	11
----------------	----

BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma, Sonuç ve Öneriler.....	20
Kaynakça.....	23
Ekler	27
Öz geçmiş	30

TABLÖLER DİZİNİ

Tablo 1. İç saha Maçların Dış Yük Tanımlayıcı İstatistikleri	11
Tablo 2. İç saha Olarak Oynanan Maçların Pozisyonlara Göre Dış Yük Karşılaştırması	12
Tablo 3. Dış saha Maçlarında Dış Yüklerin Tanımlayıcı İstatistikleri	13
Tablo 4. Dış sahada Oynanan Maçlarda Pozisyonlara Göre Dış Yük Farkları.....	13
Tablo 5. Oyuncuların Pozisyonlara Göre Dış Yükleri	14
Tablo 6. Oyuncuların Pozisyonlara Göre Dış Yük Farklılıkları.....	15
Tablo 7. Takımın Dış saha ve İç saha Olarak Dış Yük Ortalamalarının Tanımlayıcı İstatistikleri.....	16
Tablo 8. İç saha ve Dış sahada Oynanan Maçlarda Takımın Dış Yük Farklılıkları Bağımsız T-Test Sonuçları.....	16

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Catapult S7 Vector cihazı, yeleği ve ünitesi (Catapult, 2023)	6
Şekil 2. Catapult S7 Vector cihazı, yeleği ve ünitesi (Catapult, 2023)	10



KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

ACC + DCC	: İvmelenme ve yavaşlama (hareket dinamiği)
ACC	: İvmelenme
BKİ	: Beden Kütle İndeksi
GPS	: Global Positioning System
Ort.	: Ortalama
p	: Anlamlılık Düzeyi
sd.	: Serbestlik Derecesi
ss.	: Standart Sapma
TFF	: Türkiye Futbol Federasyonu
m	: metre
km	: kilometre
s	: saat

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Futbol, düşük ve yüksek yoğunluklu aktiviteler arasında gidip gelen aralıklı bir takım sporudur. Futbolcuların en iyi performansı gösterebilmeleri için dayanıklılık, güç, güç ve hız becerileri dahil olmak üzere önemli miktarda aerobik ve anaerobik kondisyon gereklidir (Bangsbo, Mohr, & Krstrup, 2006; Krstrup, Mohr, Ellingsgaard, & Bangsbo, 2005; Mohr, Krstrup, Andersson, Kirkendal, & Bangsbo, 2008). Futbol kondisyon antrenmanları, performansı artırmak için rekabetçi talepleri simüle etmek veya aşırı yüklenmek için tasarlanmıştır (Dellal, Owen, Wong, Krstrup, Exsel, & Mallo, 2012). Uygun bir aşırı yük uyarısını tasarlamak için birbiriyle yarışan ihtiyaçları kesin olarak belirlemek ve kaydetmek gerekir.

Futbol gibi takım sporlarında, oyuncuların performans takibi ve antrenman yükü yönetimi, uzun bir süredir antrenör, fizyoterapist ve kondisyoner gibi spor uygulayıcıları için zorunlu bir ihtiyaç haline gelmiştir (Foster, Rodriguez-Marroyo, & Konning, 2017). Antrenman yükleri, sporcuların performansının iyileştirilmesi için yeterli uyarının verilip verilmediğini (McLaren, Macpherson, Coutts, Hurst, Spears, & Weston, 2018) ve ayrıca aşırı yorgunluk ve sakatlık risklerini takip edebilmek için, maç yükleri ise sporcuların nihai performanslarını değerlendirmek ve antrenmanların yeniden tasarlanmasında yol gösterici olarak kullanılmaktadır (Drew, & Finch, 2016). Bu nedenle, antrenman ve maç yükünün izlenmesi oldukça faydalı ve pratik hale gelmesi uygulayıcılar tarafından sistemin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir.

Oyuncuların fiziksel olarak yüklenmeleri, dış (harici) yük ve iç (dahili) yük olmak üzere genel olarak iki ayrı bileşende incelenmiştir (Impellizzeri, Marcora, & Coutts, 2019). Spor uygulayıcılarının oyuncularını takip ederken hem dış hem de iç yükü göz önünde bulundurmaları kritik öneme sahiptir. Oyuncuların antrenman veya maç sırasındaki adaptasyonunu ve fizyolojik stresini belirleyen parametrelerin geneline iç yük adı verilir. İç yük, genel olarak kandaki laktat seviyesi, kalp atım sayısı, nabız dilimleri ve algılanan zorluk derecesi örneklerinden elde edilir (Thompson, 2016; Rosenberger, Buman, Haskell, McConnell, & Carstensen, 2016). Dış yük ise, oyuncuların kaldırdıkları ağırlık hacmi, toplam kat edilen mesafe, oyuncuların farklı hızlardaki profilleri, sprint sayıları, yüksek hızda kat ettikleri mesafe,

alınan darbeler veya sıçrama gibi kavramları ifade etmektedir (Mcguigan, 2018). Dış yük, genel olarak oyuncuların toplam kat ettiği mesafe, koşu profilleri veya hareket kalıplarının video kamera, zaman-hareket analizi, antrenörlerin gözlemi veya doğrudan ölçüm yöntemleri aracılığıyla belirlenir (Petersen, Pyne, Dawson, Portus, & Kellett, 2010). Ancak teknolojinin gelişmesiyle birlikte, geçerlilik ve güvenilirlikleri tartışmalı olan eski yöntemler yerine, zaman ve maddi tasarruf sağlayan, geçerlilik güvenilirlik düzeyleri yüksek Global Positioning System (GPS) sistemleri geliştirilmiştir.

GPS sistemleri, futbol gibi takım sporlarının antrenman ve maç yüklerini belirlemede kritik bir rol oynamaktadır. Küresel konumlandırma sistemi teknolojisi, oyuncuların antrenman dönemlerini planlamak, maç koşullarına göre antrenman stratejisi geliştirmek için oldukça elverişlidir. Spor uygulayıcıları ve bilim insanları, oyunculardan geniş kapsamda gerçek zamanlı performans verilerinin elde edilmesinde, oyuncuların rekabetçi antrenman stratejileri geliştirilmesinde ve maçlarda oluşan fiziksel/fizyolojik taleplerin belirlenmesinde GPS sistemlerini yaygın olarak kullanmaktadırlar (Miguel, Oliveira, Loureiro, García-Rubio, & Ibáñez, 2021).

Futbolcuların, antrenmanlarda yeterli strese maruz kaldıklarını anlamak, aşırı yüklenme riskini inceleyerek sakatlıklardan kaçınmak, sezon boyunca takımda oluşan antrenman ve maç yüklerini izlemek çok önemlidir. Takımı ve oyuncuları izleme, oyuncuların gelişiminin takip edilmesini, antrenmanların etkisini ve oyuncuların performanslarının analiz edilmesine yardımcı olur. Bunun en pratik yöntemlerinden biri olan GPS takip sistemleri, geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmış ve yaygın olarak futbolda kullanılan sistemlerden biridir (Alexiou, & Coutts, 2008).

Önceki araştırmalar, GPS teknolojisi aracılığıyla futbolcularda antrenman yükü, antrenman yoğunluğu, antrenmanın etkisi, sporcuların sakatlık risk analizleri, yaralanma insidansı gibi konulara odaklanmıştır. Buna ek olarak, araştırmalar oyuncuların pozisyonlarına göre antrenman ve maç yüklerinin karşılaştırılması, farklı antrenman türlerinin incelenmesi gibi konularda pek çok araştırma mevcuttur (Fox, Stanton, Sargent, Wintour, & Scanlan, 2018; McLaren, vd., 2018; Jasper, Brink, Probst, Frencken, & Helsen, 2017; Silva, Camões, Barbosa, Badicu, Nobari, Bernardo, Carvalho, Sant'Ana, Lima, Bezerra, & Clemente, 2018; Hader, Rumpf, Hertzog, Kilduff, Girard, & Silva, 2019). Son yıllarda, farklı değişkenlerin futbolcularda antrenman ve maç dış yüklerinin ilişkilendirilmesinde maç yerinin önemi de tartışılmaktadır. Nitekim, bazı araştırmalar maç lokasyonunun oyuncuların fiziksel performansı üzerinde etkili olabileceğini, iç sahada oynanan maçların dış saha maçlarına kıyasla daha fazla

bir fiziksel talep oluşturabileceğini ileri sürmektedir (Aquino, Carling, Palucci Vieira, Martins, Jabor, Machado, Santiago, Garganta, & Puggina, 2020; Lago-Penas, 2012). Buna ek olarak, ma yerinin oyuncuların i ve dış yük verileri üzerinde etkili olduğunu söyleyen çalışmalar da bulunmaktadır (Oliveira, Brito, Loureiro, Padinha, Nobari, & Mendes, 2021). Ancak ma yerinin etkili olmadığını belirten çalışmalar da mevcuttur (Miguel, Oliveira, Brito, Loureiro, Garcıa-Rubio, & Ibñez, 2022).

