

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAREKET VE ANTRENMAN ANABİLİM DALI

2021-ANTALYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ahmet DAĞ

**2018-2019 SEZONU TÜRKİYE SPOR TOTO SÜPER LİG
TAKIMLARININ MAÇ KOŞU MESAFELERİ VE TEKNİK
PARAMETRELERİNİN SEZON SONUNDAKİ PUAN
SIRALAMASIYLA İLİŞKİSİ**

Ahmet DAĞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2021-ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAREKET VE ANTRENMAN ANABİLİM DALI

2018-2019 SEZONU TÜRKİYE SPOR TOTO SÜPER LİG
TAKIMLARININ MAÇ KOŞU MESAFELERİ VE TEKNİK
PARAMETRELERİNİN SEZON SONUNDAKİ PUAN
SIRALAMASIYLA İLİŞKİSİ

Ahmet DAĞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Neşe TOKTAŞ

“Kaynakça gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

2021-ANTALYA

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma jürimiz tarafından Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı Hareket ve Antrenman Programında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 11/06/2021

İmza

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Neşe TOKTAŞ
Akdeniz Üniversitesi

.....

Üye : Prof. Dr. Alpay GÜVENÇ
Akdeniz Üniversitesi

.....

Üye : Doç. Dr. Barış GÜROL
Eskişehir Teknik Üniversitesi

.....

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Erol GÜRPINAR

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

Öğrenci
Ahmet DAĞ
İmza

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Neşe TOKTAŞ
İmza

TEŐEKKÖR

Bu çalıřmanın gerçekleřmesinde ve yűksek lisans eēitimim sűresince akademik alanda ilerlememde bűyűk katkıları olan danıřman hocam Dr. Őēēr. Ŭyesi Neře TOKTAŐ' a teőekkűr ederim.

Tez çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen Akdeniz Ŭniversitesi Spor Bilimleri Fakűltesi Őēretim Ŭyesi Prof. Dr. Abdurrahman AKTOP' a,

Yűksek lisans eēitimim sűresince yardımlarını esirgemeyen Saēlık Bilimleri Enstitű personeline,

Tez çalıřmamda lig verilerini kullanmama imkan veren Sentio Sports Analytics firması genel műdűrű Serdar ALEMDAR' a,

Yařamımın her alanında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ve bugűnlere gelmemde bűyűk emekleri olan babam Mahmut DAē' a ve merhum annem Zeynep DAē' a, kardeřlerim Devrim ve Deniz DAē' a ; varlıkları ile hayatıma anlam katan ve bu sűrete gűsterdikleri sabır ve anlayıř için eřim Yaēmur DAē' a ve kızım Asya DAē' a teőekkűrlerimi ve sevgilerimi sunarım.

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Ligi'ndeki takımların maç koşu mesafeleri ve teknik parametrelerinin sezon sonundaki lig puanı ile ilişkisinin incelenmesi ve bu parametrelerin lig puanı üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacı ile planlanıp yürütülmüştür.

Yöntem: Türkiye Spor Toto Süper Ligi'nde, 2018-2019 sezonunda mücadele eden 18 takımın, 34 haftalık lig periyodunda oynadığı 306 maçın verileri Sentio Sport Analytics firması aracılığı ile elde edilmiş ve 11 adet fiziksel ve teknik performans değişkeni değerlendirilmiştir. Elde edilen değişkenler ve lig puanı arasındaki ilişki için korelasyon analizi, bu değişkenleri kullanarak lig puanı değişkenini yordamak amacı ile de çok değişkenli doğrusal regresyon analizi yapılmıştır.

Bulgular: Lig puanı ile topla toplam koşu mesafesi arasında pozitif yönlü, anlamlı, orta düzeyde bir korelasyon ($r=0,650$, $p=0,003$), lig puanı ile isabetli pas sayısı arasında pozitif yönlü, anlamlı, yüksek bir ilişki ($r=0,710$; $p=0,001$), lig puanı ve isabetli şut sayısı arasında da pozitif yönlü, anlamlı, orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur ($r=0,647$, $p=0,004$). Lig puanı ile toplam koşu mesafesi, yüksek şiddetli koşu mesafesi, topla yüksek şiddetli koşu mesafesi, sprint mesafesi, topla sprint mesafesi, birinci, ikinci ve üçüncü bölgede topla oynama yüzdesi arasında korelasyon olmadığı belirlenmiştir ($p>0.050$). Topla yüksek şiddetli koşu mesafesinin, toplam yüksek şiddetli koşu mesafesine oranı 1 kilometre arttıkça lig puanı 3.45 düşmekte ($p=0.050$), topla sprint mesafesinin, sprint mesafesine oranı 1 kilometre arttıkça, lig puanı 2.38 artmaktadır ($p=0.021$). İsbetli pas sayısındaki 1 pas artışı lig puanını 0.12 artıracaktır ($p=0.045$). İsbetli şut sayısındaki 1 şut artışı ise lig puanını 5.70 artırır ($p=0.019$).

Sonuç: Sonuç olarak, değerlendirilen fiziksel ve teknik parametrelerden; topla yüksek şiddetli koşu mesafesinin, toplam yüksek şiddetli koşu mesafesine oranı, topla sprint mesafesinin, sprint mesafesine oranı, isabetli pas sayısı ve isabetli şut sayısı lig puanı üzerinde anlamlı bir etkiye neden olmuştur.

Anahtar Kelimeler: futbol, koşu mesafesi, lig puanı, teknik parametre, analiz

ABSTRACT

Objective: This study was planned and carried out with the aim of examining the relationship of the match running distances and technical parameters of the teams in the Turkish Sports Toto Super League with the league point at the end of the season and determining the effect of these parameters on the league point.

Method: In the Turkish Sports Toto Super League, data of 306 matches played by 18 teams competing in the 2018-2019 season during the 34-week league period were obtained through Sentio Sport Analytics and 11 physical and technical performance variables were evaluated. Correlation analysis for the relationship between the variables obtained and league point was performed with the aim of procedural league point variable using these variables.

Results: Positive direction between league point and total running distance with the ball, a significant, moderate correlation ($r=0.650$, $p=0.003$), a positive, significant, high relationship between league point and number of accurate passes ($r=0.710$; $p=0.001$), league point and accuracy were also found to have a positive, significant, moderate correlation ($r=0.647$, $p=0.004$). It was determined that there was no correlation between the league point and the total running distance, high intensity running distance, high intensity running distance with the ball, sprint distance with the ball, percentage of ball play in the first, second and third regions ($p>0.050$). The league point decreases by 3.45 as the ratio of high-intensity running distance with the ball to the total high intensity running distance increases by 1 kilometer ($p=0.050$), the league point increases by 2.38 as the ratio of the sprint distance with the ball to the sprint distance increases by 1 kilometer ($p=0.021$). 1 pass increase in the number of accurate passes will increase the league point by 0.12 ($p=0.045$). A 1-shot increase in the number of hits increases the league point by 5.70 ($p=0.019$).

Conclusion: As a result, from the physical and technical parameters evaluated; the ratio of high-intensity running distance with the ball to total high intensity running distance, ratio of sprint distance with the ball to sprint distance, number of accurate passes and number of accurate shots have had a meaningful effect on the league point.

Key words: soccer, running distance, league point, technical parameter, analysis

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	II
İÇİNDEKİLER	III
TABLolar DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR	VIII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Futbol	3
2.1.1. Futbol Fizyolojisi	4
2.1.2. Futbolda Teknik-Taktik	5
2.2. Futbolda Maç Analizi	6
2.2.1. Teknik ve Taktik Açısından Futbolda Maç Analizi	7
2.2.2. Fiziksel Açısından Futbolda Maç Analizi	8
2.3. Futbolda Kat Edilen Koşu Mesafeleri	9
2.3.1. Futbolda Kat Edilen Yüksek Şiddetli Koşu Mesafeleri	10
2.3.2. Futbolda Kat Edilen Sprint Mesafeleri	11
2.4. Futbolda Kullanılan Oyuncu Takip Sistemleri	12
2.4.1. GPS (Global Position System) Oyuncu Takip Sistemi	12
2.4.2. Optik Takip Sistemi (Optical Tracking System)	12
2.4.2.1. Futbolda Optik Takip Sistemi Programları	13
3. GEREÇ VE YÖNTEM	15
3.1. Evren ve Örneklem	15

3.2. Araştırma Genel Planı	15
3.3. Veri Toplama Araçları	15
3.3.1. Araştırmada İncelenecek Parametreler	17
3.3.1.1. Toplam Koşu Mesafesi	17
3.3.1.2. Topla Toplam Koşu Mesafesi	17
3.3.1.3. Yüksek şiddetli koşu mesafesi (20km/h - 24km/h)	17
3.3.1.4. Topla Yüksek şiddetli koşu mesafesi (20km/h - 24km/h)	17
3.3.1.5. Sprint mesafesi (>24km/h)	17
3.3.1.6. Topla Sprint mesafesi (>24km/h)	17
3.3.1.7. İ̇sabetli Paslar	18
3.3.1.8. İ̇sabetli şutlar	18
3.3.1.9. Birinci Bölge topla oynama yüzdesi	18
3.3.1.10. İkinci Bölge topla oynama yüzdesi	18
3.3.1.11. Üçüncü Bölge topla oynama yüzdesi	18
3.4. İ̇statistiksel Analiz	18
4. BULGULAR	20
4.1. Tanımlayıcı Bulgular	20
5. TARTIşMA	34
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	39
6.1. Sonuçlar	39
6.2. Öneriler	41
KAYNAKLAR	42
EKLER	48
ÖZGEÇMİş	51

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 4.1. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının toplam koşu mesafeleri	20
Tablo 4.2. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının topla toplam koşu mesafeleri	21
Tablo 4.3. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının yüksek şiddetli koşu mesafeleri	22
Tablo 4.4. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının topla yüksek şiddetli koşu mesafeleri	23
Tablo 4.5. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının sprint mesafeleri	24
Tablo 4.6. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının topla sprint mesafeleri	25
Tablo 4.7. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının isabetli pas sayıları	26
Tablo 4.8. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının isabetli şut sayıları	27
Tablo 4.9. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının 1.bölge topla oynama yüzdeleri	28

Tablo 4.10. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının

2.bölge topla oynama yüzdeleri 29

Tablo 4.11. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının

3.bölge topla oynama yüzdeleri 30

Tablo 4.12. Takımların lig puanı ile koşu mesafeleri ve teknik parametreleri

arasındaki korelasyon değerleri 31

Tablo 4.13. Takımların lig puanı ile koşu mesafeleri ve teknik parametreleri

arasındaki regresyon analiz sonuçları 33

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Sentio Sports Analytics Optik Takip Sistemi Görünümü	16
Şekil 3.2. Optik Takip Sisteminin Saha Kalibrasyon Görünümü	16
Şekil 3.3. Optik Takip Sisteminin Bilgisayar Yazılım Ekranı	16
Şekil 3.4. Sentio Sports Analytics Firmasının Veri Rapor Görünümü	17



SİMGELER ve KISALTMALAR

FIFA : Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği

GPS : Küresel Konumlama Sistemi

VO_{2max} : Maksimum Oksijen Kullanımı

HRmax : Maksimum Kalp Atış Hızı

mmol : Milimol

km : Kilometre

m : Metre

1. GİRİŞ

Dünya çapında yapılan çeşitli sporlar arasında, futbol açıkça en popüler olanlardan biridir. Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği (FIFA) tarafından 2006 yılında yapılan geniş çaplı bir ankete göre, 265 milyondan fazla insan, dünya nüfusunun yaklaşık % 4' ü futbol oynuyor (Sakamoto ve ark., 2018). Futbolda hem seyir zevkinin yükseltilmesi hemde takımların daha başarılı olabilmesi için teknolojinin kullanımı yaygınlaşmaktadır (Özdemir ve Alemdar, 2018). Futbolcuların fiziksel ve fizyolojik talepleri üzerine çok sayıda araştırma yapılmaktadır (Pascual ve ark., 2018).

Son kırk yılda futbol maçı sırasında oyuncuların performanslarını değerlendirmek için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir (Dellal ve Ark., 2011). Modern yarı otomatik çok kameralı analiz sistemleri (Prozone, Amisco vb.) maç sırasında fiziksel performans etkinliklerinin yanı sıra teknik etkinlikleri de (topa sahip olma, pas vb.) takip eder (Trewin ve ark., 2017). Takım sporları performansının analizi, oyuncuların ve takımların uyarlanabilir davranışlarını ele alan çok boyutlu bir yaklaşım gerektirir. Taktik ve fiziksel göstergeler gibi farklı performans parametreleri bir arada düşünüldüğünde, oyuncuların performansının daha kapsamlı bir yorumunun ortaya çıkabileceği görülmüştür (Gonçalves ve ark., 2018). Bir maç analizi sırasında, hem bireylerin hem de takım olarak güçlü ve zayıf yönleri gibi bir dizi göstergeye bakılabilir (Joshua, 2013). Kendi takımının performansını analiz etmenin temel amacı, daha fazla geliştirilebilecek güçlü yönleri ve iyileştirilecek zayıf yönleri belirlemektir. Başarılı ve başarısız takımlar ile aynı takımın farklı maçlarda geliştirdiği oyun kalıpları arasındaki farkları anlamak, performans analizinin ilgilendiği alandır (Lago ve Dellal, 2010).