Bu bağlamda, bu araştırmanın birincil amacı; TFF (Türkiye Futbol Federasyonu) 1. ligde yarışan rekabetçi profesyonel bir futbol takımının, 2022-2023 sezonundaki maçlarının dış yüklerini belirleyerek, ma lokasyonunun (iç saha ve dış saha) dış yüke etkisini incelemektir. İkincil olarak; oyuncuların dış yüklerini pozisyonlara göre karşılaştırmaktır.



İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve

Futbolun Tanımı

Futbol, dünyanın en popüler sporlarından biri olarak kabul edilir. 200'den fazla ülke FIFA'ya (Fédération Internationale de Football Association) üyedir. Futbolda, küresel olarak 240 milyonu aşkın kayıtlı oyuncu ve 300 binden fazla spor kulübü olduğu tahmin edilmektedir. Bu rakamlar, futbolun popülerliğini ve yaygınlığını kanıtlar niteliktedir. Futbol, aralıklı olarak düşük ve yüksek yoğunluklu aktivitelerin birbirini takip ettiği, içerisinde pek çok strateji barındıran bir takım sporudur. Maç, iki takım arasında oynanır ve her takım biri kaleci olmak üzere 11 oyuncudan oluşur. Maç, dikdörtgen şeklinde bir alanda, iki kale arasında oynanır. Oyuncuların amacı, topu rakip takımın kalesine göndermek ve gol atarak puan kazanmaktır. Oyuncular topu vücutlarının farklı bölgeleriyle (kollar ve eller hariç, kaleci istisna) kontrol edebilir. Oyun, iki yarıda oynanır ve her yarı genellikle uzatmalar haricinde 45 dakika, toplamda 90 dakika sürer. En çok gol atan takım maçı kazanır, aksi halde beraberlik kabul edilir. Saha ölçüleri yaklaşık 110-100x60-45m'lik bir alanda (FIFA standartlarına göre 105x68m) çim zemin içerisinde oynanan 11 takım arkadaşı ve 11 rakip arasında, oyun içerisinde farklı pozisyonlar ve farklı rollere sahip bir takım oyunudur (Goldblatt, 2008).

Futbolda Performans Takibi

Son yıllarda, sporcuların performansına katkıda bulunabilecek araştırmaların sayısında önemli bir artış bulunmaktadır. Bu araştırmaları, özellikle akademik araştırmalarda uygulamaları, futbolda daha fazla kabul görmeye başlamıştır. Spor bilimlerinde artan bu kabul, takımların ve oyuncuların rekabetçi seviyesini artırmak ve spor uygulayıcılarının performans değişkenleri hakkında daha fazla anlayış geliştirmeleri açısından önemli bir gelişme olarak kabul edilir. Futbolda, oyuncuların hem antrenman hem de maç anındaki aktivitelerini takip etmek, günümüzde çok yaygın ve elzem bir uygulama haline gelmiştir. Maç sırasında oyuncuların bireysel fiziksel/fizyolojik taleplerinin ayrıntılı olarak analiz edilmesi, oyuncuların antrenmanlarını tanımlamak, antrenman döngüsünü planlamak ve antrenman yüklerini belirlemek için kritik öneme sahiptir. Bununla birlikte, futbolda antrenman yüklerinin takibi, oyuncuların nihai performanslarına hazırlanmaları için ayrılmaz bir bütündür. Antrenman yüklerinin takibi, spor uygulayıcılarına oyuncuların antrenmanlarını bireyselleştirmelerine ve

günden güne antrenmanlarını tasarlamalarına izin verir (Carling, Bloomfield, Nelsen, & Reilly, 2008).

Futbolda Maç Dış Yükü Takibinin Önemi

Futbolda, maç sırasında oyuncular üzerinde oluşan dış yükün izlenmesi, oyuncuların nihai performanslarının değerlendirilmesi, antrenman etkisinin incelenmesi, gelecek antrenmanın planlanması, oluşan yorgunluğun daha iyi anlaşılması ve sakatlık riskinin azaltılması için kritik öneme sahiptir. Maçlarda oluşan dış yükün takibi, aşağıdaki başlıklar altında incelenebilir;

- **Sakatlık Önleme:** Maçlarda oyuncular üzerinde oluşan dış yük profillerinin sistematik olarak izlenmesi, oyunculara maç sırasında aşırı yüklenip yüklenilmediğini anlamaya yardımcı olabilir. Bu sayede, spor uygulayıcıları oyunculara erken müdahale fırsatı yakalar ve sakatlık riskini en aza indirir. Sakatlık riskinin azaltılması, oyuncuların performanslarının ve takıma sağladığı katkının sürdürülebilir olması açısından kritik öneme sahiptir (Bertschy, Howard, Oyama, & Cheever, 2021)
- **Performans Analizi:** Maç sırasında oyuncuların dış yüklerinin izlenmesi; oyuncuların antrenmanlarının verimliliğini gözlemlemek, enerji harcanmasını belirlemek ve diğer kinematik verilerin analiz edilmesine fırsat verir (Barnes, Archer, Hogg, Bush, & Bradley, 2014).
- **Bireysel ve Takım Performansının Geliştirilmesi:** Futbolda oyuncuların maç sırasındaki dış yüklerini izlemek, antrenmanın kişiselleştirilmesine ve takımın genel performansının artırılmasına olanak tanır. Takımda oyuncuların tam olarak neye ihtiyaç duyduğunu, mevcut performansları, pozisyonlar arası farkları analiz etmek, takım stratejilerini geliştirmek için kilit rol oynar. Böylece, oyuncular kendilerine verilen görevlerde gerekli fiziksel ve fizyolojik talepleri daha iyi hazırlanıp hem bireysel hem de takımın performans verimliliğini artırabilir (Halsen, 2014; Schuth, Carr, Barnes, Carling, & Bradley, 2016).

GPS Sistemleri

Son yıllarda, futbolcuların antrenman ve maç esnasında oyuncuların iç ve dış yük profillerinin incelenmesi için bilgisayar destekli pek çok teknolojik gelişme olmuştur. Birden çok kameranın otomatik olarak sporcuları takip ettiği sistemler, yerel konum ölçüm sistemleri, küresel konumlandırma sistemleri, oyuncuların bireysel ve takım olarak antrenman ve maçlarda iç/dış yük profillerini gerçek zamanlı analiz etmeye yardımcı olmaktadır (Buchheit, Allen, Poon, Modonutti, Gregson, & Di Salvo, 2014).



Şekil 1. Catapult S7 Vector cihazı, yeleşi ve ünitesi (Catapult, 2023)

GPS teknolojisinin oyuncuların ve takımların performanslarını analiz etmek için kullanımı takım sporlarında, özellikle futbolda, giderek yaygınlaşmaktadır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte, birçok farklı cihaz geliştirilmiş ve bu cihazların geçerlilik ve güvenilirliğini değerlendirmek için pek çok araştırma yapılmıştır. Nihai olarak, GPS sistemlerinden geçerlilik güvenilirliği kanıtlanan araştırmalar mevcuttur (Del Coso, Muñoz-Fernández, Muñoz, Fernández-Elías, Ortega, Hamouti, Barbero, & Muñoz-Guerra, 2012; MacLeod, Morris, Nevill, & Sunderland, 2009; Rawstorn, Maddison, Ali, Foskett, & Gant, 2014).

İç ve Dış Yük

Antrenman veya müsabaka etkinliği sonucunda sporcular üzerinde oluşan etki genelde iç ve dış yük olmak üzere 2 başlık altında incelenmiştir (Akyıldız ve Akarçeşme, 2020). İç yük, bir sporcunun antrenman veya yarışma sırasında, sporcunun üzerindeki fizyolojik etkisini ölçer. Bunlar, kalp atım hızı, kan laktat düzeyleri, oksijen tüketimi ve algılanan yorgunluk gibi faktörlerden kaynaklanır. Dış yük ise, bir sporcu tarafından antrenman veya yarışma sırasında gerçekleştirilen fiziksel çalışma miktarını ifade etmektedir. Örneğın, koşulan mesafe miktarı, sıçrama sayısı, yükseklik kazanımı, taşınan ağırlık, toplam ağırlık, hız bölgeleri, sprint sayısı,

ivmelenme ve harcanan enerji gibi ölçülebilir faktörleri içerir. İç yük, kalp atım sayımını ölçen cihazlar, algılanan eforu ifade eden anketler veya kandaki laktat düzeyini analiz eden cihazlar ile izlenebilir. Dış yük ise, GPS, kuvvet platformları, hız radarları, bilgisayar destekli zaman hareket analizleri ile izlenebilir (McGuigan, 2017).



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Problem

Bu araştırma, TFF 1. Lig profesyonel futbol takımının 15 hafta boyunca iç saha ve dış sahada yaptığı maçların, GPS değişkenlerinden alınan veriler ile dış maç yüklerinin analizini içermektedir. Buna ek olarak, oyuncuların pozisyonlar arası dış yükleri karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Çalışmada toplamda 15 maç (7 iç saha, 8 dış saha) analiz edilmiştir. Takım her hafta sadece 1 maç yapmış, elde edilen veriler birbirini takip eden 15 haftalık dilimde elde edilmiştir. Tüm veriler, 2022-2023 sezonu TFF 1. Lig sezonun ilk bölümünde toplanmıştır. Her oyuncu, kendisine ait olan kişisel CATAPULT S7 (Avusturalya) model cihaz ile takip edilmiştir. Araştırmada nicel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada iç saha, takımın ev sahibi olarak kendi sahasında oynadığı maçları temsil ederken, dış saha deplasmanda oynadığı maçları temsil etmektedir.