Futbolcuların fiziksel ihtiyaçlarını ortaya çıkartmak için zaman-hareket analizi yöntemi kullanılmaktadır (Eniseler, 2010). Bu veri toplama yönteminin temel avantajı, oyun sırasında bireysel olarak kat edilen mesafelerin yanı sıra farklı oyuncuların etkinliklerinin süresi ve sıklığını belirlemesine olanak tanır. Bu veriler, oyuncuların enerji tüketimleri ve oyun sırasındaki fiziksel çabaların yoğunluğu hakkında bilgi kaynağı olabilir (Reilly, 1997). Elit oyuncuların bir maç sırasında 9-14 km mesafe kat ettikleri, yaklaşık 1330 aktivite yaptıkları ve bunun 220'sinin yüksek hızda yer

değişikliklerinden oluştuğu bildirilmiştir (Sarmento ve ark., 2014). Maçlarda yüksek şiddette kat edilen mesafelerin futbolda geçerli fiziksel performans ölçütü olduğu belirtilmektedir (Bradley ve ark., 2009). Bu nedenle güç ve hız yeteneklerinin genellikle futbolda belirleyici olduğuna inanılmaktadır (Faude ve Ark., 2012). Futbolcuların maç sırasındaki fiziksel parametrelerini ölçmek üzerine yapılan araştırmada, oyuncuların sahadaki pozisyonlarına göre kat ettikleri toplam mesafenin farklı olduğu belirtilmiştir. Bu farklılıklar sadece bir maç sırasında oyuncuların kat ettiği toplam mesafede değil, aynı zamanda yüksek şiddetli kat edilen mesafelerde de görülebilir (Andrzejewski ve ark., 2015). Üst düzey futbolcuların maç aktivitelerini tanımlayan çalışmalar üst seviyedeki futbolcuların, düşük seviyede ki futbolculara kıyasla daha fazla toplam mesafe kat ettikleri ve yüksek şiddetli koşuları daha fazla yaptıklarını göstermiştir (Rampinini ve ark., 2007). Aynı üst ligde yarışan futbol takımlarında maç performansı ile sezon sonundaki lig sıralaması arasındaki ilişkiyle ilgili çalışmada İngiltere Premier Ligi ve İtalya Seri A Liginde Lig sıralamasında ligi üst sırada bitiren başarılı takımların, ligi alt sırada bitiren başarısız takımlara oranla toplamda daha az mesafe kat ettikleri bildirilmiştir. Lig sıralamasında daha başarılı olan takımların, topla kat ettikleri toplam mesafe, ligi alt sıralarda bitiren daha başarısız takımlara karşı daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Almanya Bundesliga Liginde yapılan çalışmayı daha önce İtalya Seri A Liginde yapılan çalışmada desteklemektedir (Hoppe ve ark., 2015; Rampinini ve ark., 2009). Farklı bir çalışmada kazanan takımların, kaybeden ve berabere kalan takımlara göre daha fazla şut ve isabetli şut attıkları belirtilmiştir (Lago ve ark., 2010).

Bu çalışma 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Ligindeki 18 takımın 34 hafta boyunca oynadıkları 306 maçtaki, takımların toplam koşu mesafesi, topla toplam koşu mesafesi, yüksek şiddetli koşu mesafesi, topla yüksek şiddetli koşu mesafesi, sprint mesafesi, topla sprint mesafesi, isabetli pas sayısı, isabetli şut sayısı, 1., 2. ve 3. bölgede topla oynama yüzdesi verilerini değerlendirerek, bu fiziksel ve teknik parametrelerin sezon sonundaki lig puanı ile ilişkisini incelemek ve bu parametrelerin lig puanı üzerindeki etkisini belirlemek amacı ile planlanıp yürütülmüştür.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Futbol

Futbol, hem profesyonel hem de amatör düzeyde oynanan dünyanın en popüler takım sporudur (Tessitore ve ark., 2005). FIFA'ya göre dünyada 270 milyon aktif katılımcı vardır (Turner ve Stewart, 2014). Ayrıca FIFA'ya bağlı 204 ülkede, %1' i profesyonel seviyede yaklaşık 250 milyon lisanslı futbolcu bulunmaktadır. Futbol, fiziksel, zihinsel, teknik ve taktik beceriler gerektiren bir temas sporudur (Andersen ve ark., 2003). Futbol, aynı zamanda üzerinde en çok çalışma yapılan spordur. Mayıs ayı 2020 yılında Pubmed'de listelenen yaklaşık 14.000 alıntı bulunmaktadır ve bir sonraki en çok çalışılan spor dalına göre yaklaşık % 60 daha fazla makale yayınlanmıştır. Futbolla ilgili araştırmalar, 1970' lerin sonlarına kadar sınırlıyken, araştırma yayınlarının yaklaşık % 98' i 1980'den itibaren yapılmıştır (Kirkendall ve Urbaniak, 2020).

Takım sporlarının amacı, strateji ve taktikler kullanarak rakiplerin hücum ve savunma hareketlerini tahmin edebilmek, kendi hücum ve savunma eylemlerini planlayarak uygulamaktır (Hewitt ve ark., 2016). Takımlar başarılı olmak, şampiyonluk kazanmak için milyarlarca dolar harcarlar bu açıdan futbolun önemli bir ekonomik yönüde bulunmaktadır (Machado ve ark., 2017).

Futbolda başarı bir çok faktöre bağlıdır. Topa sahip olma, pas verme veya hedefi bulan şutlar önemlidir ancak gol atmak, başarının en önemli belirleyicisidir (Hewitt ve ark., 2016). Futbol maçlarının teknik yönleri, aktivite profilleri ve fizyolojik yükü hakkındaki bilimsel bilgiler, futbolun düşük şiddetli koşullar ve yürüyüşlerden, yüksek şiddetli koşullar, sprintler, sıçramalara kadar değişen aralıklı açık beceri bir etkinlik olduğunu gösterir (Tessitore ve ark., 2005). Futbol gibi açık beceri sporlarında, oyuncuların dinamik olarak değişen bir ortamda optimum becerileri kullanarak hızlı ve doğru kararlar almaları gerekir (Sakamoto ve ark., 2018). Performans analizi, spor müsabakası sırasında meydana gelen olayların objektif olarak kaydedilmesi ve incelenmesini ifade eder (Lago ve Dellal, 2010). Bir antrenörün ana görevlerinden biri oyuncuların spor performansını analiz etmektir, böylece geri bildirim verebilir ve gelecekteki antrenmanları planlayabilir (James, 2006).

2.1.1. Futbol Fizyolojisi

Futbolcular, en yüksek seviyede rekabet edebilmek için oyunun ihtiyaçlarına uyum sağlamalıdır. Bu nedenle, birinci sınıf oyuncuların fiziksel kapasitesi, oyunun fizyolojik taleplerinin bir göstergesi olabilir. Oyuncuların maç sırasında verdiği fizyolojik tepkiler, dolaylı bir şekilde oyunun oynandığı genel hızı temsil eder (Reilly ve ark., 2000).

Futbolun fizyolojik ihtiyaçları erkek futbolcularda yoğun olarak incelenmiştir. Uluslararası futbol takımları için ortalama maksimal oksijen alımının (VO_{2max}) 55-68 ml/kg/dk arasında olduğu belirtilir. Bir futbol maçında, 90 dak süresince, bir oyuncunun ortalama egzersiz yoğunluğu, laktat eşiğine veya maksimum kalp atış hızının (HRmax) % 80 - 90' ına yakındır (Hoff, 2005). Futbol maçı sırasında bir oyuncunun kalp atış hızı ortalaması 165 atım dakikadır (Reilly, 1997).

Bir futbol maçında laktat konsantrasyonları ortalama 2 ile 10 mmol arasındadır. Egzersiz sırasında kan laktat konsantrasyonu yüksek olmasına rağmen kas laktat konsantrasyonu nispeten düşük olabilir (Bangsbo ve ark., 2006). Sıklıkla anaerobik eşik kan laktat konsantrasyonu referansı genellikle 4 mmol civarındadır (Reilly ve ark., 2000). Farklı seviyedeki futbolcuların ilk devre ve ikinci devre laktat değerleri ortalamalarına bakıldığında, üst seviye futbolcuların alt seviyedeki futbolculara göre anaerobik aktiviteleri daha fazla gerçekleştirdiği görülmektedir (Stolen ve ark., 2005).

Elit futbolcuların bir maç sırasında 9-14 km mesafe kat ettikleri bildirilmiştir (Lago ve ark., 2010). Bir futbol maçında profesyonel oyuncular yaklaşık olarak 1.100 kere yön değiştirirler (Bangsbo ve ark., 2006). Bir oyuncu sahadaki formasyona ve pozisyonuna bağlı olarak, fiziksel aktiviteleri her 4-6 saniyede bir gerçekleştirir (Krustrup ve ark., 2005). Ortalama olarak, üst seviye bir futbol maçında oyuncular her 60 saniyede bir yüksek şiddetli fiziksel aktivite gerçekleştirirerek her 4 dakika da bir sprint yaparlar (Reilly ve ark., 2008). Danimarka'da yapılan çalışmada futbolcular, önceki yıllara göre %37 daha fazla sprint yapmış ve bu sonuçlar son on yılda Danimarka futbolunda fizyolojik taleplerin geliştiğini göstermiştir (Mohr ve ark., 2003). Müsabakanın ilk devresinde, ikinci devreye göre %5-10 daha fazla mesafe kat edilir. Egzersizlerin yaklaşık %70' i düşük şiddetlidir, yürüyüş ve jog gibi, kalan %30' luk kısmı ise 15-20m

lik yaklaşık 150-250 aksiyonun olduğu yüksek şiddetli egzersizlerdir (Osgnach ve ark., 2010).

Futbol maçında baskın enerji sistemi aerobik metabolizmadır fakat müsabaka sonucuna direk etki eden aktiviteler büyük ölçüde anaerobik metabolizmadan kaynaklanır (top kazanırken, gol atarken vb. aktiviteler). Aerobik performans, aerobik güç ve aerobik kapasite ile belirlenir. Aerobik kapasite, egzersizi uzun bir süre sürdürme yeteneğini ifade eder ve dayanıklılık ile eş anlamlıdır (Reilly ve ark., 2000). Futbolcuların aerobik ve anaerobik dayanıklılık özellikleri başarılı bir futbol performansı için önemli olduğundan maksimum oksijen tüketimi, sprint, dikey sıçrama ölçümleri aerobik ve anaerobik profilleri değerlendirmek için kullanılır. Oyucuların yüksek hız, çeviklik, kas gücü ve anaerobik gücü rakipten önce başarılı şekilde topa temas etmelerini sağlayabilir ve aerobik dayanıklılıkları iyi durumda olan oyuncular maçın sonlarında performanslarında daha az düşüş yaşamaktadırlar (Tessitore ve ark., 2005). Futbolun fizyolojik talepleri, maç performansını değerlendirmek için zaman hareket analizi yolu ile dolaylı olarak ölçülebilir. Bu bilgi daha sonra futbola özgü fiziksel hazırlık programlarını geliştirmek ve optimize etmek için kullanılabilir (Bradley ve ark., 2011).

2.1.2. Futbolda Teknik-Taktik

Futboldaki performans oyuncunun teknik ve taktik becerilerinin bir sonucudur (Bradley ve ark., 2011). Üst seviye futbolcuların iyi gelişmiş fiziksel kapasite ile modern futbolun ihtiyaçlarını karşılayacak teknik, taktik becerisine sahip olması istenmektedir. Bir takım başarıya ulaşmak için performansı etkileyen teknik ve taktik unsurları dikkate alınmalıdır, ortalar, şutlar, mücadele, pas yönü ve pas türü vb. performansa katkıda bulunan göstergelerden sadece bir kaçıdır. Futbolda bir golün atılması için öncelikle bir takım topa sahip olmak zorundadır (Hoff, 2005; Joshua, 2013; Lago ve Dellal, 2010).

Teknik, futbolda topla veya topsuz olarak yapılabilen beceriler olarak tanımlanıp, vücut hareketleri şeklinde gözlenir. Analiz programları ile şut, pas, olumsuz pas, gol, serbest vuruş, korner, ceza sahasına orta, hava mücadeleleri, top kaybı vb. bir çok parametreye bakılabilmektedir (Araslı, 2010). Dünya kupası maçları üzerine yapılan bir çalışmada kazanan takımların, kaybeden ve berabere kalan takımlara oranla kaleye daha fazla isabetli şut attıkları belirtilmiştir. Ayrıca İspanya liginde yapılan bir araştırmada isabetli

şut oranının takımların başarısında önemli kriterlerden birisi olduğu ifade edilmiştir (Castellano ve ark., 2012). İsabetli paslar ve pas isabet yüzdesi takım başarısıyla ilişkilidir. Bu nedenle pas, maç sırasında gol fırsatları yaratmaya imkan veren ve rakibin topa sahip olmasını engelleyen bir unsurdur ve antrenman programlarında geliştirilmesi gereken önemli bir beceridir (Barreira ve ark., 2016).

Taktikler modern futbolda başarı için merkezi bir bileşendir, belirli bir amaca ulaşmak için dikkatlice planlanmış bir eylem veya stratejiyi tanımlar. Futbolla ilgili olarak, aktivitenin sonundaki amaç oyunu kazanmaktır. Bu nedenle, her oyun öncesi hazırlık için uygun bir taktik seçmek çok önemlidir. Futbolda taktikler bireysel, grup, takım, maç taktikleri olarak sınıflandırılabilir. Bireysel taktikler, hücum ve savunma sırasında topla ve topsuz bire bir olayları tanımlar (Rein ve Memmert, 2016).

2.2. Futbolda Maç Analizi

Maç analizleri birçok spor dalında yaygın olarak kullanılır ve antrenörlerin performans değerlendirmelerinde objektif veriler elde etmesi açısından oldukça önemlidir. Antrenörler subjektif değerlendirmelerle her şeyi tam olarak hatırlayamadıklarından oyuncuların ve takımların performans sürecini yönetmede maç analizlerine yönelmektedirler (Castellano ve ark., 2012). Modern futbolda başarıya ulaşmak için bir antrenöre uygulanan baskı çok büyüktür, performansı arttırmanın sistematik bir yolu olduğuna inanılan analizlerin bu baskıyı hafifletmeye yardımcı olabileceği belirtilmiştir (Joshua, 2013). Maç analizlerinin amacı kendi takımının güçlü ve zayıf yönlerini tespit ederek, önceki performansının daha fazla geliştirilmesini sağlamaktır. Benzer şekilde rakip takımın performansını analiz eden bir antrenör bu takımın güçlü yönlerine önlem almak ve zayıf yönlerini kullanma yollarını belirleyerek verilerden yararlanmaktadır (Carling ve ark., 2008).

Futbol maçları sırasında oyuncuların ve topun hareketlerinin analiz edilmesi 1980 yılı öncesinde teknolojik açıdan kısıtlı imkanlar doğrultusunda yapılıyordu (Aslan ve ark., 2007). Teknolojinin gelişmesinden ve bilgisayarlı sistemlerin tanıtılmasından önce, spor analizinin bilinen tek ölçüsü el notasyon sistemleriydi. El notasyon sistemi, bir sporun farklı yönlerinin analiz edilmesini sağlar ve toplanan veriler, antrenörlük sürecine geri bildirim sağlamak için analist tarafından manuel olarak işlenirdi. El notasyonu, yalnızca

özel olarak tasarlanmış bir sistemden oluştuğu ve kayıtların bir kağıt parçası üzerine yapıldığı için maliyeti göz önünde bulundurulduğunda en geleneksel ve erişilebilir veri toplama yöntemi idi. Teknolojideki gelişmelerle birlikte bilgisayarlı sistemler her zamankinden daha önemli hale geldi (Joshua, 2013).

Günümüzde en yaygın kullanılan yöntem bilgisayarlı maç analiz sistemleridir. Ayrıntılı analizlerin yapılabilmesi, elektronik olarak veri depolarının oluşturulabilmesi ve bu programların bir çoğunun görüntü kesme-ekleme özelliği sayesinde istatistiksel sonuçların görüntü destekli olarak alınabilmesi bu sistemlerin en büyük avantajlarıdır (Aslan ve Ark., 2007).

Son 40 yılda analiz yöntemine ilgi oldukça artarak, çağdaş futbolun fiziksel, teknik ve taktik talepleri artmıştır (Bradley ve ark., 2011). Futbolda kullanılan maç analiz sistemlerinin birincisi, oyuncuların sahadaki etkinliklerini izleyen kameralar, diğeri ise küresel konumlandırma sistemine (GPS) dayanmaktadır. İki yöntemde mevcut olmasına rağmen en yaygın kullanılan yarı otomatik çoklu kamera izleme sistemi kullanan kinematik eşleşme analizidir. Bu tür sistemler, normal maç analiz yöntemlerinden daha fazla veri toplamasına ve daha doğru analizler yapılmasına izin verir. Kinematik maç analizi, futboldaki fiziksel aktivite araştırmalarında uygulanan çok yönlü bir araçtır. Oyuncuların maçlar sırasındaki davranışları hakkında faydalı veriler sağlar ve antrenman yüklerini planlamak için kullanılabilir (Andrzejewski ve ark., 2015). Düzenli görsel analizlerle her zaman mümkün olmayan, toplu ve topsuz oyuncuların fiziksel, teknik ve taktik eylemlerinin eş zamanlı analizi içinde kullanılabilir (Drust ve ark., 2007). Bilgisayarlı yarı otomatik video maç analizi sistemlerinin gelişimi üst düzey futbol takımlarının kapsamlı maç performans verileri ölçmesine olanak tanır. Bu gelişmeler fiziksel maç performansı ile görsel analizlerin detaylı analizine izin vermektedir. Bu nitelikleri nedeniyle, yarı otomatik video maç analiz sistemleri, günümüzde dünyanın önde gelen futbol kulüpleri tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır (Rampinini ve ark., 2007).

2.2.1. Teknik ve Taktik Açısından Futbolda Maç Analizi

Maç analiz sistemlerinin objektifliği ile antrenörün gözlemleri birleştirilmelidir, iyi bir maç analizi dikkatlice seçilmiş parametreler ve doğru yorumlanmış sonuçlarla oluşur

(Araslı, 2010). Görsel analizler ile şutlar, isabetli şutlar, pas sayıları, pas yüzdesi vb. gibi teknik performans göstergeleri ölçülür ve maç sonucuyla ilişkisine bakılır. Bu bakımdan teknik performans göstergelerinin başarılı takımların başarısız takımlardan bir şekilde ayırt edildiğini göstermiştir (Rumpf ve ark., 2016). Futbolda başarı için isabetli paslar oldukça önemlidir. Örneğin isabetli paslarla, topa sahip olmayı sürdürmek hücum etmeye olanak tanır ve bu da gol fırsatlarına yol açar, rakibin hakimiyetini, gol fırsatlarını kısıtlar (Hewitt ve ark., 2016).

İngiltere, Fransa, Almanya, İtalya ve İspanya'daki yerel liglerin yanı sıra Avrupa müsabakalarında ve FIFA dünya kupalarındaki topa sahip olma göstergelerinin analizi, pas, şut ve genel takım başarısı arasında önemli ilişkiler olduğunu gösterdi. Futbolda taktik ve stratejinin analizinde en basit düşünce topa sahip olmaktır. En popüler oyun tarzının teknik göstergelerinden biri topa sahip olma derecesidir, topa sahip olma ile başarı arasında pozitif bir ilişki olduğu belirtilmektedir (Hewitt ve ark., 2016).

Bu tür analizlerin zaman içinde oyundaki eğilimleri anlamak içinde faydalı olduğu gösterilmiştir. Örneğin, 1986 Dünya kupasında tüm gollerin %90' ı ceza sahası içerisinde kaydedilmiştir (Rumpf ve ark., 2016). Reep ve Benjamin tarafından 1968 yılında yapılan ilk araştırmalar, futbolda gollerin nasıl atıldığını araştırdı. 1953 ile 1968 yılları arasında 3000' in üzerinde maçta, atılan goller ve pas sayıları incelenerek toplanan veriler analiz edildi. Bu çalışmadan elde edilen ana bulgular, gollerin yaklaşık % 80' inin üç veya daha az pasın sonucu olduğunu ve ortalama yaklaşık 10 denemeden bir gol atıldığını gösterdi (Hewitt ve ark., 2016).

İngiltere Premier Ligi futbolcuları ile yapılan bir çalışmada, daha başarılı oyuncuyu daha az başarılı oyuncudan ayıran özelliklerin fiziksel olmaktan ziyade teknik beceri yeterliliklerden kaynaklandığı ileri sürülmektedir (Eniseler, 2010).

2.2.2. Fiziksel Açıdan Futbolda Maç Analizi

Yapılan ilk aktivite analizinden bu yana bir çok hareket analizi yapılmıştır (Bangsbo ve ark., 2006). Futbol maçlarında kat edilen mesafeler farklı yöntemler kullanılarak belirlenmiş ve günümüze gelişerek gelmiştir. En eski yaklaşım ölçekli saha üzerinde oyuncuların hareketlerini izleme şeklindedir (Aslan ve ark., 2007). Yarı otomatik

bilgisayarlı izleme sistemlerinin kullanılması bireysel olarak oyuncuların maç performansının ayrıntılı değerlendirilmesini ve bu verileri uzun süre kayıt altına alarak maçlar arasındaki değişkenlikleri anlamak konusunda fırsat sunar (Di Salvo ve ark., 2009).

Hareket analizinin temel avantajı oyun sırasında, tüm oyuncuların bireysel kat ettiği mesafelerini, hangi süre ve sıklıkta yaptıklarını belirleme imkanı sağlar. Bu veriler oyuncuların enerji harcaması ve oyun sırasındaki fiziksel aktivitelerinin yoğunluğu hakkında bilgi kaynağı olabilir (Reilly, 1997).

Zaman hareket analizi, futbolun aktivite profilini ve fiziksel yönlerini incelemek için yararlıdır. Yüksek şiddetli egzersiz miktarının, futboldaki fiziksel performans için geçerli bir ölçü olduğu gösterilmektedir. Ayrıca elit futbolcuların, daha düşük seviye deki futbolculara oranla önemli ölçüde yüksek şiddetli koşuları yaptıkları görülmüştür (Mohr ve ark., 2003).

2.3. Futbolda Kat Edilen Koşu Mesafeleri

Video tabanlı izleme sistemlerinin rekabetçi ortamlarda yaygın olarak uygulanması profesyonel futbolcularda maç koşu performansı bilgisini önemli ölçüde arttırmıştır (Hoppe ve ark., 2015). Futbolda maç sırasında kat edilen mesafeler ile ilgili yapılan ilk çalışma Winterbottom tarafından ölçekli saha üzerinde oyuncuların hareketleri izlenerek yapılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, futbolcuların maç sırasında toplam 6723 m mesafe kat ettiklerini göstermektedir. Farklı bir çalışmada, 1970 – 1971 sezonunda İngiliz birinci liginde oynayan 40 farklı oyuncunun ortalama olarak 4833 m mesafe kat ettikleri bildirilmiştir (Aslan ve ark., 2007). Günümüzde ortalama olarak futbolcular bir maçta 10-13.5 km arasında mesafe kat ederler (Di Salvo ve ark., 2007). İspanya ve İngiltere liglerinde yapılan çalışmada futbolcuların toplam kat ettiği mesafenin 10496m ile 11779m arasında olduğu bildirilmiştir (Di Salvo ve ark., 2009). Kat edilen mesafeler, oyuncuların hareketlerinin yoğunluğu ile bağlantılıdır. Üst düzey Avrupa takımlarının oyuncularının ortalama olarak 90 kez 4.5 m/s koşu hızında, 36 kez 6.0 m/s hızda, 18 kez 7.0 m/s hızda hareket yaptığını göstermektedir (Andrzejewski ve ark., 2015). Futbol her geçen gün daha yüksek tempoda oynanmaktadır ve futbolcular geçmişe göre maç sırasında daha fazla mesafe kat etmektedirler (Eniseler, 2010). Bu

artışın nedenleri olarak, oyun sistemlerindeki değişimler, taktiksel değişimler ve futbolcuların fiziksel açıdan gelişimleri gösterilebilir (Aslan ve ark., 2007).

Bir futbol maçında gerçekleştiren aktivitelerin çoğunluğu yürüme ve jog gibi düşük şiddetli eylemlerle tamamlanmaktadır (Di Salvo ve ark., 2009). Avrupa ve Güney Amerika' daki profesyonel oyuncuların fiziksel eylemleri üzerine yapılan kapsamlı araştırmada, kat edilen mesafelerde oyuncuların pozisyonuna göre belirgin farklar olduğu belirtilmiştir (Carling, 2010). Maçlardaki fiziksel hareket profili özellikle bireysel oyun pozisyonlarıyla ilgili olarak iyi tanımlanmıştır. Genellikle orta saha oyuncularının, stoperlere göre daha fazla mesafe kat ettikleri bildirilmiştir (Dellal ve ark., 2011). Üst seviye futbolcularda hücum ve kanat oyuncularının, orta saha ve defans oyuncularına göre daha fazla sprint yaptığı, defans oyuncularının daha az toplam mesafe kat ettiği ve daha az yüksek şiddetli koşular yaptığı belirtilmiştir (Rampinini ve ark., 2007).

Çağdaş futbolda profesyonel futbolcuların topa sahip oldukları süredeki fiziksel eforlar önceki yıllara kıyasla önemli ölçüde artmıştır. Profesyonel futbolda oyuncular tarafından kat edilen toplam mesafenin sadece %1.2 ile 2.4'ü arasında topa sahip olunabilmektedir (Di Salvo ve ark., 2007). Futbolda başarı için sadece koşu performansı değil, topa sahip olma konusundaki teknik, taktik becerilerin de önemli olduğu gösterilmektedir (Di Salvo ve ark., 2009). İtalyan futbol takımlarında yapılan bir araştırmada lig sıralamasında daha iyi konumda olan takımların, daha alt basamakta olan takımlara karşı, topla daha fazla mesafe kat ettikleri bildirilmiştir (Rampinini ve ark., 2007).

2.3.1. Futbolda Kat Edilen Yüksek Şiddetli Koşu Mesafeleri

Futbolda yüksek şiddetli koşu, performans değerlendirmesinin önemli bir unsurudur (Mohr ve ark., 2003). Yüksek şiddetli aktivite maç sırasında kat edilen toplam mesafenin yaklaşık %8' ini oluşturur. Bununla birlikte yüksek şiddetli egzersiz sayısı futbol maçı sırasında geçerli bir fiziksel performans ölçüsü olabilir, çünkü oyuncuların taktiksel rolü oyun standartları arasında farklılık gösterebilir (Gregson ve ark., 2010). Üst seviye futbolcuların maçtaki yüksek şiddetli koşu mesafesi ve toplam kat ettiği koşu mesafe ölçümlerinin sezon boyunca değişiklik gösterdiği, ayrıca sezon sonunda zirveye ulaştığı da gösterilmiştir (Rampinini ve ark., 2007).

İskandinav liglerinde yapılan araştırmada üst liglerdeki futbolcuların alt liglerde oynayan futbolculara göre daha fazla yüksek şiddetli koşu yaptıkları belirtilmiş, bu nedenle üst düzey futbol seviyesinde rekabet edebilmek için teknik, taktik ve psikolojik becerilerin yanında yüksek düzeyde maç koşu performansı yapılması beklenmektedir (Hoppe ve ark., 2015). Oyunun son 15 dakikalık periyodunda oyuncuların kat ettiği yüksek şiddetli koşu mesafesi, ilk 15 dakikalık periyota göre % 23.0 daha azdır (Carling, 2010).

2.3.2. Futbolda Kat Edilen Sprint Mesafeleri

Elit seviyedeki futbolcuların amatör seviyedeki futbolculara göre sprint zamanlarının daha iyi olduğu belirtilmiştir. Güç ve hız yetenekleri üst seviye futbolda önemlidir, ayrıca kısa sprint performansının maç kazanmanın önemli bir belirleyicisi olduğu söylenebilir (Faude ve ark., 2012). Düz sprint aktivitesi oyuncular için gol ve asist yapmadan önce en sık yapılan harekettir. Bir oyuncunun koşu aktivitelerinin sayısı oyuncunun sahadaki pozisyonuna bağlıdır. Futbolcuların maç başına 3 ile 40 arasında sprint yaptığı belirtilmektedir. Profesyonel futbolda sprint'in ortalama mesafesi ve süresi genellikle kısadır, sprint mesafesi nadiren 20 m yi aşar ve 4 saniyeden uzun değildir (Di Salvo ve ark., 2007). Futbol maçında toplam sprint mesafesi 100 m ile 1000 m arasında değişmektedir. Sprint ile kat edilen mesafe, toplam kat edilen mesafeye oranla düşük gibi görünse de, oyunun en etkili zamanları ya bir sprint esnasında ya da bir sprint sonrasında meydana gelmektedir (Eniseler, 2010).