Sınırlılıklar

Bu araştırma, literatürde yaygın olarak görülen sınırlılıklara sahiptir. Araştırmanın sınırlılıkları;

- Rakip kalitesi,
- Fiziksel/fizyolojik yorgunluk veya algılanan efor seviyeleri ve motivasyon,
- Oyun faaliyetleri (pas, şut, topa sahip olma vb.)
- Maç sonucu,
- Antrenmanlarda oluşan iç/dış yüklenme ve yorgunluk,
- Maçlarda oluşan iç yüklenme,
- Toplamda 15 maçtan alınan dış yük verisi, bu araştırmanın sınırlılıklarındandır.

Çalışma Grubu

Bu araştırmaya en az 8 yıllık antrenman deneyimi olan, 22 profesyonel futbolcu (yaş, $27,6 \pm 4,7$ yıl; boy, $179,4 \pm 5,6$ cm; vücut ağırlığı, $76,2 \pm 6,2$ BKİ, $23,6 \pm 1,2$ kg/m²) katılmıştır. Çalışma grubu dahil etme kriterleri; maçın en az 1 yarısını tamamlamış oyunculardır. Çalışma

öncesi veya çalışma sırasında herhangi bir sakatlığı, kronik rahatsızlığı olan, 7 gün veya daha uzun süre antrenmanlara katılmayan oyuncular çalışmaya dahil edilmemiştir.

Veri Toplama Araçları

Yaş

Deneklerin yaşları, deneklerle yapılan görüşmede resmi kayıtlardaki doğum tarihine göre gün, ay, yıl olarak belirlenmiştir.

Boy Uzunluğu, Vücut Ağırlığı Ölçümü ve Vücut Kitle İndeksi

Deneklerin vücut ağırlığı ölçümleri, hassaslık derecesi 0,01 kg olan ağırlık ölçerle, boy ölçümleri ise yine hassaslık derecesi 0,01m olan boy ölçerle yapılmıştır. Ölçümlerin güvenilirliği için, deneklerin ağırlık ve boy ölçümleri yalınayak ya da çorapla, başı dik, ayak tabanları terazi üzerinde düz basmış, dizler gergin, topuklar bitişik, vücut dik pozisyonda ve deneğin sırtı boy ölçen skalaya dönük olacak şekilde yapılarak; elde edilen vücut ağırlığı (kg) ve boy (cm) değerleri bilgi formuna kaydedilmiştir. BKİ, oyuncuların vücut ağırlığının (kilogram cinsinden) boyunun metre cinsinden karesine bölünmesiyle hesaplanmıştır.

GPS

Oyuncuların futbol maçlarında elde edilen dış yük profilleri, 10 Hz'de çalışan bir GPS sistemi (S7 Catapult, Avusturalya) aracılığıyla elde edilmiştir. GPS cihazlarının, futbol gibi takım sporlarında oyuncuların iç ve dış yük profillerini incelemek için geçerli ve güvenilir olduğu önceki araştırmalarda bildirilmiştir (Scott, Scott, & Kelly, 2016). GPS cihazları, aynı üniteye bağlı olarak, her oyuncuya kişiselleştirilmiş bir cihaz ile, oyuncuların cihaz için tasarlanmış yeleklerinde bulunan sırt üst kısmına takılmıştır. Oyuncular, cihazlar arası ölçüm hatasını azaltmak için tüm çalışma boyunca aynı cihazı kullanmıştır. Üniteler her maçtan 10 dakika önce açılmış ve kalibrasyon yapılmıştır.

Ölçülen dış yük parametreleri; toplam mesafe (m), hız bölgeleri, (12-16 km/s 16-20 km/s ve >20 km/s) hızlanma (ACC) ve hızlanma + yavaşlama (ACC + DCC) verilerini içeriyordu. Araştırmada elde edilen verilerden hız bölgelerinde;

12-16 km/s orta süratte,

16-20 km/s yüksek süratte,

>20 km/s sürat koşusu & sprint olarak nitelendirilmiştir (Pantelić vd., 2019)



Şekil 2. Catapult S7 Vector cihazı, yeleği ve ünitesi (Catapult, 2023)

Verilerin Analizi

Tüm istatistiksel analizler, SPSS tarafından geliştirilen SPSS for Windows istatistiksel yazılım paketi sürüm 26.0 kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İlk olarak, araştırma grubu tanımlamak ve karakterize etmek için açıklayıcı istatistikler kullanılmıştır. Normal dağılımı ve eş varyansı belirlemek için sırasıyla Shapiro-Wilk ve Levene testleri yapılmıştır. Farklılık testleri için t-testi ve tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. İkinci düzey testleri olarak grupların homojenliği gözetilerek Games-Howel ve Hochberg GT2 uygulanmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Bu bölümde, çalışma grubunun iç saha ve dış saha maçlarının dış yüklerinin tanımlayıcı istatistikleri, pozisyonlara göre dış yük karşılaştırmalarının analizleri sunulmuştur. Buna ek olarak, iç saha ve dış sahada oynanan maçların dış yüke etkisi analiz edilmiştir.

Tablo 1. *İç Saha Maçların Dış Yük Tanımlayıcı İstatistikleri*

		n	Ort.	ss.
Toplam Mesafe (m)	Defans	26	9022,07	1347,29
	Forvet	10	7516,40	1740,47
	Orta Saha	38	7828,78	1932,87
	Toplam	74	8205,83	1806,96
12-16 km/s (m)	Defans	26	2594,61	881,65
	Forvet	10	2006,40	525,78
	Orta Saha	38	2366,73	1149,50
	Toplam	74	2398,10	1002,64
16-20 km/s (m)	Defans	26	679,19	370,21
	Forvet	10	596,40	219,11
	Orta Saha	38	732,15	308,37
	Toplam	74	695,20	321,24
>20 km/s (m)	Defans	26	356,46	182,81
	Forvet	10	485,30	166,54
	Orta Saha	38	467,34	198,07
	Toplam	74	430,81	194,47
ACC (m)	Defans	26	2616,73	354,54
	Forvet	10	1899,80	697,26
	Orta Saha	38	2077,36	548,78
	Toplam	74	2242,87	579,47
ACC + DCC (m)	Defans	26	423,30	83,05
	Forvet	10	369,00	156,35
	Orta Saha	38	427,21	142,25
	Toplam	74	417,97	126,55

m:metre, ACC: ivmelenme, ACC + DCC: hareket döngüsü

Tablo 1’de 26 defans, 10 forvet ve 38 orta saha pozisyonunda bulunan oyuncuların dış yük verilerinin tanımlayıcı istatistikleri görülmektedir. Tablo 1 incelendiğinde, maç başına kat edilen toplam mesafede en fazla değer defans oyuncularında görülürken ($9022,07 \pm 1347,29$),

en düşük değer forvet oyuncularında (7516,40±1740,47) görölmüştür. Orta hız (12-16 km/s) aralıklarında kat edilen mesafede defans oyuncuları en yüksek değere sahipken, yüksek hız (16-20 km/s) aralığında orta saha oyuncuları, sprint (>20 km/s) hız aralıklarında kat edilen mesafede ise en yüksek değerin forvet oyuncularında olduğu görölmektedir.

Tablo 2. *İç Saha Maçların Pozisyonlara Göre Dış Yük Karşılaştırması*

		Kareler Toplamı	sd.	Kareler Ortalaması	F	p	Fark
Toplam	Gruplar arası	27477935,49	2	13738967,74			1 > 3
Mesafe	Gruplar içinde	210874772,56	72	2970067,21	4,62	,013*	1 > 2
(m)	Toplam	238352708,05	74				
12-16	Gruplar arası	2575743,21	2	1287871,60			
km/s (m)	Gruplar içinde	70810947,92	72	997337,29	1,29	,281	
	Toplam	73386691,13	74				
16-20	Gruplar arası	156180,46	2	78090,23			
km/s (m)	Gruplar içinde	7377175,49	72	103903,88	,75	,475	
	Toplam	7533355,95	74				
>20 km/s	Gruplar arası	224126,23	2	112063,11			2 > 1
(m)	Gruplar içinde	2536833,11	72	35730,04	3,13	,050*	
	Toplam	2760959,35	74				
	Gruplar arası	5851888,34	2	2925944,17			1 > 3
ACC (m)	Gruplar içinde	18661067,55	72	262831,93	11,13	,000*	1 > 2
	Toplam	24512955,90	74				
ACC +	Gruplar arası	27966,09	2	13983,04			
DCC (m)	Gruplar içinde	1141265,85	72	16074,16	,87	,423	
	Toplam	1169231,94	74				

1: defans, 2: orta saha, 3: forvet, m: metre, m: metre, ACC: ivmelenme, ACC + DCC: hareket döngüsü $p < 0,05^*$

Tablo 2 incelendiğinde, iç saha maçlarında pozisyonlar arası değişkenin alt boyutlarından toplam mesafe, >20 km/s hız aralığı ve ACC değerlerinde anlamlı farklılık görölmüştür ($p < 0,05$). Bu doğrultuda gerçekleştirilen post-hoc (Hochberg GT2) testi sonrasında anlamlı farklılığın toplam mesafe ve ACC değerlerinde defans, orta saha ve forvet oyuncuları arasında olup, defans oyuncuları lehine olduğu görölmüştür. Sprint koşu mesafesi (>20 km/s) değerlerinde ise anlamlı farklılığın orta saha, forvet ve defans oyuncuları arasında olup, orta saha oyuncularının lehine olduğu görölmüştür. Diğer değerlerde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p < 0,05$).