Aynı elit lig de yarışan başarılı takımlardaki oyuncuların, 90 dakika boyunca daha az başarılı takımdaki oyunculara göre daha fazla yüksek şiddetli koşular ve sprint yaptıkları bildirilmiştir (Barros ve ark., 2007). Uluslararası futbolcuların, daha düşük standarttaki profesyonel futbolculara göre % 28 daha fazla yüksek şiddetli koşu ve % 58 daha fazla sprint performansı sergiledikleri belirtilmiştir. Oyunlarda sprint hızının yüksek değerlere yaklaşık 32km/s çıktığı bildirilmiştir. Sprint aktiviteleri toplam kat edilen mesafenin %1.8 ile 2.6'sı arasında değişmektedir. İspanya ve İngiltere liglerinde yapılan bir çalışmada en düşük sprint mesafelerini stoper oyuncularının yaptığı en yüksek sprint mesafelerini ise forvet oyuncularının yaptığı belirtilmiştir (Bangsbo ve ark., 2006; Dellal ve ark., 2011).

Bir çalışmada kanat ve forvet mevkilerinde oynayan oyuncuların sprint mesafesi toplam kat ettikleri mesafenin yaklaşık % 8'i kadarken, bu değer diğer mevkilerde oynayan oyuncular için % 5'in altında olduğu belirtilmiştir (Aslan ve ark. 2007). Maçlar sırasında, özellikle yüksek şiddetli koşular ve sprintlere bağlı olarak ikinci yarı da fiziksel performansta düşüşler olmaktadır (Lago ve ark., 2010).

2.4. Futbolda Kullanılan Oyuncu Takip Sistemleri

2.4.1. GPS (Global Position System) Oyuncu Takip Sistemi

GPS teknolojisi başlangıçta askeri kullanım için tasarlanmıştır. Sistem, ışık hızında sabit kodlanmış sinyaller yayan dünya yörüngeli 27 uydu kullanır. GPS birimleri, konum belirlemek için en az üç uydudan sinyal alır, bu bilgileri kullanarak bir alıcı, konum, zaman ve hız ile ilgili verileri hesaplayabilir ve kaydedebilir. Spor performans göstergesi, fiziksel aktivite sırasında bir kişinin hareketlerini izlemek için geliştirilmiştir, sporcu tarafından giyildiğinde, GPS ünitesi zaman, hız, mesafe, konum, yükseklik, yön ve kalp atış hızı verilerini kaydeder. Antrenmanın ardından veriler bilgisayara yüklenir (Edgecomb ve Norton, 2006). GPS teknolojisi, oyuncunun etkinliği hakkında objektif ve güvenilir veriler sağlayarak, açık ve kapalı alan takım sporlarında performans analizinin gerçekleştirilme şeklini değiştirmeye katkıda bulunmuştur. Alıcılardan gelen doğru konumları kullanarak bu tür sistemler gerçek zamanlı mesafe ve hızı işleyebilir, bu ölçüm sistemleri portatiftir ve diğer sistemlere kıyasla nispeten daha ucuzdur (Benito ve ark., 2018).

2.4.2. Optik Takip Sistemi (Optical Tracking System)

Birçok spor dalındaki hareket modellerini analiz edebilen bu bilgisayarlı izleme sistemi, resmi müsabakalarda uygulanabilir olma avantajını sağlar ve performans analizi yapılır. Sistem, bir futbol sahasındaki tüm oyuncuların gerçek zamanlı takibini sağladığından, futbolda resmi maçlar sırasında oyun düzeninde herhangi bir kesinti olmaksızın hareket modellerinin analizine izin verir. Bu teknolojinin avantajı, bir futbol maçına katılan her sporcuyla izleme imkanı ve hareket modellerini ölçebilme becerisidir. Bununla birlikte, en büyük dezavantajı yüksek maliyet ve veri toplama ile analizini yürütmek için özel bir operatör ile birden fazla kamera ve bilgisayarlı bir ağ kurma işlemi gerektirir (Valter ve ark., 2006).

2.4.2.1. Futbolda Optik Takip Sistemi Programları

Prozone, bu sistem futbol maçlarını analiz eden bir İngiliz şirkettir. Prozone'un maç analizi dört bölümden oluşur: Animasyon, Oyun Analizi, kondisyon ve İstatistik. Animasyon bölümünde, dairelerle temsil edilen oyuncuların yer aldığı bir animasyon, bir bütün olarak takımların ve bireysel oyuncuların hareketlerine genel bir bakış sağlar. Dört bölümde de oyunla ilgili çok sayıda sayısal ve görsel veri sunulmaktadır. Her oyuncunun kat ettiği mesafe, yapılan paslar ve iş yoğunluğu, sistemin sağladığı istatistiklere örnektir. Oyunla ilgili verileri elde etmek için sistem, stadyumun etrafına yerleştirilmiş sekiz kamera ile manuel operatörlerle birlikte kullanılır. Prozone, futbol oyunlarını analiz etmek için bir stadyumda kurulumu yaklaşık 100.000 paund olan sabit çok pahalı ve sabit bir sistemdir (Setterwall, 2003).

Amisco, bu sistem medya şirketlerinin yanı sıra futbol kulüplerine yönelik futbol oyunlarının analizi için bir dizi ürün sunan bir Fransız şirkettir. Ürünleri, sahadaki tüm hareketli nesnelerin, yani tüm oyuncuların, hakemlerin ve topun hareketlerini ölçen pasif bir izleme sistemine dayanmaktadır. Amisco Sistemi olarak adlandırılan sistem tüm oyun boyunca saniyede 25 ölçüm yapıyor ve sağlanan bilgiler gerçek zamanlı olarak dijitalleştiriliyor. Oyunla ilgili bilgiler, bir yakalama sistemi ve operatörler tarafından elde edilir. Sistem stadyumun etrafına kurulur ve oyuncuların hareketlerini ölçer. Ara yüzleri Prozone'un ara yüzüne çok benzer, sağladıkları bilgiler temelde aynıdır. Amisco pro' nun maç analizi üç bölümden oluşur, animasyon modu, taktik modu ve fiziksel mod (Setterwall, 2003).

Sentio Sports Analytics, bu sistem iki yüksek çözünürlüğe sahip kamera, bir adet diz üstü bilgisayar ve bir bilgisayar yazılımından oluşmaktadır. Sistem müsabakaların oynandığı statlara kurulmuştur. Kameralardan gelen görüntüler firma tarafından oluşturulan sanal beyne aktararak, toplanan tüm veriler bu algoritma tarafından işlenmektedir. Bu yazılım ile sahadaki futbolcuların tüm hareketleri takip edilebilmekte ve kayıt altına alınabilmektedir. Müsabakanın her anında oyuncuların saha üzerindeki koordinatları otomatik olarak belirlenebilmekte ve bu koordinatları kullanarak birçok veri üretilebilmektedir. Ortaya çıkan veriler, eşzamanlı olarak bulut sunuculara

aktarılmaktadır. Son olarak da raporlanarak, istatistiksel verilerin görselleştirilmeleri sağlanıp, özetlenebilmektedir (Polat ve Gürkan, 2020).



3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Evren ve Örneklem

Türkiye Spor Toto süper lig takımlarının 2018-2019 sezonu maç koşu mesafeleri ve teknik parametrelerinin sezon sonundaki lig puanı ile ilişkisinin incelenmesi ve bu parametrelerin lig puanı üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla planlanan çalışmada, 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto süper liginde mücadele eden 18 takımın 34 hafta süresince gerçekleştirdikleri 306 müsabakanın sonuçlarının tamamı analiz edilmiştir. Çalışma için Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 70904504/372 sayılı ve 03.07.2019 tarihli 'Etik Kurul Onayı' alınmıştır (Ek-1). Ayrıca verilerin elde edildiği Sentio Sport Analytics firmasından da gerekli izinler alınmıştır (Ek-2).

3.2. Araştırma Genel Planı

Türkiye Spor Toto Süper Ligi'nde 18 takım mücadele etmekte ve lig 34 haftalık periyottan oluşmaktadır. Lig de her hafta 9 futbol müsabakası oynanmakta ve toplam 306 müsabaka sonunda sezon bitmektedir. Sezon sonunda lig puan sıralamasındaki birinci takım şampiyon olur ve direk olarak şampiyonlar ligine katılarak ülkemizi Avrupa da temsil eder. İkinci takım ise ön eleme oynayarak şampiyonlar ligine katılmak için mücadele eder. Üçüncü ve dördüncü takım UEFA liginde ülkemizi temsil ederken, ligde son sıradaki 3 takım bir alt lige düşer. Bu çalışmada 2018-2019 sezonunda mücadele eden 18 takım değerlendirilmiş, takımların maç koşu mesafeleri ve teknik parametreleri ile ilgili verileri Sentio Sports Analytics firmasından alınmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Türkiye'de maçlarda kat edilen mesafeleri ölçen tek firma Sentio Sports Analytics şirkettir. Firma ile anlaşılan takımlar yıllık ücret karşılığında bu performans verilerini raporlar halinde almaktadır. Sentio Sports Analytics firması tarafından optik takip sistemi için müsabaka başlamadan önce, sahanın tamamını görecektir şekilde 2 adet yüksek çözünürlüklü kamera kurulur ve 1 adet diz üstü bilgisayarla bağlantısı yapılır. Bu kameralar bilgisayara bağlanarak özel geliştirdikleri yazılım ile birlikte oyuncuların saha içindeki fiziksel ve teknik verilerini hesaplamaktadır. Müsabaka başlamadan önce maç

kadroları programa girilir ve gerekli kalibrasyon ayarları yapılır. Her futbolcunun saha içindeki konumu ve yaptığı bütün aktiviteler kayıt altına alınmaktadır. Yazılım sayesinde görüntü üzerinden çıkartılan veriler rapor haline getirilmektedir (Şekil 3.1).

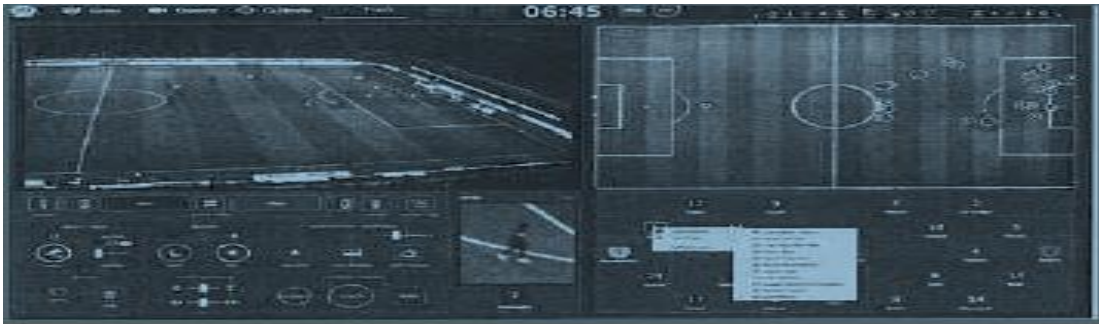


Şekil 3.1. Sentio Sports Analytics Optik Takip Sistemi Görünümü



Şekil 3.2. Optik Takip Sisteminin Saha Kalibrasyon Görünümü

Şekil 3.2’de Sentio Sports Analytics firmasının bilgisayar yazılımı Sentio Scope ile stadyuma yerleştirilen kameralardan gelen görüntülerin kalibrasyon ayarları görülmektedir.



Şekil 3.3. Optik Takip Sisteminin Bilgisayar Yazılım Ekranı

Şekil 3.3, Sentio Scope bilgisayar yazılımının her futbolcunun saha içindeki konumunu ve yaptığı aktiviteleri göstermektedir.



Fiziksel Özet



111234 m:	Toplam Mesafe	:114380 m
5253 m:	Yüksek Şiddetli Koşu Mesafesi (20km/h - 24km/h)	:4858 m
2413 m:	Sprint Mesafesi (>24km/h)	:2119 m
7666 m:	Yüksek Hızlı Koşu Mesafesi (>20km/h)	:6977 m
306:	Yüksek Şiddetli Koşu Sayısı	:269
120:	Sprint Sayısı	:105
426:	Hızlı Koşu Sayısı	:374
6.4 km/h:	Ortalama Hız	:6.6 km/h
51481 m:	Top Takımdayken Toplam Mesafesi	:25884 m
26580 m:	Top Rakipteyken Toplam Mesafe	:54383 m
33172 m:	Top Oyun Dışındayken Toplam Mesafe	:34112 m
2585 m:	Top Takımdayken Yüksek Şiddetli Koşu Mesafesi	:1534 m
2001 m:	Top Rakipteyken Yüksek Şiddetli Koşu Mesafesi	:2689 m
577 m:	Top Oyun Dışındayken Yüksek Şiddetli Koşu Mesafesi	:451 m
1527 m:	Top Takımdayken Sprint Mesafesi	:655 m
785 m:	Top Rakipteyken Sprint Mesafesi	:1270 m
100 m:	Top Oyun Dışındayken Sprint Mesafesi	:193 m
4133 m:	Top Takımdayken Yüksek Hızlı Koşu Mesafesi	:2250 m
2832 m:	Top Rakipteyken Yüksek Hızlı Koşu Mesafesi	:4065 m
700 m:	Top Oyun Dışındayken Yüksek Hızlı Koşu Mesafesi	:662 m

Şekil 3.4. Sentio Sports Analytics Firmasının Veri Rapor Görünümü

Sentio Sports Analytics firması müsabaka sonrası elde edilen verileri 72 sayfalık raporlar halinde anlaşmalı oldukları kulüplere sunmaktadır (Şekil 3.4).

3.3.1. Araştırmada İncelenen Parametreler

3.3.1.1. Toplam Koşu Mesafesi

Tüm takım oyuncularının 90 dakika süresince kat ettikleri toplam koşu mesafesi (km).

3.3.1.2. Topla Toplam Koşu Mesafesi

Tüm takım oyuncularının 90 dakika süresince top ile kat ettiği toplam koşu mesafesi (km).

3.3.1.3. Yüksek şiddetli koşu mesafesi (20km/h - 24km/h)

Tüm takım oyuncularının 90 dakika süresince 20km/h ile 24km/h arasında kat ettiği yüksek şiddetli koşu mesafesi (km).

3.3.1.4. Topla Yüksek şiddetli koşu mesafesi (20km/h - 24km/h)

Tüm takım oyuncularının 90 dakika süresince 20km/h ile 24km/h arasında top ile kat ettiği yüksek şiddetli koşu mesafesi (km).

3.3.1.5. Sprint mesafesi (>24km/h)

Tüm takım oyuncularının 90 dakika süresince 24km/h üstünde kat ettiği sprint mesafesi (km).

3.3.1.6. Topla Sprint mesafesi (>24km/h)

Tüm takım oyuncularının 90 dakika süresince 24km/h üstünde top ile kat ettiği sprint mesafesi (km).

3.3.1.7. İsaletli Paslar

Tüm takım oyuncularının 90 dakika süresince yaptığı isabetli pas sayısı.

3.3.1.8. İsaletli Şutlar

Tüm takım oyuncularının 90 dakika süresince rakip kaleye yaptığı isabetli şut sayısı.

3.3.1.9. Birinci Bölge topla oynama yüzdesi

Tüm takım oyuncularının 90 dakika süresince 3.bölgede topa sahip olma yüzdesi.

3.3.1.10. İkinci Bölge topla oynama yüzdesi

Tüm takım oyuncularının 90 dakika süresince 3.bölgede topa sahip olma yüzdesi.

3.3.1.11. Üçüncü Bölge topla oynama yüzdesi

Tüm takım oyuncularının 90 dakika süresince 3.bölgede topa sahip olma yüzdesi.

3.4. İstatistiksel Analiz

SPSS 18.0 (Statistical Package for Social Sciences for Windows) istatistik programı kullanılarak, verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile incelenmiş, ayrıca çarpıklık ve basıklık değerlerinin kendi standart hatalarına bölünmesi ile hesaplanan çarpıklık ve basıklık indekslerinin ± 2 sınırları dahilinde olanların normal olarak dağıtıldığı kabul edilmiştir. Değerlendirilen fiziksel ve teknik parametreler ile lig puanı arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığına Pearson Korelasyon katsayısı ile bakılmıştır. Belirlenen değişkenler ile lig puanı değişkenini yordamak amacıyla, STATA 14 (Data Analysis and Statistical Software) programı kullanılarak, çok değişkenli doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Çoklu doğrusal bağlantı sorunu olan değişkenler birbiri ile oranlanarak yeni değişkenler oluşturulmuş, birinci bölge topla oynama yüzdesi değişkeni çıkarılmıştır.

Topla toplam koşu mesafesinin toplam koşu mesafesine oranı; topla yüksek şiddetli koşu mesafesinin yüksek şiddetli koşu mesafesine oranı; topla sprint mesafesinin toplam sprint mesafesine oranı; isabetli pas sayısı; isabetli şut sayısı; ikinci bölge topla oynama yüzdesi ve üçüncü bölge topla oynama yüzdesi bağımsız değişkenleri kullanılarak yapılan çok değişkenli doğrusal regresyon analizi sonucunda .05 yanılma düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir regresyon modeli, $F(7,10)=6.05$, $p=0.0058<0.05$, ve bağımlı değişkendeki varyansın % 68'ini ($R^2_{\text{adjusted}} = .68$) bağımsız değişkenler

tarafından açıkladığı bulunmuştur (Mert, 2016; Tatoğlu, 2020). Elde edilen varyans şişirme faktörlerine (VIF) göre modelde çoklu doğrusal bağlantı sorunu yoktur (Max.VIF=6.87). Yapılan Shapiro-Wilk W normallik testi sonucuna göre kalıntılar normal dağılmaktadır ($p=0.8808>0.10$). White testine göre modelde değişen varyans sorunuyla karşılaşılmemiştir (White, 1980) ($p=0.3888>0.10$). Link testi sonuçlarına göre modelde spesifikasyon hatası bulunmamaktadır ($p=0.787>0.10$). Ramsey testine göre modelde gerekli bir değişken dışarıda bırakılmamıştır (Ramsey, 1969) ($p=0.0745>0.05$).



4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Tablo 4.1. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının toplam koşu mesafeleri

Toplam Koşu Mesafesi (km)	Lig Sıralaması	Takımlar	Puan Tablosu
112,63	2	M.BAŞAKŞEHİR FK	67
112,17	11	Ç.RİZESPOR	41
112,08	16	BURSASPOR	37
111,64	14	KASIMPAŞA	39
111,39	8	A. KONYASPOR	44
111,21	12	D.G. SİVASSPOR	41
111,00	17	B.B.ERZURUMSPOR	35
110,30	6	FENERBAHÇE	46
109,43	15	GÖZTEPE	38
109,27	7	ANTALYASPOR	45
108,83	18	AKHİSARSPOR	27
108,69	4	TRABZONSPOR	63
108,10	10	İ.M.KAYSERİSPOR	41
108,03	5	E.Y. MALATYASPOR	47
107,87	3	BEŞİKTAŞ	65
107,44	9	A.ALANYASPOR	44
106,41	1	GALATASARAY	69
105,15	13	MKE ANKARAGÜCÜ	40

Tablo 4.1’ de çalışma sonuçlarına göre takımların toplam koşu mesafelerinde ligi 1.sırada bitiren Galatasaray Spor Kulübü 106,41 km mesafe kat ederken, ligi 18.sırada bitiren Akhisar Spor Kulübü 108,83 km mesafe kat etmiştir.

Tablo 4.2. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının topla toplam koşu mesafeleri

Topla Toplam Koşu Mesafesi (km)	Lig Sıralaması	Takımlar	Puan Tablosu
46,21	2	M.BAŞAKŞEHİR FK	67
41,49	1	GALATASARAY	69
40,70	3	BEŞİKTAŞ	65
40,58	11	Ç.RİZESPOR	41
40,42	6	FENERBAHÇE	46
40,23	4	TRABZONSPOR	63
38,66	16	BURSASPOR	37
38,57	14	KASIMPAŞA	39
37,92	12	D.G. SİVASSPOR	41
37,77	17	B.B.ERZURUMSPOR	35
37,67	15	GÖZTEPE	38
36,46	10	İ.M.KAYSERİSPOR	41
36,41	8	A. KONYASPOR	44
36,29	7	ANTALYASPOR	45
36,12	18	AKHİSARSPOR	27
34,78	9	A.ALANYASPOR	44
34,23	5	E.Y. MALATYASPOR	47
34,02	13	MKE ANKARAGÜCÜ	40

Tablo 4.2’ de çalışma sonuçlarına göre takımların topla toplam koşu mesafelerinde ligi 1.sırada bitiren Galatasaray Spor Kulübü 41,49 km mesafe kat ederken, ligi 18.sırada bitiren Akhisar Spor Kulübü 36,12 km mesafe kat etmiştir.

Tablo 4.3. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının yüksek şiddetli koşu mesafeleri

Yüksek Şiddetli Koşu Mesafesi (km)	Lig Sıralaması	Takımlar	Puan Tablosu
4,95	14	KASIMPAŞA	39
4,88	12	D.G. SİVASSPOR	41
4,72	2	M.BAŞAKŞEHİR FK	67
4,70	16	BURSASPOR	37
4,61	8	A. KONYASPOR	44
4,59	3	BEŞİKTAŞ	65
4,58	6	FENERBAHÇE	46
4,49	9	A.ALANYASPOR	44
4,45	4	TRABZONSPOR	63
4,45	15	GÖZTEPE	38
4,44	11	Ç.RİZESPOR	41
4,30	7	ANTALYASPOR	45
4,29	17	B.B.ERZURUMSPOR	35
4,28	5	E.Y. MALATYASPOR	47
4,20	1	GALATASARAY	69
4,17	10	İ.M.KAYSERİSPOR	41
4,14	18	AKHİSARSPOR	27
4,08	13	MKE ANKARAGÜCÜ	40

Tablo 4.3’ de çalışma sonuçlarına göre takımların yüksek şiddetli koşu mesafelerinde ligi 1.sırada bitiren Galatasaray Spor Kulübü 4,20 km mesafe kat ederken, ligi 18.sırada bitiren Akhisar Spor Kulübü 4,14 km mesafe kat etmiştir.

Tablo 4.4. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının topla yüksek şiddetli koşu mesafeleri

Topla Yüksek Şiddetli Koşu Mesafesi (km)	Lig Sıralaması	Takımlar	Puan Tablosu
2,13	14	KASIMPAŞA	39
2,00	2	M.BAŞAKŞEHİR FK	67
1,99	12	D.G. SİVASSPOR	41
1,95	4	TRABZONSPOR	63
1,95	6	FENERBAHÇE	46
1,94	3	BEŞİKTAŞ	65
1,90	11	Ç.RİZESPOR	41
1,85	9	A.ALANYASPOR	44
1,85	16	BURSASPOR	37
1,81	1	GALATASARAY	69
1,81	15	GÖZTEPE	38
1,72	17	B.B.ERZURUMSPOR	35
1,71	8	A. KONYASPOR	44
1,69	5	E.Y. MALATYASPOR	47
1,68	10	İ.M.KAYSERİSPOR	41
1,67	18	AKHİSARSPOR	27
1,66	7	ANTALYASPOR	45
1,59	13	MKE ANKARAGÜCÜ	40

Tablo 4.4’ de çalışma sonuçlarına göre takımların topla yüksek şiddetli koşu mesafelerinde ligi 1.sırada bitiren Galatasaray Spor Kulübü 1,81 km mesafe kat ederken, ligi 18.sırada bitiren Akhisar Spor Kulübü 1,67 km mesafe kat etmiştir.

Tablo 4.5. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının sprint mesafeleri

Sprint Mesafesi (km)	Lig Sıralaması	Takımlar	Puan Tablosu
2,76	16	BURSASPOR	37
2,74	14	KASIMPAŞA	39
2,67	12	D.G. SİVASSPOR	41
2,63	15	GÖZTEPE	38
2,55	11	Ç. RİZESPOR	41
2,54	6	FENERBAHÇE	46
2,53	3	BEŞİKTAŞ	65
2,50	4	TRABZONSPOR	63
2,49	9	A.ALANYASPOR	44
2,48	1	GALATASARAY	69
2,48	2	M.BAŞAKŞEHİR FK	67
2,45	10	İ.M.KAYSERİSPOR	41
2,39	8	A. KONYASPOR	44
2,36	5	E.Y. MALATYASPOR	47
2,30	7	ANTALYASPOR	45
2,30	17	B.B.ERZURUMSPOR	35
2,29	18	AKHİSARSPOR	27
2,26	13	MKE ANKARAGÜCÜ	40

Tablo 4.5’ de çalışma sonuçlarına göre takımların sprint mesafelerinde ligi 1.sırada bitiren Galatasaray Spor Kulübü 2,48 km mesafe kat ederken, ligi 18.sırada bitiren Akhisar Spor Kulübü 2,29 km mesafe kat etmiştir.

Tablo 4.6. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının topla sprint mesafeleri

Topla Sprint Mesafesi (km)	Lig Sıralaması	Takımlar	Puan Tablosu
1,33	14	KASIMPAŞA	39
1,30	11	Ç.RİZESPOR	41
1,27	12	D.G. SİVASSPOR	41
1,25	16	BURSASPOR	37
1,23	15	GÖZTEPE	38
1,22	1	GALATASARAY	69
1,22	3	BEŞİKTAŞ	65
1,19	6	FENERBAHÇE	46
1,17	10	İ.M.KAYSERİSPOR	41
1,16	4	TRABZONSPOR	63
1,14	2	M.BAŞAKŞEHİR FK	67
1,12	9	A.ALANYASPOR	44
1,09	7	ANTALYASPOR	45
1,07	18	AKHİSARSPOR	27
1,04	4	E.Y. MALATYASPOR	47
1,03	13	MKE ANKARAGÜCÜ	40
1,01	8	A. KONYASPOR	44
1,01	17	B.B.ERZURUMSPOR	35

Tablo 4.6’ da çalışma sonuçlarına göre takımların topla sprint mesafelerinde ligi 1.sırada bitiren Galatasaray Spor Kulübü 1,22 km mesafe kat ederken, ligi 18.sırada bitiren Akhisar Spor Kulübü 1,07 km mesafe kat etmiştir.

Tablo 4.7. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının isabetli pas sayıları

İsabetli Pas Sayısı	Lig Sıralaması	Takımlar	Puan Tablosu
445,59	2	M.BAŞAKŞEHİR FK	67
387,81	1	GALATASARAY	69
383,55	6	FENERBAHÇE	46
380,00	3	BEŞİKTAŞ	65
369,50	4	TRABZONSPOR	63
341,61	12	D.G. SİVASSPOR	41
340,24	11	Ç.RİZESPOR	41
327,73	16	BURSASPOR	37
318,00	15	GÖZTEPE	38
316,09	18	AKHİSARSPOR	27
315,39	17	B.B.ERZURUMSPOR	35
313,23	14	KASIMPAŞA	39
311,16	10	İ.M.KAYSERİSPOR	41
304,16	8	A. KONYASPOR	44
294,48	7	ANTALYASPOR	45
291,50	9	A.ALANYASPOR	44
286,06	13	MKE ANKARAGÜCÜ	40
272,41	5	E.Y. MALATYASPOR	47

Tablo 4.7’ de çalışma sonuçlarına göre takımların isabetli pas sayılarında ligi 1.sırada bitiren Galatasaray Spor Kulübü 387,81 isabetli pas sayısına sahipken, ligi 18.sırada bitiren Akhisar Spor Kulübü 316,09 isabetli pas sayısına sahiptir.