Tablo 3. *Dış Saha Maçlarında Dış Yüklerin Tanımlayıcı İstatistikleri*

		n	Ort.	ss.
Toplam Mesafe (m)	Defans	33	9285,18	898,67
	Forvet	15	7433,40	2629,09
	Orta Saha	59	8131,62	2132,44
	Toplam	107	8389,51	2015,19
12-16 km/s (m)	Defans	33	2302,36	605,38
	Forvet	15	1721,26	580,68
	Orta Saha	59	2019,20	812,40
	Toplam	107	2064,76	742,79
16-20 km/s (m)	Defans	33	714,81	232,56
	Forvet	15	660,93	225,00
	Orta Saha	59	776,32	266,13
	Toplam	107	741,17	252,15
>20 km/s (m)	Defans	33	351,18	144,52
	Forvet	15	371,40	152,16
	Orta Saha	59	423,08	172,64
	Toplam	107	393,66	163,66
ACC (m)	Defans	33	2677,60	281,59
	Forvet	15	1929,60	728,39
	Orta Saha	59	2178,86	728,55
	Toplam	107	2297,73	675,58
ACC + DCC (m)	Defans	33	447,06	78,35
	Forvet	15	376	138,27
	Orta Saha	59	436,61	155,89
	Toplam	107	431,33	134,91

m:metre, m:metre, ACC: ivmelenme, ACC + DCC: hareket döngüsü

Tablo 3'te 33 defans, 15 forvet ve 59 orta saha pozisyonunda bulunan oyuncuların dış yük verilerinin tanımlayıcı istatistikleri görülmektedir. Tablo 3 incelendiğinde, maç başına kat edilen toplam mesafede en fazla değer defans oyuncularında görülürken ($9285,18 \pm 898,67$), en düşük değer forvet oyuncularında ($7433,40 \pm 2629,09$) görülmüştür. Orta (12-16 km/s) hız aralıklarında kat edilen toplam mesafede en yüksek değer defans oyuncularında görülürken ($2302,36 \pm 605,38$), yüksek (16-20 km/s) ve sprint (>20 km/s) hız aralıklarında kat edilen mesafede orta saha oyuncularında ($776,32 \pm 605,38$ ve $423,08 \pm 172,64$) saptanmıştır.

Tablo 4. *Dış Saha Oynanan Maçlarda Pozisyonlara Göre Dış Yük Farkları*

Kareler Toplamı	sd.	Kareler Ortalaması	F	p	Fark
--------------------	-----	-----------------------	---	---	------

Toplam Mesafe (m)	Gruplar arası	44109430,42	2	22054715,21			1 > 3
	Gruplar içinde	386357064,30	104	3714971,77	5,93	,004*	1 > 2
	Toplam	430466494,72	106				
12-16 km/s (m)	Gruplar arası	3755295,03	2	1877647,51			1 > 3
	Gruplar içinde	54728866,12	104	526239,09	3,56	,032*	1 > 2
	Toplam	58484161,15	106				
16-20 km/s (m)	Gruplar arası	192388,90	2	96194,45			
	Gruplar içinde	6547514,72	104	62956,87	1,52	,222	
	Toplam	6739903,62	106				
>20 km/s (m)	Gruplar arası	118060,80	2	59030,40			
	Gruplar içinde	2721265,08	104	26166,01	2,25	,110	
	Toplam	2839325,88	106				
ACC (m)	Gruplar arası	7628500,27	2	3814250,13			1 > 3
	Gruplar içinde	40751058,39	104	391837,10	9,73	,000*	1 > 2
	Toplam	48379558,67	106				
ACC + DCC (m)	Gruplar arası	55731,97	2	27865,98			
	Gruplar içinde	1873705,91	104	18016,40	1,54	,218	
	Toplam	1929437,88	106				

1: defans, 2: orta saha, 3: forvet, m: metre, m: metre, ACC: ivmelenme, ACC + DCC: hareket döngüsü $p < 0,05^*$

Tablo 4 incelendiğinde, dış sahada oynanan maçlarda pozisyonlar arası fark değişkeninin alt boyutlarından toplam mesafede, 12-16 km/s ve ACC değerlerinde anlamlı farklılık görülmüştür ($p < 0,05$). Anlamlı farklılığın, defans, orta saha ve forvet oyuncuları arasında olup, defans oyuncularının lehine olduğu görülmüştür. Diğer değerlerde anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p < 0,05$).

Tablo 5. Oyuncuların Pozisyonlara Göre Dış Yükleri

		n	Ort.	ss.	Std. Hata	Mini.	Maks.
Toplam Mesafe (m)	Defans	59	9169,23	1115,95	145,28	5603	10643
	Forvet	25	7466,60	2273,70	454,74	3281	11048
	Orta Saha	97	8012,98	2051,66	208,31	3125	12343
	Toplam	181	8314,41	1929,73	143,43	3125	12343
12-16 km/s (m)	Defans	59	2431,15	747,44	97,30	1237	4380
	Forvet	25	1835,32	566,29	113,25	880	3235
	Orta Saha	97	2155,35	968,04	98,28	559	6125
	Toplam	181	2201,04	871,56	64,78	559	6125
16-20 km/s (m)	Defans	59	699,11	298,72	38,89	239	1485
	Forvet	25	635,12	220,40	44,08	314	996
	Orta Saha	97	759,02	282,68	28,70	197	1670
	Toplam	181	722,38	282,50	20,99	197	1670

>20 km/s (m)	Defans	59	353,50	161,04	20,96	133	766
	Forvet	25	416,96	164,77	32,95	129	673
	Orta Saha	97	440,42	183,30	18,61	104	940
	Toplam	181	408,85	177,33	13,18	104	940
ACC (m)	Defans	59	2650,77	314,42	40,93	1623	3065
	Forvet	25	1917,68	701,45	140,29	627	2877
	Orta Saha	97	2139,10	662,74	67,29	621	3476
	Toplam	181	2275,30	636,93	47,34	621	3476
ACC + DCC (m)	Defans	59	436,59	80,63	10,49	282	659
	Forvet	25	373,20	142,59	28,51	150,	580
	Orta Saha	97	432,92	150,01	15,23	114,00	836,00
	Toplam	181	425,87	131,37	9,76	114,00	836,00
	Toplam	181	159,31	11,26	,83	125,00	176,00

m:metre, m:metre, ACC: ivmelenme, ACC + DCC: hareket döngüsü

Tablo 5'te TFF 1.lig futbol takımının 15 hafta boyunca art arda yaptığı toplamda 15 maçın dış yüklerinin pozisyonlara göre tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde, toplam mesafe ortalamasında (9169,23±1115,95), 12-16 km/s hız aralıklarında kat edilen mesafe ortalaması (2431,15±747,44) ve ACC ortalamasında (2659,77±314,42) en yüksek değer defans oyuncularında gözlemlenmiştir. Buna ek olarak, ACC ve ACC + DCC değerleri ortalamasında (sırasıyla 2650,77±314,42 ve 436,59±80,63) en yüksek değer yine defans oyuncularında gözlemlenmiştir. 16-20 km/s (759,282±282,68) ve >20 km/s (440,42±183,30) hız aralıklarında kat edilen mesafe ortalamasında ise en yüksek değerler orta saha oyuncularında gözlemlenmiştir.

Tablo 6. Oyuncuların Pozisyonlara Göre Dış Yük Farklılıkları

		Kareler Toplamı	sd.	Kareler Ortalaması	F	p	Fark
Toplam	Gruplar arası	69895454,42	2	34947727,21			1 > 3
Mesafe	Gruplar içinde	600399599,66	178	3373031,45	10,361	,000*	1 > 2
(m)	Toplam	670295054,08	180				
12-16 km/s	Gruplar arası	6670423,40	2	3335211,70			1 > 3
(m)	Gruplar içinde	130061325,15	178	730681,60	4,565	,012*	
	Toplam	136731748,55	180				
16-20 km/s	Gruplar arası	352507,92	2	176253,96			
(m)	Gruplar içinde	14013216,76	178	78725,93	2,239	,110	
	Toplam	14365724,69	180				
>20 km/s	Gruplar arası	279035,59	2	139517,79			2 > 1
(m)	Gruplar içinde	5381615,37	178	30233,79	4,615	,011*	
	Toplam	5660650,97	180				
ACC (m)	Gruplar arası	13314726,12	2	6657363,06	19,846	,000*	1 > 3

	Gruplar içinde	59709446,54	178	335446,32			1 > 2
	Toplam	73024172,67	180				
ACC +	Gruplar arası	80969,34	2	40484,67			
DCC (m)	Gruplar içinde	3025512,73	178	16997,26	2,382	,095	
	Toplam	3106482,07	180				

1: defans, 2: orta saha, 3: forvet, m: metre, m: metre, ACC: ivmelenme, ACC + DCC: hareket döngüsü

Tablo 6'nın incelenmesi sonucunda, oyuncuların 15 maç boyunca elde edilen verilerde, pozisyonlar arası değişkenin alt boyutlarından toplam mesafe ve ACC değerlerinde anlamlı farklılık görülmüştür ($p < 0,05$). Anlamlı farklılığın, defans, orta saha ve forvet oyuncuları arasında olup, defans oyuncularının lehine olduğu görülmüştür. Ayrıca, 12-16 km/s hız aralığında, defans ve forvet oyuncuları arasında defans oyuncularının lehine, anlamlı farklılık saptanmıştır ($p < 0,05$). Son olarak, >20 km/s hız aralığında orta saha ve defans oyuncuları arasında, orta saha oyuncuları lehine, anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p < 0,05$).