Tablo 4.8. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının isabetli şut sayıları

İsabetli Şut Sayısı	Lig Sıralaması	Takımlar	Puan Tablosu
10,94	4	TRABZONSPOR	63
10,09	1	GALATASARAY	69
9,76	3	BEŞİKTAŞ	65
9,72	14	KASIMPAŞA	39
9,30	12	D.G. SİVASSPOR	41
9,06	2	M.BAŞAKŞEHİR FK	67
8,42	10	İ.M.KAYSERİSPOR	41
8,41	6	FENERBAHÇE	46
8,24	11	Ç.RİZESPOR	41
8,12	17	B.B.ERZURUMSPOR	35
7,76	15	GÖZTEPE	38
7,65	16	BURSASPOR	37
7,56	9	A.ALANYASPOR	44
7,32	5	E.Y. MALATYASPOR	47
7,26	13	MKE ANKARAGÜCÜ	40
7,12	18	AKHİSARSPOR	27
6,76	8	A. KONYASPOR	44
6,73	7	ANTALYASPOR	45

Tablo 4.8’ de çalışma sonuçlarına göre takımların isabetli şut sayılarında ligi 1.sırada bitiren Galatasaray Spor Kulübü 10,09 isabetli şut sayısına sahipken, ligi 18.sırada bitiren Akhisar Spor Kulübü 7,12 isabetli şut sayısına sahiptir.

Tablo 4.9. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının 1.bölge topla oynama yüzdeleri

1.Bölge Topla Oynama Yüzdesi	Lig Sıralaması	Takımlar	Puan Tablosu
36,48	7	ANTALYASPOR	45
33,03	13	MKE ANKARAGÜCÜ	40
31,89	11	Ç.RİZESPOR	41
31,79	5	E.Y. MALATYASPOR	47
31,33	15	GÖZTEPE	38
30,48	18	AKHİSARSPOR	27
30,45	10	İ.M.KAYSERİSPOR	41
30,43	17	B.B.ERZURUMSPOR	35
29,19	8	A. KONYASPOR	44
29,19	14	KASIMPAŞA	39
28,73	4	TRABZONSPOR	63
28,28	1	GALATASARAY	69
27,97	12	D.G. SİVASSPOR	41
27,59	9	A.ALANYASPOR	44
27,39	2	M.BAŞAKŞEHİR FK	67
26,94	3	BEŞİKTAŞ	65
26,85	6	FENERBAHÇE	46
26,44	16	BURSASPOR	37

Tablo 4.9’ da çalışma sonuçlarına göre takımların 1.bölge topla oynama yüzdelerinde ligi 1.sırada bitiren Galatasaray Spor Kulübü yüzde 28,28 oranında 1.bölgede topla oynarken, ligi 18.sırada bitiren Akhisar Spor Kulübü yüzde 30,48 oranında 1.bölgede topla oynamıştır.

Tablo 4.10. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının 2.bölge topla oynama yüzdeleri

2.Bölge Topla Oynama Yüzdesi	Lig Sıralaması	Takımlar	Puan Tablosu
51,80	16	BURSASPOR	37
51,14	3	BEŞİKTAŞ	65
50,45	1	GALATASARAY	69
50,33	8	A. KONYASPOR	44
49,60	2	M.BAŞAKŞEHİR FK	67
49,49	6	FENERBAHÇE	46
49,49	10	İ.M.KAYSERİSPOR	41
49,31	9	A.ALANYASPOR	44
49,22	12	D.G. SİVASSPOR	41
49,05	18	AKHİSARSPOR	27
49,04	4	TRABZONSPOR	63
48,51	15	GÖZTEPE	38
48,28	17	B.B.ERZURUMSPOR	35
47,92	11	Ç.RİZESPOR	41
47,84	5	E.Y. MALATYASPOR	47
47,64	13	MKE ANKARAGÜCÜ	40
47,49	14	KASIMPAŞA	39
46,52	7	ANTALYASPOR	45

Tablo 4.10’ da çalışma sonuçlarına göre takımların 2.bölge topla oynama yüzdelerinde ligi 1.sırada bitiren Galatasaray Spor Kulübü yüzde 50,45 oranında 2.bölgede topla oynarken, ligi 18.sırada bitiren Akhisar Spor Kulübü yüzde 49,05 oranında 2.bölgede topla oynamıştır.

Tablo 4.11. 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig takımlarının 3.bölge topla oynama yüzdeleri

3.Bölge Topla Oynama Yüzdesi	Lig Sıralaması	Takımlar	Puan Tablosu
23,33	14	KASIMPAŞA	39
23,09	9	A.ALANYASPOR	44
23,01	2	M.BAŞAKŞEHİR FK	67
22,82	12	D.G. SİVASSPOR	41
22,66	6	FENERBAHÇE	46
22,22	4	TRABZONSPOR	63
21,90	3	BEŞİKTAŞ	65
21,76	16	BURSASPOR	37
21,30	17	B.B.ERZURUMSPOR	35
21,27	1	GALATASARAY	69
20,48	18	AKHİSARSPOR	27
20,47	8	A. KONYASPOR	44
20,38	5	E.Y. MALATYASPOR	47
20,19	11	Ç.RİZESPOR	41
20,17	15	GÖZTEPE	38
20,05	10	İ.M.KAYSERİSPOR	41
19,33	13	MKE ANKARAGÜCÜ	40
17,00	7	ANTALYASPOR	45

Tablo 4.11’ de çalışma sonuçlarına göre takımların 3.bölge topla oynama yüzdelerinde ligi 1.sırada bitiren Galatasaray Spor Kulübü yüzde 21,27 oranında 3.bölgede topla oynarken, ligi 18.sırada bitiren Akhisar Spor Kulübü yüzde 20,48 oranında 3.bölgede topla oynamıştır.

Tablo 4.12. Takımların lig puanı ile koşu mesafeleri ve teknik parametreleri arasındaki korelasyon değerleri

	Ort	SS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lig Puanı	46,06	11,92	1											
Toplam koşu mesafesi (km)	109,54	2,14	-,186	1										
Topla toplam koşu mesafesi (km)	38,25	3,03	,650**	,454	1									
Yüksek şiddetli koşu mesafesi (km)	4,46	0,25	,110	,691**	,417	1								
Topla yüksek şiddetli koşu mesafesi (km)	1,83	0,15	,362	,503*	,658**	,838**	1							
Sprint mesafesi (km)	2,48	0,15	,055	,466	,372	,776**	,775**	1						
Topla sprint mesafesi (km)	1,15	0,10	,118	,328	,455	,569*	,755**	,879**	1					
İsabetli pas sayısı	333,25	44,41	,710**	,275	,955**	,335	,597**	,285	,363	1				
İsabetli şut sayısı	8,35	1,22	,647**	,013	,636**	,348	,712**	,454	,563*	,660**	1			
1.bölge topla o. yüzde	29,69	2,58	-,341	-,242	-,493*	-,562*	-,619**	-,573*	-,368	-,578*	-,509*	1		
2.bölge topla o. yüzde	49,06	1,35	,336	,082	,366	,253	,206	,378	,188	,463	,257	-,811**	1	
3.bölge topla o. yüzde	21,19	1,61	,263	,308	,457	,670**	,788**	,588*	,419	,497*	,597**	-,881**	,450	1

Tablo 4.12. 'de takımların lig puanı ile koşu mesafeleri ve teknik parametreleri arasındaki ilişki sonuçları verilmiştir. Lig puanı ile topla toplam koşu mesafesi arasında pozitif yönlü, anlamlı, orta düzeyde bir korelasyon bulunmuştur ($r=0,650$; $p=0,003$). Lig puanı ile isabetli pas sayısı arasında ise pozitif yönlü, anlamlı, yüksek bir ilişki vardır ($r=0,710$; $p=0,001$). Lig puanı ve isabetli şut sayısı arasında da pozitif yönlü, anlamlı, orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur ($r=0,647$; $p=0,004$).

Lig puanı ile toplam koşu mesafesi, yüksek şiddetli koşu mesafesi, topla yüksek şiddetli koşu mesafesi, sprint mesafesi, topla sprint mesafesi, 1. bölge topla oynama yüzdesi, 2. bölge topla oynama yüzdesi ve 3. bölge topla oynama yüzdesi arasında korelasyon olmadığı görülmektedir ($p<0.05$).

Tablo 4.13. Takımların lig puanı ile koşu mesafeleri ve teknik parametreleri arasındaki çok değişkenli doğrusal regresyon analizi sonuçları

Bağımlı değişken: PUAN	Katsayı	Robust St. hata	t	p
Topla toplam koşu mesafesinin, toplam koşu mesafesine oranı (km)	3.775533	2.206342	1.71	0.118
Topla yüksek şiddetli koşu mesafesinin, toplam yüksek şiddetli koşu mesafesine oranı (km)	-3.455449*	1.554445	-2.22	0.050
Topla sprint mesafesinin, sprint mesafesine oranı (km)	2.383946**	0.8733459	2.73	0.021
İsabetli pas sayısı	0.1241754**	0.0541737	2.29	0.045
İsabetli şut sayısı	5.705136**	2.045363	2.79	0.019
2. Bölge topla oynama yüzdesi	2.732382	1.564067	1.75	0.111
3. Bölge topla oynama yüzdesi	-2.860537	1.750511	-1.63	0.133
Sabit	-233.1375	107.4349	-2.17	0.055
N=18, F(7,10)=6.05 (p=0.0058<0.01)				
Shapiro-Wilk W testi:	P=0.8808>0.10			
White testi:	P=0.3888>0.10			
Link testi:	P=0.787>0.10			
Ramsey RESET testi:	P=0.0745>0.05			
Max. VIF=6.87				
$R^2 = .8089$				
$R^2_{adjusted} = .6752$				
*: .10, **: .05 yanılma düzeyinde anlamlıdır.				

Topla toplam koşu mesafesinin toplam koşu mesafesine oranı; topla yüksek şiddetli koşu mesafesinin yüksek şiddetli koşu mesafesine oranı; topla sprint mesafesinin toplam sprint mesafesine oranı; isabetli pas sayısı, isabetli şut sayısı, ikinci bölgede oynama yüzdesi ve üçüncü bölgede oynama yüzdesi bağımsız değişkenlerini kullanarak lig puanı değişkenini yordamak amacı ile çok değişkenli doğrusal regresyon analizi yapılmıştır.

Analiz sonucunda .05 yanılma düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir regresyon modeli, $F(7,10)=6.05$, $p=0.0058<0.05$, ve bağımlı değişkendeki varyansın % 68'ini ($R^2_{\text{adjusted}} = .68$) bağımsız değişkenler tarafından açıkladığı bulunmuştur.

Tablo 4.13'e göre; topla yüksek şiddetli koşu mesafesinin toplam yüksek şiddetli koşu mesafesine oranı 1 kilometre arttıkça lig puanı 3.45 düşmektedir bu düşüş .10 yanılma düzeyinde anlamlıdır (Topla yüksek şiddetli koşu mesafesinin, toplam yüksek şiddetli koşu mesafesine oranı = -3.455449, $p=0.050<0.10$). Topla sprint mesafesinin sprint mesafesine oranı 1 kilometre arttıkça, lig puanı 2.38 artmaktadır ve bu artış .05 yanılma düzeyinde anlamlıdır (Topla sprint mesafesinin, sprint mesafesine oranı = 2.383946, $p=0.021<0.05$). İsbetli pas sayısındaki 1 pas artışı lig puanını 0.12 artıracaktır ve bu artış .05 yanılma düzeyinde anlamlıdır (İsbetli pas sayısı = 0.1241754, $p=0.045<0.05$). İsbetli şut sayısındaki 1 şut artışı ise lig puanını 5.70 artırır; bu artış .05 yanılma düzeyinde anlamlıdır (İsbetli şut = 5.705136, $p=0.019<0.05$).

Topla koşu mesafesinin toplam koşu mesafesine oranı lig puanı üzerinde anlamlı bir etkiye neden olmamıştır (Topla toplam koşu mesafesinin, toplam koşu mesafesine oranı = 3.775533, $p=0.118>0.10$). İkinci bölge ve üçüncü bölgede topla oynama yüzdelerinin de lig puanı üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmaz (2. Bölge topla oynama yüzdesi= 2.732382, $p=0.111>0.10$; 3.bölge topla oynama yüzdesi = -2.860537, $p=0.133$).

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada 2018-2019 sezonu Türkiye Spor Toto Süper Ligindeki 18 takımın 34 hafta boyunca oynadıkları 306 maçtaki, takımların toplam koşu mesafesi, topla toplam koşu mesafesi, yüksek şiddetli koşu mesafesi, topla yüksek şiddetli koşu mesafesi, sprint mesafesi, topla sprint mesafesi, isabetli pas sayısı, isabetli şut sayısı, 1., 2. ve 3. bölgede topla oynama yüzdesi verileri değerlendirilmiş, bu fiziksel ve teknik parametrelerin sezon sonundaki lig puanı ile ilişkisinin incelenmesi ve bu parametrelerin lig puanı üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Futbolda fiziksel ve teknik parametrelerden hangilerinin başarı için daha çok ön plana çıktığını anlamak, antrenman programlarını ve drillerini hazırlarken, oyun taktiklerini belirlerken bize yol gösterecektir. Bu bölümde araştırma sonucunda elde edilmiş bulgular literatür doğrultusunda değerlendirilecek ve yorumlanacaktır.

Bu çalışmada lig puanı ile topla toplam koşu mesafesi arasında pozitif yönlü, anlamlı, orta düzeyde; lig puanı ile isabetli pas sayısı arasında pozitif yönlü, anlamlı, yüksek; lig puanı ve isabetli şut sayısı arasında da pozitif yönlü, anlamlı, orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Lig puanı ile toplam koşu mesafesi, yüksek şiddetli koşu mesafesi, topla yüksek şiddetli koşu mesafesi, sprint mesafesi, topla sprint mesafesi, 1. bölge topla oynama yüzdesi, 2. bölge topla oynama yüzdesi ve 3. bölge topla oynama yüzdesi arasında korelasyon olmadığı görülmüştür.

Literatür incelendiğinde, farklı ülkelerde ve liglerde yapılan çalışmalarda, bu bulgularla benzerlik gösteren sonuçların olduğu görülmektedir.

İspanya liginde yapılan çalışmada, 2008-2009 sezonundaki 380 maçı inceleyerek müsabakalarda kazanan, kaybeden ve berabere kalan takımların hangi parametrelerden etkilendiğini analiz etmişlerdir. Sonuç olarak kazanan takımların daha yüksek sayıda şut ve isabetli şut attıklarını tespit etmişlerdir (Lago ve ark., 2010)

İspanya liginde yapılan farklı bir çalışmada, 380 maç analiz edilmiş, takımların kazanma, kaybetme ve berabere kalmaları incelenmiş, lig sıralamasında en iyi olan

takımların topla oynama yüzdelerinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Lago ve Dellal, 2010).

Dünya kupası üzerine yapılan bir çalışmada, 2014 dünya kupasında oynanan müsabakalarda kazanan ve kaybeden takımları incelemişler, başarılı takımların isabetli şut sayılarının daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (Rumpf ve ark., 2016).

Farklı tarihlerde düzenlenen (2002, 2006, 2010) dünya kupası maçları üzerine yapılan bir çalışmada, 177 müsabaka analiz edilmiş, takımların kazanmak, kaybetmek ve berabere kalmalarında hangi parametrelerin sonucu etkilediği incelenmiştir. Kazanan takımları ayırt eden en önemli parametrelerin toplam şut ve isabetli şut sayısı olduğunu belirtmişlerdir (Castellano ve ark., 2012)

Brezilya'da yapılan çalışmada 38 maç incelenmiş, takımların topa sahip olma yüzdelerinin maçı kazanmakta, kaybetmekte ve berabere bitmesinde önemli bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Ancak maçı kaybeden takımların, kazanan ve berabere kalan takımlara göre daha az sayıda şut ve isabetli şut attıklarını bildirmişlerdir (Barreira ve ark., 2016).

İngiltere'de yapılan çalışmada profesyonel İngiliz takımlarının oynadığı 40 maçı incelemişler, takımların kazanmak, kaybetmek ve berabere kalmalarında hangi faktörlerin etki ettiklerini araştırmışlardır. Kazanan takımların daha az sayıda pas, dripling ve orta yaptıklarını belirtmişlerdir (Taylor ve ark., 2008).

İngiltere'de yapılan farklı bir çalışmada, 2003-2004, 2004-2005, 2005-2006 sezonlarında İngiltere premier ligindeki 563 oyuncu ele alınarak, yüksek şiddetli aktiviteleri incelemişlerdir. Yüksek şiddetli aktivitelerin takım başarısına etkisine baktıklarında, 20 takımın yer aldığı ligdeki sıralamaya göre ilk 5 takım, orta sıradaki 10 takım, alt sırada yer alan 5 takım olarak 3 kategoriye ayırmışlardır. Çalışma sonucunda ligdeki son 5 takım ve orta sıradaki 10 takımın, ilk sırada yer alan 5 takıma göre toplam yüksek şiddetli koşu mesafelerinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Di salvo ve ark., 2009)

İtalya’da yapılan çalışmada İtalya Seri A Liginde 186 futbolcuyu ele almışlardır, başarılı takım futbolcularının (ilk 5 sıra), başarısız takım futbolcularına (son 5 sıra) göre , topla kat edilen toplam mesafede, topla kat edilen yüksek şiddetli koşu mesafesinde ayrıca isabetli kısa pas sayılarında, isabetli şutlarda, driplinglerde, başarısız takım futbolcularına göre daha yüksek değerlere ulaştıklarını belirtmişlerdir (Rampinini ve ark., 2009).

Türkiye’de yapılan çalışmada 2017-2018 sezonunda akademi liginde U-16 yaş kategorisindeki genç futbolcularda, 24 maç incelenmiş, koşu mesafeleri ile müsabakanın sonucunda oluşacak galibiyet, beraberlik ve mağlubiyet durumuyla olan ilişkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda takımların galip geldiği maçlarda gol sayısı arttıkça takım halinde müsabakada daha az mesafe kat ettikleri belirlenerek, oyuncuların galip geldiği maçlarda daha az mesafe kat ettiklerini bildirmişlerdir (Güler ve Erdil, 2018).

Türkiye’de yapılan başka bir çalışmada, 2017-2018 sezonu Türkiye Süper Liginde 17 haftalık ilk yarı periyodunu incelemişler, 17 hafta sonunda oluşan puan durumuna göre takımların fiziksel performans verilerinin ligdeki puan durumuna etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda takımların kat ettikleri mesafe ile ligdeki sıralamaları arasında negatif yönde, yüksek düzeyde ilişki olduğu, topla kat edilen mesafesi yüksek olan takımların ligde daha üst basamaklarda yer aldıklarını bildirmişlerdir. Diğer fiziksel performans verilerinin lig sıralaması anlamlı düzeyde ilişki olmadığını bildirmişlerdir ($p>0,05$) (Kahraman, 2019).

Türkiye’de yapılan farklı bir çalışmada, 2017-2018 sezonu Türkiye Süper Ligindeki 18 takım ele alınarak, 306 futbol maçını incelenmiş, çalışma sonucunda takımların topla sahip olma yüzdesi ve başarılı pas yüzdelерinin başarı ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca kinematik verilerin takımların başarı durumlarını değerlendirirken tek başına etkili bir rol oynamayacağını bildirmişlerdir (Saka, 2019).

Bu araştırmadaki sonuçlar ile diğer çalışmalardan çıkan sonuçlar arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki vardır. Bu sonuçların ışığında başarılı olan takımların isabetli şut, isabetli pas sayıları gibi topla olan aksiyonlarının daha iyi seviyede olduğu ve topla koşu mesafelerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çok değişkenli doğrusal regresyon analizi sonuçlarına göre; topla yüksek şiddetli koşu mesafesinin toplam yüksek şiddetli koşu mesafesine oranı 1 kilometre arttıkça lig puanı 3.45 düşmekte, topla sprint mesafesinin sprint mesafesine oranı 1 kilometre arttıkça, lig puanı 2.38 artmaktadır. İsabetli pas sayısındaki 1 pas artışı lig puanını 0.12 arttırırken, isabetli şut sayısındaki 1 şut artışı ise lig puanını 5.70 arttırmaktadır.

Türkiye’de yapılan bir çalışmada, 2017-2018 sezonu Türkiye Süper Liginde 17 haftalık ilk yarı periyodu incelenmiş, 17 hafta sonunda oluşan puan durumuna göre takımların fiziksel performans verilerinin ligdeki puan durumuna etkisi araştırılmıştır. Takımların ligdeki sıralamalarına etki eden parametrenin takımların kat ettikleri mesafe olduğu belirtilmiştir. Kat edilen mesafesi yüksek olan takımların ligde daha çok üst sıralarda yer aldığı ($\beta=-0,79$) bildirilmiştir (Kahraman, 2019). Bu çalışmada elde edilen bulguların, belirtilen literatürle aynı doğrultuda olmadığı görülmektedir. Bu farklılık, yapılan çalışmanın sadece 17 haftalık süreci kapsamaması, takımların farklı sezonlardaki kadro seçimindeki oyuncu özellikleri, antrenörün müsabakada rakibe karşı uyguladığı maç taktiği, oyun formasyonundan kaynaklandığı düşünülebilir.

Almanya Bundesliga’da yapılan bir çalışmada 306 maçı incelemişlerdir. Toplam koşu mesafesinin lig sonundaki puan durumuna etkisi olmadığını belirtmişlerdir, ancak topla toplam koşu mesafesi ile lig sonundaki puan durumu arasında ilişki olduğunu, topla toplam koşu mesafesi arttığında puan durumunun arttığını bildirmişlerdir (Hoppe ve ark., 2015). Bu çalışmada ise topla toplam koşu mesafesinin, toplam koşu mesafesine oranı puan sıralaması üzerinde anlamlı bir etkiye neden olmamıştır. Bunun sebebi farklı liglerde benimsenen oyun anlayışından, takımların ve oyuncuların arasındaki kalite farkından kaynaklı olabileceği düşünülebilir.

Bu çalışmada sadece topla toplam koşu mesafesinin, toplam koşu mesafesine oranı, topla yüksek şiddetli koşu mesafesinin, toplam yüksek şiddetli koşu mesafesine oranı, topla sprint mesafesinin, sprint mesafesine oranı, isabetli pas sayısı, isabetli şut sayısı, 2. bölge topla oynama yüzdesi, 3. bölge topla oynama yüzdesi değişkenleri incelenerek lig puanı üzerindeki etki incelenmiştir. Literatür incelendiğinde futbolda başarıyı etkileyen bir çok faktör olduğu belirtilmektedir. Futbolda başarının sadece fiziksel ve teknik performans verileri ile ölçülemeyeceği, futbolda başarıyı etkileyen birçok faktörün

olduğu teknik, taktik, psikolojik, beslenme, toparlanma, taraftar, medya vb. gibi farklı etkenlerin bir bütün halinde başarıyı etkilediği bilinmektedir.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

- Lig’de en fazla mesafe kat eden takım ligi 2.sırada bitiren Medipol Park Başakşehir futbol kulübüdür, en az mesafe kat eden takım ise ligi 13.sırada bitiren MKE Ankaragücü Spor Kulübüdür.
- Lig’ de en fazla topla mesafe kat eden takım ligi 2.sırada bitiren Medipol Park Başakşehir futbol kulübüdür, en az topla mesafe kat eden takım ise ligi 13.sırada bitiren MKE Ankaragücü Spor Kulübüdür.
- Lig’de en fazla yüksek şiddetli mesafe kat eden takım ligi 14.sırada bitiren Kasımpaşa Spor Kulübüdür, en az yüksek şiddetli mesafe kat eden takım ise ligi 13.sırada bitiren MKE Ankaragücü Spor Kulübüdür.
- Lig’ de en fazla topla yüksek şiddetli mesafe kat eden takım ligi 14.sırada bitiren Kasımpaşa Spor Kulübüdür, en az topla yüksek şiddetli mesafe kat eden takım ise ligi 13.sırada bitiren MKE Ankaragücü Spor Kulübüdür.
- Lig’ de en fazla sprint mesafesi kat eden takım ligi 16.sırada bitiren Bursa Spor Kulübüdür, en az sprint mesafesi kat eden takım ise ligi 13.sırada bitiren MKE Ankaragücü Spor Kulübüdür.
- Lig’ de en fazla topla sprint mesafesi kat eden takım ligi 14.sırada bitiren Kasımpaşa Spor Kulübüdür, en az topla sprint mesafesi kat eden takım ise ligi 17.sırada bitiren Büyükşehir Belediye Erzurum Spor Kulübüdür.
- Lig’ de en fazla isabetli şut atan takım, ligi 4.sırada bitiren Trabzon Spor Kulübüdür, en az isabetli şut atan takım ise ligi 7.sırada bitiren Antalya Spor Kulübüdür.
- Lig’ de en fazla isabetli pas yapan takım, ligi 2.sırada bitiren Medipol Park Başakşehir Futbol Kulübüdür, en az isabetli pas yapan takım ise ligi 5.sırada bitiren Evcir Yeni Malatya Spor Kulübüdür.
- Lig’ de en fazla 1.bölge topla oynama yüzdesine sahip olan takım ligi 7.sırada bitiren Antalya Spor Kulübüdür, en az 1.bölge topla oynama yüzdesine sahip takım ise ligi 16.sırada bitiren Bursa Spor Kulübüdür.

- Lig' de en fazla 2.bölge topla oynama yüzdesine sahip olan takım ligi 16.sırada bitiren Bursa Spor Kulübüdür, en az 2.bölge topla oynama yüzdesine sahip takım ise ligi 7.sırada bitiren Antalya Spor Kulübüdür.
- Lig' de en fazla 3.bölge topla oynama yüzdesine sahip olan takım ligi 14.sırada bitiren Kasımpaşa spor kulübüdür, en az 3.bölge topla oynama yüzdesine sahip takım ise ligi 7.sırada bitiren Antalya Spor Kulübüdür.
- Lig puanı ile topla toplam koşu mesafesi arasında pozitif yönlü, anlamlı, orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir.
- Lig puanı ile isabetli pas sayısı arasında pozitif yönlü, anlamlı, yüksek düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir.
- Lig puanı ve isabetli şut sayısı arasında da pozitif yönlü, anlamlı, orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir.
- Lig puanı ile toplam koşu mesafesi arasında bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.
- Lig puanı ile yüksek şiddetli koşu mesafesi arasında bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.
- Lig puanı ile topla yüksek şiddetli koşu mesafesi arasında bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.
- Lig puanı ile sprint mesafesi arasında bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.
- Lig puanı ile topla sprint mesafesi arasında bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.
- Lig puanı ile 1. bölge topla oynama yüzdesi arasında bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.
- Lig puanı ile 2. bölge topla oynama yüzdesi arasında bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.
- Lig puanı ile 3. bölge topla oynama yüzdesi arasında bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.
- Topla yüksek şiddetli koşu mesafesinin toplam yüksek şiddetli koşu mesafesine oranı 1 kilometre arttıkça lig puanı 3.45 düşmektedir.
- Topla sprint mesafesinin sprint mesafesine oranı 1 kilometre arttıkça, lig puanı 2.38 artmaktadır.
- İsbetli pas sayısındaki 1 pas artışı lig puanını 0.12 arttırmaktadır.
- İsbetli şut sayısındaki 1 şut artışı lig puanını 5.70 arttırmaktadır.

- Topla koşu mesafesinin toplam koşu mesafesine oranı lig puanı üzerinde anlamlı etki etmemektedir.
- İkinci bölge topla oynama yüzdesi lig puanı üzerinde anlamlı etki etmemektedir.
- Üçüncü bölge topla oynama yüzdesi lig puanı üzerinde anlamlı etki etmemektedir.