Tablo 7. Takımın İç Saha ve Dış Saha Maçlarında Dış Yük Ortalamalarının Tanımlayıcı İstatistikleri

	Maç Yeri	n	ort.	ss.
Toplam Mesafe	İç saha	74	8205,83	1806,96
(m)	Dış saha	107	8389,51	2015,19
12-16 km/s (m)	İç saha	74	2398,10	1002,64
	Dış saha	107	2064,76	742,79
16-20 km/s (m)	İç saha	74	695,20	321,24
	Dış saha	107	741,17	252,15
>20 km/s (m)	İç saha	74	430,81	194,47
	Dış saha	107	393,66	163,66
ACC (m)	İç saha	74	2242,87	579,47
	Dış saha	107	2297,73	675,58
ACC + DCC (m)	İç saha	74	417,97	126,55
	Dış saha	107	431,33	134,91

m: metre, m: metre, ACC: ivmelenme, ACC + DCC: hareket döngüsü

Tablo 7 incelendiğinde, iç saha maçlarında takımın dış yük verileri 12-16 km/s, >20 km/s değerlerinde dış sahada oynanan maçlara kıyasla daha yüksek ortalamalar gözlemlenirken, diğer parametrelerde dış sahada oynanan maçlardaki verilerin daha yüksek ortalamalara sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 8. İç Saha ve Dış Saha Maçlarında Takımın Dış Yük Farklılıkları Bağımsız T-Test Sonuçları

Değişken	Maç Yeri	n	ort.	ss	t	p
----------	----------	---	------	----	---	---

Toplam Mesafe (m)	İç saha	74	8205,8378	1806,96032	-,628	,530
	Dış saha	107	8389,5140	2015,19346		
12-16 km/s (m)	İç saha	74	2398,1081	1002,64507	2,569	,011*
	Dış saha	107	2064,7664	742,79026		
16-20 km/s (m)	İç saha	74	695,2027	321,24236	-1,077	,283
	Dış saha	107	741,1776	252,15867		
20 km/s (m)	İç saha	74	430,8108	194,47715	1,389	167
	Dış saha	107	393,6636	163,66458		
ACC (m)	İç saha	74	2242,8784	579,47728	-,569	,570
	Dış saha	107	2297,7383	675,58192		
ACC + DCC (m)	İç saha	74	417,9730	126,55780	-,672	,503
	Dış saha	107	431,3364	134,91569		

m:metre, ACC: ivmelenme, ACC + DCC: hareket döngüsü $Tp < 0,05^*$

Tablo 8 incelendiğinde, 12-16 km/s hız aralığında takımın iç saha maçlarında dış sahaya göre istatistiksel olarak pozitif anlamlı farklılık görülürken ($p < 0,05$), diğer değerlerde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, TFF'ye bağlı 1. lig futbol takımının 15 hafta (7 iç saha, 8 dış saha) boyunca birbirini takip eden maçlarda GPS (Catapult, Avusturalya) verileri kullanılarak takip edilen oyuncuların (77 iç saha, 107 dış saha) dış yükleri (toplam koşu mesafesi, 12-16 km/s, 16-20 km/s, >20 km/s, ACC ve ACC+DCC) pozisyonlara göre (defans, orta saha ve forvet) 181 bireysel oyuncu verisi analiz edilmiştir. Ayrıca takımın dış saha ve iç saha olarak oynadığı maçlarda dış yük verileri karşılaştırılmıştır.

Yapılan araştırma sonucunda, iç saha maçlarında defans oyuncularının toplam mesafe, >20 km/s hız aralığı ve ACC değerlerinde, forvet ve orta saha oyuncularına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilirken, ($p<0,05$), dış sahada oynanan maçlarda yine defans oyuncularının toplam mesafe, 12-16 km/s hız aralığı ve ACC değerlerinde forvet ve orta saha oyuncularına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p<0,05$). Takımın iç saha maçlarında dış yük verilerinden 12-16 km/s, >20 km/s hız aralığı değerlerinde dış sahada oynanan maçlara kıyasla daha yüksek ortalamalar gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, takımın dış yük parametrelerinde, iç saha maçlarında dış sahada oynanan maçlara kıyasla daha yüksek bir ortalamaya sahip olsa da istatistiksel olarak orta hız aralığında (12-16 km/s) kat edilen mesafe dışında anlamlı bir farklılık saptanmamış, dış yük parametrelerinin maç yerinden önemli miktarda etkilenmediği görülmüştür.

Literatürde, maç yeri ile ilgili teknik, taktik ve davranışsal faktörlerin büyük oranda etkili olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (Oliveira, *vd.*, 2021; Oliva-Lozano, *vd.*, 2021; Aquino, Munhoz Martins, Palucci Vieira, & Menezes, 2017; Nobari, Fani, Mainer-Pardos, & Oliveira, 2022). Ev sahipliği koşullarının daha fazla seyirci ve seyirci desteği, maç alanına aşinalık, antrenmanların maç alanında yapılması ve yol sebebiyle oluşacak yorgunluktan kaçınarak daha yüksek kalitede dinlenme fırsatı ve oyuncu motivasyonu bu etkilerin önemli sebepleri olarak bahsedilmiştir (Castellano, Balanco-Villasenor, & Alvarez, 2011; Abbott, Brownlee, Harper, Naughton, & Clifford, 2018).

Önceki araştırmalar, takımların iç saha olarak oynadığı maçlarda daha fazla hücum eylemleri, topa sahip olma, şut ve gol atma istatistikleri ile daha az savunma faaliyetleri gösterdiğini bildirmiştir. Bu faaliyetler ise dış yük verilerini artırmakta ve iç saha olarak oynanan maçlardaki dış yük verilerinin dış saha maçlarına göre daha yüksek ortalamalar gösterdiğini bildirmiştir (Rago, Rebelo, Krstrup, & Mohr, 2021). İç saha ve dış saha

maçlarında oyuncuların performansını inceleyen benzer bir başka çalışmada, oyuncuların topa sahip olma, uzun paslar, bitirici hamleler, faul yapma ve serbest vuruşlar gibi faaliyetlerde, oyuncuların performansının iç saha olarak oynadıkları maçlarda daha yüksek değerde olduğu bildirilmiştir (Gomez, Mitrotasios, Armatas, & Lago-Penas, 2018). Tüm bu sonuçlar, takımların iç saha olarak oynadığı maçlarda dış saha maçlarına kıyasla daha agresif ve metabolik yorgunluğun daha fazla olduğu ve dolayısıyla dış yük verilerinin daha fazla ortalamalara sahip olduğunu göstermektedir.

Araştırma sonuçlarımız, bu sonuçlar ile çelişmektedir; nitekim araştırma sonuçlarının dış yük verilerinde maç yerinin istatistiksel olarak 12-16 km/s hız aralığı haricinde dış yük verilerinde anlamlı bir farklılık saptanmadığı görülmüştür ($p<0.05$). Mevcut çalışma sonuçları, maç yerinin takımın maç dış yükünden kritik düzeyde etkilenmediğini göstermektedir. Literatürde, bu sonuçları destekleyen araştırmalar da mevcuttur. Benzer şekilde, Gonçaves ve diğerlerinin (2019) yaptığı araştırma sonuçları, takımın iç saha ve dış sahada oynadığı maçların dış yükü etkilemediğini bildirmiştir. Teixeira ve diğerlerinin (2020) yaptığı bir başka araştırmada ise rakip kalitesinin ve maç sonucunun maçın konumundan daha önemli bir etkiye sahip olduğunu, maç yerinin takımın dış yük parametrelerini önemli düzeyde etkilemediğini bildirilmiştir. Araştırma sonuçlarındaki bu çelişki, mevcut araştırma sınırlılıklarına benzer şekilde araştırmalarda yer alan grupların, farklı lig seviyesi, takım stratejisi, rakip kalitesi, oyuncu dizilişi, oyuncu koordinasyonuna sahip olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Araştırma gruplarındaki farklılık, sonuçların karşılaştırılmasını zorlaştırmaktadır. Sonuç olarak, maç yerinin oyuncuların veya takımın dış yük parametrelerini etkileyip etkilemediği ile ilgili çelişkili bulgulara rastlanmakla birlikte, daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Bildiğimiz kadarıyla, mevcut çalışma, TFF'ye bağlı 1. lig futbol takımının dış yük verilerini inceleyen ilk araştırmadır. Araştırma sonuçlarının, TFF 1. lig seviyesindeki profesyonel futbolcuların dış yüklerinin anlaşılması ve gelecekteki araştırmalar için referans olabileceği düşünülmektedir. Maçlarda oyuncuların koşu performansındaki pozisyonların farklılıklarını anlamak, antrenörlerin maçtan maça değişen durumlar temelinde daha iyi plan yapmalarına ve oyuncuların antrenman dönemlendirmelerinde yüklenme şiddetini ayarlamaya ve sakatlıklardan korunmalarına yardımcı olabilir (Teixeira, *vd.*, 2021). Araştırma sonuçları, defans oyuncularının forvet ve orta saha oyuncularına kıyasla daha fazla toplam mesafe ve ACC değerlerinde defans oyuncuları lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Ek olarak, orta saha oyuncularının 20 km/s hız aralığında kat ettiği mesafenin defans oyuncularına kıyasla anlamlı farklılık gözlemlenirken ($p<0,05$), orta saha ve forvet

oyuncularının 16-20 km/s ve >20 km/s değerleri ortalamasının defans oyuncularından daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Mevcut çalışma sonuçlarında, en yüksek toplam koşu mesafesinin defans oyuncularında (9169,23±1115,95 m), daha sonra orta saha (8012,98±2051,66 m) ve forvet oyuncularında (7466,60±2273,70 m) olduğu görülmüştür. Buna ek olarak, defans oyuncularının ACC değerlerinde forvet ve orta saha oyuncularına kıyasla defans oyuncuları lehine anlamlı bir farklılık saptanırken ($p<0,05$), ACC+DCC değerleri arasında anlamlıya yakın bir fark olduğu görülmüştür. Başka bir deyişle, defans oyuncularının ivmelenme ve hareket döngüsünde kat ettiği mesafe değerleri orta saha ve forvet oyuncularından daha fazladır. Literatür incelendiğinde, pek çok araştırma, oyuncuların maçlardaki dış yük parametrelerinden toplam koşu mesafesinde en çok mesafe kat eden oyuncuların orta saha oyuncuları olduğunu, ardından forvet ve defans oyuncularının takip ettiğini bildirmiştir (Rampinini, Coutts, Castagna, Sassi, & Impellizzeri, 2007; Bradley, Di Mascio, Peart, Olsen, & Sheldon, 2010; Smpokos, Mourikis, & Linardakis, 2018). Önceki araştırmalar, orta saha oyuncularının forvet ve defans oyuncularına kıyasla daha hareketli zaman geçirdiklerini dolayısıyla maçlarda daha fazla toplam mesafe kat ettiklerini bildirmiştir. Bunun da en önemli sebeplerinden biri olarak, orta saha oyuncularının, takımın defans ve hücum etkinliklerine sürekli olarak katkı sağladığından bahsetmişlerdir (O'Donoghue, 1998; Curtis, 2018). Benzer şekilde, Bangsbo (1994) tarafından yapılan araştırmada, orta saha oyuncularının defans ve forvet oyuncularına kıyasla daha sık ve daha uzun süre düşük-orta yoğunlukta etkinliklere katıldığını bildirmiş ve bu aktivitenin toplam mesafeyi etkileyebileceğine vurgu yapmıştır.

Araştırmamızın sonuçları, literatürde yer alan araştırma sonuçlarıyla çelişmektedir. Araştırma grubunda yer alan oyuncu pozisyonları arasındaki bu çelişkinin oyuncuların sezon öncesi hazırlık aşamaları, fiziksel kapasiteleri, takım stratejisi, oyun stilleri veya rakip kalitesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırma sonuçları incelendiğinde defans oyuncularının ivmelenme ve hareket döngülerindeki değerlerin daha fazla olması, bu farkın takım stratejisinden ve oyuncuların birbiri ile uyumundan kaynaklandığına işaret edebilir. Nitekim, defans oyuncularının toplam mesafe, ivmelenme ve 12-16 km/s hız aralığında forvet ve orta saha oyuncularına kıyasla daha fazla mesafe kat etmesi ve istatistiksel olarak anlamlı fark saptanması da bu fikri desteklemektedir ($p<0,05$). Bir başka neden olarak, araştırma grubuna benzer ligde yarışan ve benzer oyuncu seviyesinde sahip bir bulguya rastlanmaması ve araştırma sınırlılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Mevcut araştırmadaki bu çelişkinin nedenlerini daha iyi anlamak için gelecekte yapılan çalışmalarda oyuncu sayısı ve takip edilen maç sayısının daha fazla olması tavsiye edilir.

Araştırmada sonuçlarında, sprint koşu (>20 km/s) değerlerinde orta saha oyuncularının ($440,42 \pm 183,30$ m) defans oyuncularına ($353,50 \pm 161,04$ m) kıyasla, orta saha oyuncuları lehine daha fazla mesafe kat ettiği görülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p < 0,05$). Benzer şekilde, forvet oyuncularının sprint koşu değerlerinde ($416,96 \pm 164,77$ m) ve defans oyuncularının forvet oyuncularına kıyasla forvet oyuncular lehine istatistiksel olarak anlamlıya yakın bir fark görülmüştür. Araştırmadaki bu sonuçlar, literatürle uyumludur. Nitekim, Curtis ve diğerlerinin (2018) yaptığı araştırmada, orta saha ve forvet pozisyonlarındaki oyuncuların, defans oyuncularına kıyasla yüksek hızda kat edilen mesafenin daha fazla olduğu istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın bulunduğunu bildirmişlerdir ($p < 0,05$). Benzer şekilde, Bradley ve diğerleri (2010), orta saha ve forvet oyuncularının defans oyuncularına kıyasla yüksek hızda kat ettikleri mesafelerin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha fazla olduğunu bildirmişlerdir ($p < 0,01$). Di Salvo ve diğerleri (2009), orta saha oyuncularının takım içerisindeki taktik rolü nedeniyle diğer pozisyonlara göre daha fazla yüksek hız talebi bulunduğunu ileri sürmüştür. Yine de oyuncu pozisyonlarına özgün maç yüklerindeki değişikliklerin çok faktörlü olduğu, takım ve oyuncuların değerlendirilirken mümkün olduğu kadar fazla değişkenin (rakip kalitesi, rakip durumu, şampiyona aşaması, lig seviyesi, yorgunluk, strateji, motivasyon vb.) göz önüne alınması gerektiği söylenebilir.

Bu araştırmanın bulguları TFF 1.lig futbol takımının 15 haftalık döngüde maç dış yükü hakkında antrenörlerin rekabetçi düzeyde oyuncuların antrenmanlarını planlaması ve sakatlıklardan korunması için gerekli organizasyon hakkında kritik bilgiler sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca, bu araştırma TFF 1. lig seviyesinde bir futbol takımının dış yükünü inceleyen ilk araştırmadır. Araştırma sonuçlarımızın futbol antrenörleri ve futbol içerisinde yer alan spor uygulayıcıları için dikkat çekici sonuçlara sahip olduğu düşünülmektedir. Bu doğrultuda;

- Araştırmamız sonucunda, maç lokasyonunun, oyuncuların dış yükünü anlamlı düzeyde etkilemediği görülmüştür. Maç yükünü etkileyen bağlamsal değişkenlerinin çok daha geniş çapta ele alınması ve istatistiklerin daha doğru sonuç verebilmesi için daha uzun süreli takip gereklidir.
- Araştırmamız sonucunda, oyuncuların pozisyonları, dış yük taleplerini büyük oranda etkilemekte en önemli faktörlerden biridir. Bu nedenle, antrenörlerin oyuncuları hazırlamada ve antrenman döngüsünü planlamada pozisyonların farklı taleplerini dikkate alması gerekir. Buna ek olarak, oyuncuların hazırlık dönemleri, mevcut fiziksel kapasiteleri, takım stratejisi ve yorgunluk gibi önemli parametrelerinde

değerlendirilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Toplu veya bireysel maç yükü yönetimi için bağlamsal değişkenlerin geniş çapta takip edilmesi, analiz edilen oyuncu ve maç sayısının dikkate alınması kritik öneme sahiptir.

Bu çalışmanın ana sınırlılıkları literatürde çok yaygın görülen sadece bir takımın analiz edilmesidir. Buna ek olarak, küçük örneklem büyüklüğü, toplam maç sayısı, rakiplerin kalitesi gibi bağlamsal faktörler analizde dikkate alınmamıştır. Son olarak, oyuncuların en az bir ilk yarı veya ikinci yarıyı tam olarak tamamlayanlar analize dahil edilmiştir. Yine de elde edilen sonuçların gelecek araştırmalar için bir referans oluşturabileceğini umuyoruz. Gelecekteki araştırmalar için;

- Birden fazla futbol takımı takip edilebilir,
- Analiz edilen maçların sayısı artırılabilir (mümkünse bir sezon boyunca),
- Analiz edilen oyuncu sayısı artırılabilir,
- Rakip kalitesi, maç sonucu, şampiyona veya lig aşaması değişken olarak analiz edilebilir,
- Takım stratejisi, takım dizilişi, oyuncuların motivasyonları, yorgunluk algısı, uyku süresi analiz edilebilir,
- Dış yüklenmelere ek olarak, iç yük takibi yapılabilir,
- Son olarak, takım ve oyuncuların başarısı, oyuna katkıları ve oyun faaliyetleri (pas, şut, topa sahip olma vb.) analiz edilebilir.

KAYNAKÇA

- Abbott, W., Brownlee, T. E., Harper, L. D., Naughton, R. J., & Clifford, T. (2018). The independent effects of match location, match result and the quality of opposition on subjective wellbeing in under 23 soccer players: a case study. *Research in sports medicine (Print)*, 26(3), 262–275. <https://doi.org/10.1080/15438627.2018.1447476>
- Aquino, R., Carling, C., Palucci Vieira, L. H., Martins, G., Jabor, G., Machado, J., Santiago, P., Garganta, J., & Puggina, E. (2020). Influence of Situational Variables, Team Formation, and Playing Position on Match Running Performance and Social Network Analysis in Brazilian Professional Soccer Players. *Journal of strength and conditioning research*, 34(3), 808–817. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002725>
- Aquino, R., Munhoz Martins, G. H., Palucci Vieira, L. H., & Menezes, R. P. (2017). Influence of Match Location, Quality of Opponents, and Match Status on Movement Patterns in Brazilian Professional Football Players. *Journal of strength and conditioning research*, 31(8), 2155–2161. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001674>
- Bangsbo J. (1994). Energy demands in competitive soccer. *Journal of sports sciences*, 12 Spec No, S5–S12.
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of sports sciences*, 24(7), 665–674. <https://doi.org/10.1080/02640410500482529>
- Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., Bush, M., & Bradley, P. S. (2014). The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. *International journal of sports medicine*, 35(13), 1095–1100. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1375695>
- Bertschy, M., Howard, J. T., Oyama, S., & Cheever, K. (2021). Reduced Injury Prevalence in Soccer Athletes Following GPS Guided Acclimatization. *International journal of exercise science*, 14(7), 1070–1077.
- Bradley, P. S., Di Mascio, M., Peart, D., Olsen, P., & Sheldon, B. (2010). High-intensity activity profiles of elite soccer players at different performance levels. *Journal of strength and conditioning research*, 24(9), 2343–2351. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181aeb1b3>
- Buchheit, M., Allen, A., Poon, T. K., Modonutti, M., Gregson, W., & Di Salvo, V. (2014). Integrating different tracking systems in football: multiple camera semi-automatic system, local position measurement and GPS technologies. *Journal of sports sciences*, 32(20), 1844–1857. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.942687>
- Carling, C., Bloomfield, J., Nelsen, L., & Reilly, T. (2008). The role of motion analysis in elite soccer: contemporary performance measurement techniques and work rate data. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 38(10), 839–862. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838100-00004>
- Castellano, J., Blanco-Villaseñor, A., & Alvarez, D. (2011). Contextual variables and time-motion analysis in soccer. *International journal of sports medicine*, 32(6), 415–421. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1271771>
- Catapult. (21.07.2023) Catapult Vector S7 modeline ait görseller <https://www.catapult.com/fr/solutions/vecteur>

- Curtis, R. M., Huggins, R. A., Looney, D. P., West, C. A., Fortunati, A., Fontaine, G. J., & Casa, D. J. (2018). Match Demands of National Collegiate Athletic Association Division I Men's Soccer. *Journal of strength and conditioning research*, 32(10), 2907–2917. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000002719>
- Del Coso, J., Muñoz-Fernández, V. E., Muñoz, G., Fernández-Elías, V. E., Ortega, J. F., Hamouti, N., Barbero, J. C., & Muñoz-Guerra, J. (2012). Effects of a caffeine-containing energy drink on simulated soccer performance. *PloS one*, 7(2), e31380. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0031380>
- Dellal, A., Owen, A., Wong, D. P., Krstrup, P., van Exsel, M., & Mallo, J. (2012). Technical and physical demands of small vs. large sided games in relation to playing position in elite soccer. *Human movement science*, 31(4), 957–969. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2011.08.013>
- Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *International journal of sports medicine*, 30(3), 205–212. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1105950>
- Goldblatt, D. (2008). *The Ball is Round: A Global History of Soccer*. Penguin. s12-34.
- Gómez, M.-Á., Mitrotasios, M., Armatas, V., & Lago-Peñas, C. (2018). Analysis of playing styles according to team quality and match location in Greek professional soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(6), 986–997. <https://doi.org/10.1080/24748668.2018.1539382>
- Gonçalves, B., Coutinho, D., Exel, J., Travassos, B., Lago, C., & Sampaio, J. (2019). Extracting spatial-temporal features that describe a team match demands when considering the effects of the quality of opposition in elite football. *PloS one*, 14(8), e0221368. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221368>
- Hader, K., Rumpf, M. C., Hertzog, M., Kilduff, L. P., Girard, O., & Silva, J. R. (2019). Monitoring the Athlete Match Response: Can External Load Variables Predict Post-match Acute and Residual Fatigue in Soccer? A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports medicine - open*, 5(1), 48. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0219-7>
- Halsen S. L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 44 Suppl 2(Suppl 2), S139–S147. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>
- Krstrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H., & Bangsbo, J. (2005). Physical demands during an elite female soccer game: importance of training status. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(7), 1242–1248. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000170062.73981.94>
- Lago-Peñas C. (2012). The role of situational variables in analysing physical performance in soccer. *Journal of human kinetics*, 35, 89–95. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0082-9>
- MacLeod, H., Morris, J., Nevill, A., & Sunderland, C. (2009). The validity of a non-differential global positioning system for assessing player movement patterns in field hockey. *Journal of sports sciences*, 27(2), 121–128. <https://doi.org/10.1080/02640410802422181>
- McGuigan, M. (Ed.). (2017). *Monitoring Training and Performance in Athletes*. Human Kinetics.

- McLaren, S. J., Macpherson, T. W., Coutts, A. J., Hurst, C., Spears, I. R., & Weston, M. (2018). The Relationships Between Internal and External Measures of Training Load and Intensity in Team Sports: A Meta-Analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(3), 641–658. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0830-z>
- Miguel, M., Oliveira, R., Brito, J. P., Loureiro, N., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2022). External Match Load in Amateur Soccer: The Influence of Match Location and Championship Phase. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 10(4), 594. <https://doi.org/10.3390/healthcare10040594>
- Miguel, M., Oliveira, R., Loureiro, N., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2021). Load Measures in Training/Match Monitoring in Soccer: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 18(5), 2721. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052721>
- Mohr, M., Krstrup, P., Andersson, H., Kirkendal, D., & Bangsbo, J. (2008). Match activities of elite women soccer players at different performance levels. *Journal of strength and conditioning research*, 22(2), 341–349. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318165fef6>
- Nobari, H., Fani, M., Mainer-Pardos, E., & Oliveira, R. (2022). Comparison of GPS derived variables based on home versus away matches in the Asian professional soccer team. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 17543371221109729. <https://doi.org/10.1177/17543371221109729>
- O'Donoghue PG. Time-motion analysis of work-rate in elite soccer. *World Congr Notational Anal Sport IV*: 65–61, 1998.
- Oliva-Lozano, J. M., Rojas-Valverde, D., Gómez-Carmona, C. D., Fortes, V., & Pino-Ortega, J. (2021). Impact of contextual variables on the representative external load profile of Spanish professional soccer match-play: A full season study. *European journal of sport science*, 21(4), 497–506. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1751305>
- Oliveira, R., Brito, J. P., Loureiro, N., Padinha, V., Nobari, H., & Mendes, B. (2021). Will Next Match Location Influence External and Internal Training Load of a Top-Class Elite Professional European Soccer Team?. *International journal of environmental research and public health*, 18(10), 5229. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105229>
- Pantelić, S., Rađa, A., Erceg, M., Milanović, Z., Trajković, N., & Stojanović, E. et al. (2019). Relative pitch area plays an important role in movement pattern and intensity in recreational male football. *Biology of Sport*, 36(2), 119–124. <https://doi.org/10.5114/biol sport.2019.81113>
- Rago, V., Rebelo, A., Krstrup, P., & Mohr, M. (2021). Contextual Variables and Training Load Throughout a Competitive Period in a Top-Level Male Soccer Team. *Journal of strength and conditioning research*, 35(11), 3177–3183. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003258>
- Rampinini, E., Coutts, A. J., Castagna, C., Sassi, R., & Impellizzeri, F. M. (2007). Variation in top level soccer match performance. *International journal of sports medicine*, 28(12), 1018–1024. <https://doi.org/10.1055/s-2007-965158>

- Rawstorn, J. C., Maddison, R., Ali, A., Foskett, A., & Gant, N. (2014). Rapid directional change degrades GPS distance measurement validity during intermittent intensity running. *PloS one*, 9(4), e93693. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093693>
- Schuth, G., Carr, G., Barnes, C., Carling, C., & Bradley, P. S. (2016). Positional interchanges influence the physical and technical match performance variables of elite soccer players. *Journal of sports sciences*, 34(6), 501–508. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1127402>
- Scott, M. T., Scott, T. J., & Kelly, V. G. (2016). The Validity and Reliability of Global Positioning Systems in Team Sport: A Brief Review. *Journal of strength and conditioning research*, 30(5), 1470–1490. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001221>
- Silva R., Camões M., Barbosa A., Badicu G., Nobari H., Bernardo A., Carvalho S. A., Sant’Ana T., Lima R., Bezerra P., Clemente F. M. Relationship between training load and match running performance in men’s soccer. *Journal of Mens Health* **2021**, 17(4), 92–98. <https://doi.org/10.31083/jomh.2021.082>
- Smpokos, E., Mourikis, C., & Linardakis, M. (2018). Seasonal physical performance of a professional team’s football players in a national league and European matches. *Journal of Human Sport and Exercise*, 13(4). <https://doi.org/10.14198/jhse.2018.134.01>
- Teixeira, J. E., Leal, M., Ferraz, R., Ribeiro, J., Cachada, J. M., Barbosa, T. M., ... Forte, P. (2021). Effects of Match Location, Quality of Opposition and Match Outcome on Match Running Performance in a Portuguese Professional Football Team. *Entropy*, 23(8), 973. doi:10.3390/e23080973

EKLER

EK-1 ETİK KOMİSYON KARARI

Evrak Tarih ve Sayısı: 29.05.2023-135249



T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK
KURUL KOMİSYONU
KARARI



Karar Tarihi
26.05.2023

Karar Sayısı
5

Oturum Sayısı
2

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından, Bayburt Üniversitesi Rektörlüğü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'nün 18.05.2023 tarihli ve E-83542712-050.99-133612 sayılı yazısı gereği, Bayburt Üniversitesi Rektörlüğü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı 212232017 numaralı öğrenci Cansu Nur AKMAN'ın yüksek lisans tezi olarak yürüttüğü "TFF 1.Lig Futbol Takımının İç Saha ve Deplasman Maçlarında Dış Yük Parametrelerinin İncelenmesi" başlıklı araştırma önerisi üniversitemiz girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulu tarafından incelenmiş olup, araştırma önerisinin etik ilkelere uygun olduğuna toplantıya katılan üyelerin oy birliğiyle karar verilmiştir.

Prof.Dr. Ali Savaş BÜLBÜL
Komisyon Başkanı
BELGENİN ASLI ELEKTRONİK İMZALIDIR

Mevcut Elektronik İmzalar

Prof.Dr. ALİ SAVAŞ BÜLBÜL (Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Komisyonu - Komisyon Başkanı)

29.05.2023

Tel :

E-Posta :

Faks :

Elektronik adı :

Ayrıntılı bilgi için iletişim: Nuran TURAN



Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-2 BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sizi TFF 1.Lig Futbol Takımının İç Saha ve Deplasman Maçlarında Dış Yük Parametrelerinin İncelenmesi başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Araştırmada sizden tahminen her ölçüm için 90 dakika ayırmanız istenmektedir. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimseyle baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır. Araştırmada Kişisel veri toplanacağından 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu ve ilgili mevzuat uyarınca kişisel verileri korumak amacıyla gerekli tüm tedbirler alınacaktır. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya [redacted] e-posta adresi ve [redacted] numaralı telefondan ulaşabilirsiniz.

Çalışmanın Konusu ve Amacı: Elit futbolda, maç yükleri birkaç yıldır değerlendirilmektedir. Ancak TFF 1.lig düzeyinde, yeterli sayıda bilimsel araştırma bulunmamaktadır. Garcia-Rubio vd., (2015) tarafından belirtildiği gibi, bağlamsal değişkenlerin performans göstergeleri üzerindeki etkileşimli etkilerinin belirlenmesi, daha iyi ekip hazırlığı sağlayabilir. Bu bağlamda, Springham vd., (2020), analiz edilen bağlamsal değişkenlerden sadece oyun pozisyonu ve gol eksikliğinin maçın fiziksel performansı davranışı olarak tanımlandığını ortaya koydu. Ek olarak, bazı çalışmalar maç yerinin maçın fiziksel performansı üzerinde kafa karıştırıcı bir etki gösterebileceğini, iç saha maçlarının deplasmanda oynamaya kıyasla oyuncular üzerinde daha fazla fiziksel talep oluşturduğunu açıklamaktadır. Nitekim Oliveira vd., (2021), maç konumunun ev sahibi ve deplasman maçlarından önceki dahili ve harici yük verilerini etkileyebileceğini onaylıyor.

Bu bağlamda araştırmanın amacı: (a) TFF 1. Lig seviyesindeki futbol takımının sezon içi maç yükünü tanımlamak, (b) iç saha ve deplasman maçlarında oluşan dış yük parametrelerinin takım ve oyuncu pozisyonları arasındaki farkları analiz etmek, (c) evde/deplasmanda oynanan maçların dış yük üzerindeki etkisini doğrulamaktır.

Çalışma İşlemleri: Araştırmada sizden deplasman ve ev sahibi takım olarak oynadığınız maçlar süresince GPS tabanlı atletik performans takibi için icra edilen CATAPULT S7 VECTOR cihazını takmanız istenecektir. Cihaz oldukça hafif, portatif ve sizleri rahatsız etmeyecek şekilde tasarlanmıştır. Siz maç süresince görevinizi icra ederken, cihaz otomatik olarak dış yük parametreleri (toplam koşu mesafesi, sprint mesafesi, yüksek ve düşük hızda yapılan koşuların süresi ve metre cinsinden mesafesi) hakkında veri toplayacaktır. Buna ek olarak, bir defaya mahsus, yaş, boy, kilo ve vücut kitle indeksi bilgileriniz için 5 dakika süren antropometrik testler yapılacaktır. Bunlar;

Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümü

Deneklerin yaşları deneklerle yapılan görüşmede resmi kayıtlardaki doğum tarihine göre gün, ay, yıl olarak belirlenecektir.

Deneklerin vücut ağırlığı ölçümleri, hassaslık derecesi 0,01 kg olan ağırlık ölçerle, boy ölçümleri ise yine hassaslık derecesi 0,01m olan boy ölçerle yapılacaktır. Ölçümlerin güvenilirliği için, deneklerin ağırlık ve boy ölçümleri yalınayak ya da çorapla, başı dik, ayak tabanları terazi üzerinde düz basmış, dizler gergin, topuklar bitişik, vücut dik pozisyonda ve denegin sırtı boy ölçen skalaya dönük olacak şekilde yapılarak; elde edilen vücut ağırlığı (kg) ve boy (cm) değerleri bilgi formuna kaydedilecektir.

Beden Kütle İndeksi, Vücut Yağ Oranı ve Yağsız Vücut Kütlesi

Deneklerin beden kütle indeksi, vücut yağ oranı (%), vücut yağ kütlesi (kg) ve yağsız vücut kütleleri TANİTA BC-418 marka vücut yağ analizörü ile belirlenecektir. Ölçümler sabah kahvaltısından önce, herhangi bir besin almadan yapılacaktır. Analizörün bilgi hanesinde bulunan "Athletic" modu seçilecek ve çocukların kıyafetleri için 0,5 kg düşülecektir. Ayrıca; oyuncuların yaşları ve boy uzunlukları da bilgi hanesine girilecektir. Her bir

katılımcı platforma çıkmadan ayak kabalarını çıkartacak ve önce platformun ayak konulan metal bölümleri nemli bir bezle silecektir. Biyoelektrik impedans analiz yöntemi ile beden yağı analizi yüksek oranda doğruluğa sahip olması bakımından oldukça kullanışlı ve kolay bir yöntemdir. Ağırlık, gömme baskül ile tespit edilir. Akım, 50 kHz ve 0,8 mA ile bir ayağın elektrotu üzerinden diğerine iletilir ve biyoelektrik direnç ölçülecektir (Özer, 2001). Ölçüm yaklaşık olarak 30 sn zaman dilimi içinde yapılmıştır. Çok kısa olan bu zaman içinde; özgül ağırlık, beden yağ yüzdesi, yağ ağırlığı, yağsız beden kütlesi, yağsız beden ağırlığı, beden su yüzdesi, su ağırlığı ve bazal metabolizma değeri, ortalama enerji miktarı ve derinin Ohm cinsinden impedans değerleri elde edilecektir.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/lar tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güvence verildi.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının:

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

İletişim Bilgileri: e-posta:

Telefon:

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin:

Veli veya Vasisinin

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

Sorumlu ve Yardımcı Araştırmacının

Adı-Soyadı: Prof. Dr. Çetin YAMAN,

Arş. Gör. Cansu Nur AKMAN

İmzası:

İmzası:

ÖZGEÇMİŞ

Cansu Nur AKMAN, ... yılında ... doğdu. İlköğretim, orta öğrenim ve lise eğitimini Ankara’da tamamladı. Bir süre bocce ve dart, uzun bir süre de taekwondo branşlarında sporcu olarak yarıştı. 2021 yılında Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi programından mezun oldu. 2021 yılında Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Antrenörlük Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı.