6.2. Öneriler

Bu çalışmada futbolda fiziksel ve teknik parametre verileri incelenerek, lig puanına etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda takımların lig puanına etki eden en önemli parametrelerin topla sprint mesafesinin, sprint mesafesine oranı 1 kilometre arttığında lig puanının 2.38 arttığı, isabetli pas sayısındaki 1 pas artışının lig puanını 0.12 artıracağı ve isabetli şut sayısındaki 1 şut artışının ise lig puanını 5.70 arttırarak etkili olduğu görülmüştür. Avrupa'nın üst düzey liglerinde ve dünya kupalarında yapılan çalışma sonuçlarında, özellikle isabetli pas ve şut sayılarının başarı düzeyini, galibiyet durumunu etkilediğini göstermektedir. Topla yapılan başarılı eylemlerin son derece önemli olduğu, antrenörlerin kadro planlamalarını ve antrenman programlarını yaparken bu faktörleri göz önüne almaları gerektiği söylenebilir. Ancak futbolda başarı kriterleri sadece fiziksel ve teknik parametreler üzerinden değerlendirilemez, başarıyı etkileyen onlarca faktörün olduğunu teknik, taktik, psikoloji, beslenme, toparlanma, medya, taraftar desteği, ayrıca kulüplerin maddi ve sosyal yapıları bakımından stratejileri doğrultusunda transfer politikası, kadro planlaması, antrenörün taktik anlayışı, uygulanan antrenman metotları gibi farklı etkenlerin takımların başarısını etkilediği söylenebilir. Bu sebeple yapılacak olan yeni çalışmalarda yüksek şiddetli koşuları, sprintleri bölgelere göre ayırarak yorumlanabilirse daha ayrıntılı sonuçlar ile fiziksel ve teknik verilerin yanında takımların piyasa değerleri, taktiksel anlayışları gibi daha geniş yelpazeden değerlendirecek araştırmaların yapılmasının literatüre olumlu katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Andersen, T. E., Larsen, O., Tenga, A., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2003). Football incident analysis: a new video based method to describe injury mechanisms in professional football. *British Journal of Sports Medicine*, 37(3), 226-232.

Andrzejewski, M., Chmura, J., Pluta, B., & Konarski, J. M. (2015). Sprinting activities and distance covered by top level Europa league soccer players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 10(1), 39-50.

Araslı, Ş. (2010). Türkiye A Milli Futbol Takımının 2006 Dünya Kupası ön eleme grubunda oynadığı maçların analizi (Master's thesis, Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Aslan, A. (2007). Futbolda Oyun Dinamiklerinin İncelenmesi ve Değerlendirilmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

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(07), 665-674.

Barreira, J., Vendite, C., & Vendite, L. L. (2016). Analysis of shots and passing sequence of a soccer team and its opponents during 2014 Brazilian championship. *International Journal of Sports Science*, 6(4), 163-167.

Barros, R. M., Misuta, M. S., Menezes, R. P., Figueroa, P. J., Moura, F. A., Cunha, S. A., & Leite, N. J. (2007). Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Journal of sports science & medicine*, 6(2), 233.

Benito Santos, A., Theron, R., Losada, A., Sampaio, J. E., & Lago-Peñas, C. (2018). Data-driven visual performance analysis in soccer: An exploratory prototype. *Frontiers in Psychology*, 9, 2416.

Bradley, P. S., Carling, C., Archer, D., Roberts, J., Dodds, A., Di Mascio, M., & Krustup, P. (2011). The effect of playing formation on high-intensity running and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of sports sciences*, 29(8), 821-830.

Carling, C. (2010). Analysis of physical activity profiles when running with the ball in a professional soccer team. *Journal of sports sciences*, 28(3), 319-326.

Carling, C., Bloomfield, J., Nelsen, L., & Reilly, T. (2008). The role of motion analysis in elite soccer. *Sports medicine*, 38(10), 839-862.

Castellano, J., Casamichana, D., & Lago, C. (2012). The use of match statistics that discriminate between successful and unsuccessful soccer teams. *Journal of human kinetics*, 31(1), 137-147.

Dellal, A., Chamari, K., Wong, D. P., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R., & Carling, C. (2011). Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. *European Journal of Sport Science*, 11(1), 51-59.

Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Montero, F. C., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International journal of sports medicine*, 28(03), 222-227.

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(03), 205-212.

Drust, B., Atkinson, G., & Reilly, T. (2007). Future perspectives in the evaluation of the physiological demands of soccer. *Sports medicine*, 37(9), 783-805.

Edgecomb, S. J., & Norton, K. I. (2006). Comparison of global positioning and computer-based tracking systems for measuring player movement distance during Australian football. *Journal of science and Medicine in Sport*, 9(1-2), 25-32.

Eniseler N. Bilimin Işığında Futbol Antrenmanı, 1.baskı, Birleşik Matbaacılık, İzmir; 2010, s: 2-10.

Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of sports sciences*, 30(7), 625-631.

Frame, J. (2013). Tactical and Technical Comparison Of and Unsuccessful Teams in The 2012 European Championships.

Güler, A. H., & Erdil G. Futbol Müsabakasında Kat Edilen Toplam Koşu Mesafesinin Müsabaka Sonucuyla İlişkisinin İncelenmesi (2018). *Eurasian Research in Sport Science*, 3(2), 116-123.

Gregson, W., Drust, B., Atkinson, G., & Salvo, V. D. (2010). Match-to-match variability of high-speed activities in premier league soccer. *International journal of sports medicine*, 31(04), 237-242.

Hewitt, A., Greenham, G., & Norton, K. (2016). Game style in soccer: what is it and can we quantify it?. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(1), 355-372.

Hoff, J. (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. *Journal of sports sciences*, 23(6), 573-582.

Hoppe, M. W., Slomka, M., Baumgart, C., Weber, H., & Freiwald, J. (2015). Match running performance and success across a season in German Bundesliga soccer teams. *International journal of sports medicine*, 36(07), 563-566.

James, N. (2006). Notational analysis in soccer: past, present and future. *International journal of performance analysis in sport*, 6(2), 67-81.

Kahraman, A. S. (2019). Süper lig futbol takımlarının performans verilerine göre lig sıralamasının incelenmesi (Master's thesis, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Kirkendall, D. T., & Urbaniak, J. R. (2020). Evolution of soccer as a research topic. *Progress in Cardiovascular Diseases*.

Krustrup, 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.

Lago, C., Casais, L., Dominguez, E., & Sampaio, J. (2010). The effects of situational variables on distance covered at various speeds in elite soccer. *European journal of sport science*, 10(2), 103-109.

Lago-Peñas, C., & Dellal, A. (2010). Ball possession strategies in elite soccer according to the evolution of the match-score: the influence of situational variables. *Journal of human kinetics*, 25(1), 93-100.

Lago-Peñas, C., Lago-Ballesteros, J., Dellal, A., & Gómez, M. (2010). Game-related statistics that discriminated winning, drawing and losing teams from the Spanish soccer league. *Journal of sports science & medicine*, 9(2), 288.

Machado, V., Leite, R., Moura, F., Cunha, S., Sadlo, F., & Comba, J. L. (2017). Visual soccer match analysis using spatiotemporal positions of players. *Computers & Graphics*, 68, 84-95.

Mert, M. Yatay kesit veri analizi bilgisayar uygulamaları, 1.baskı, Detay Yayıncılık, Ankara; 2016.

Mohr, M., Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of sports sciences*, 21(7), 519-528.

Osgnach, C., Poser, S., Bernardini, R., Rinaldo, R., & Di Prampero, P. E. (2010). Energy cost and metabolic power in elite soccer: a new match analysis approach. *Med Sci Sports Exerc*, 42(1), 170-178.

Özdemir, E., & Alemdar, H. (2018, May). Predicting soccer events from optical tracking data. In 2018 26th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU) (pp. 1-4). IEEE.

Pascual Verdú, N., & Carbonell Martínez, J. A. (2018). Analysis of technical and tactical principles in women's soccer.

Polat, B., & Gürkan O. Türkiye Spor Toto Süper Liginin Fiziksel Performans Parametrelerinin Analiz Edilmesi ve Değerlendirilmesi (2020). Uluslararası Spor Bilimleri Öğrenci Çalışmaları, 2(1), 48-59.

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.

Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Coutts, A. J., & Wisløff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. Journal of science and medicine in sport, 12(1), 227-233.

Ramsey, J. B. (1969). Tests for specification errors in classical linear least-squares regression analysis. Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological), 31(2), 350-371.

Reilly, T. (1997). Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. Journal of sports sciences, 15(3), 257-263.

Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. Journal of sports sciences, 18(9), 669-683.

Reilly, T., Drust, B., & Clarke, N. (2008). Muscle fatigue during football match-play. Sports Medicine, 38(5), 357-367.

Rein, R., & Memmert, D. (2016). Big data and tactical analysis in elite soccer: future challenges and opportunities for sports science. SpringerPlus, 5(1), 1-13.

Rumpf, M. C., Silva, J. R., Hertzog, M., Farooq, A., & Nassis, G. (2017). Technical and physical analysis of the 2014 FIFA World Cup Brazil: winners vs. losers. J Sports Med Phys Fitness, 57(10), 1338-1343.

Saka E. Türkiye Süper Ligi Futbol Müsabakalarında Kinematik ve Teknik Parametrelerin Başarıyla Olan İlişkisinin İncelenmesi. H.Ü. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019, İstanbul (Danışman: Doç. Dr. Çiğdem Bulgan).

Setterwall, D. (2003). Computerised video analysis of football-technical and commercial possibilities for football coaching. Unpublished Masters Thesis. Stockholms Universitet.

Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer. *Sports medicine*, 35(6), 501-536.

Tessitore, A., Meeusen, R., Tiberi, M., Cortis, C., Pagano, R., & Capranica, L. (2005). Aerobic and anaerobic profiles, heart rate and match analysis in older soccer players. *Ergonomics*, 48(11-14), 1365-1377.

Trewin, J., Meylan, C., Varley, M. C., & Cronin, J. (2017). The influence of situational and environmental factors on match-running in soccer: a systematic review. *Science and medicine in football*, 1(2), 183-194.

Turner, A. N., & Stewart, P. F. (2014). Strength and conditioning for soccer players. *Strength & Conditioning Journal*, 36(4), 1-13.

Valter, D. S., Adam, C., Barry, M., & Marco, C. (2006). Validation of Prozone: A new video-based performance analysis system. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 108-119.

White, H. (1980). A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 817-838.

Yerdelen Tatoğlu F. *Ekonometri Stata Uygulamalı*, 1.baskı, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul; 2020

EKLER

Ek-1 Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onayı

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu**

09.09.2019

Sayı : 70904504/ 132
Konu :

Sayın
Dr. Öğr. Üyesi Neşe TOKTAŞ
Akdeniz Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi
Öğretim Üyesi

Değerlendirilmek üzere Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na başvuruda bulunduğunuz, "2018-2019 Sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig Takımlarının Maç Koşu Mesafeleri ve Teknik Parametrelerinin Sezon Sonundaki Puan Sıralamasıyla İlişkisi" adlı çalışmaya ait Kurul Kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

[Redacted Signature]

Eki: Etik Kurul Kararı

Adres : Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 1. Kat ANTALYA
Tel : (242)249 69 54
Faks : (242) 249 69 03
e-posta : etik@akdeniz.edu.tr

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
2019

KARAR

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu	
	AÇIK ADRESİ:	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Morfoloji Binası A Blok 1. Kat No: A1-05 Kampüs /ANTALYA	
	TELEFON		
	FAKS		
	E-POSTA		
	ETİK KURUL KODU		
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI		Dr. Öğr. Üyesi Neşe TOKTAŞ	
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		2018-2019 Sezonu Türkiye Spor Toto Süper Lig Takımlarının Maç Koşu Mesafeleri ve Teknik Parametrelerinin Sezon Sonundaki Puan Sıralamasıyla İlişkisi	
DESTEKLEYİCİ			
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 576	Tarih: 26.06.2019	
	Yukarıda bilgileri verilen çalışmanın yapılmasında bilimsel ve etik açısından sakınca olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.		

Ek-2 Sentio Sport Analytics Firması İzin Yazısı



15/05/2019

Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Ahmet Dağ tez projesinde firmamızın verilerinden yararlanabilir.

Aşağıda belirtilen verilerin kullanımında herhangi bir sakınca yoktur.

- Takımların toplam koşu mesafesi
- Takımların topla toplam koşu mesafesi
- Takımların yüksek şiddetli koşu mesafesi
- Takımların topla yüksek şiddetli koşu mesafesi
- Takımların sprint mesafesi
- Takımların topla sprint mesafesi
- Takımların isabetli pas sayısı
- Takımların isabetli şut sayısı
- Takımların 1.2.3.bölgede topla oynama yüzdesi

Sentio Sports Analytics

Serdar Alemdar

Genel Müdür

SENTIO TEKNOLOJİ VE YAZILIM HİZMETLERİ A.Ş.

Boğaziçi Üniversitesi Teknopark No:103 Kuzey Kampüs, Rumeli Hisarı Mahallesi Sanyer İSTANBUL
Tel: (0533) 487 43 15 Email: info@sentiosports.com

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Ahmet	Uyruğu	T.C.
Soyadı	DAĞ	Tel no	
Doğum tarihi		e-posta	

Eğitim Bilgileri

Mezun olduğu kurum		Mezuniyet yılı
Lise	Antalya Lisesi	2004
Lisans	Akdeniz Üniversitesi	2009
Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü- Hareket ve Antrenman	2021
Doktora		

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
Analiz Antrenörü	Antalya Spor Kulübü	2011-2014
Yardımcı Antrenör	Tarsus İdman Yurdu Spor Kulübü	2017-2019
Yardımcı Antrenör	Bayburt Spor Kulübü	2019-2020
Yardımcı Antrenör	Nevşehir Belediye Spor Kulübü	2019-2020
Yardımcı Antrenör	Anagold 24 Erzincan Spor Kulübü	2020-2021

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İngilizce		
İspanyolca		

Proje Deneyimi

Proje Adı	Destekleyen kurum	Süre (Yıl-Yıl)

Burslar-Ödüller:

Yayınlar ve Bildiriler: