



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FUTBOLDA OYUN STRATEJİLERİNİN FUTBOLCULARIN
FİZYOLOJİK, FİZİKSEL VE TAKTİKSEL
YETERLİLİKLERİNE ETKİSİ**

ALİ ENVER KAPELMAN
DOKTORA TEZİ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
PROF. DR. ALİ KIZILET

2021-İSTANBUL



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FUTBOLDA OYUN STRATEJİLERİNİN FUTBOLCULARIN
FİZYOLOJİK, FİZİKSEL VE TAKTİKSEL
YETERLİLİKLERİNE ETKİSİ**

ALİ ENVER KAPELMAN
DOKTORA TEZİ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
PROF. DR. ALİ KIZILET

2021-İSTANBUL

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 çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Ali Enver Kapelman

2021

TEŞEKKÜR

Antrenörlük felsefeme her zaman yön veren, danışmanım olmasından gurur duyduğum ve bu çalışmanın yapıldığı süre zarfında beni her zaman destekleyen saygıdeğer hocam Sayın Prof. Dr. Ali KIZILET'e teşekkürü bir borç bilirim.

Yüksek lisans ve Doktora eğitimim boyunca desteklerini esirgemeyen, sayın Prof. Dr. Birol ÇOTUK'a, Sayın Prof Dr. Salih PINAR'a, Sayın Prof. Dr. Aysel PEHLİVAN'a, ve bugünlere gelebilmemde emeği olan tüm hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmam ile ilgili sürekli olarak bilgi ve görüşlerini benimle paylaşan, Sayın Doç. Dr. Ani AGOPYAN'a, Sayın Prof. Dr. Cengiz KARAGÖZOĞLU'na ve Doç. Dr. Tuba BOZDOĞAN'a teşekkürü bir borç bilirim. Çalışmamın bitirilmesinde ve analiz esnasında çok yardımını gördüğüm Sayın Hasan GÖREN'e ve yine benden yardımını esirgemeyen diğer arkadaşlarıma katkılarından dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Bugünlere gelmemi sağlayan ve ülkesine hizmet kavramını öğreten merhum dedem Riyaset-i Cumhur Filarmoni Orkestrası şefi viyolonist Ali Enver KAPELMAN'a, yine ömrünü ülkesine akademik anlamda hizmet ederek geçirmiş, bana akademik anlamda ışık tutan ve hem hayatta iken, hem hayatta olmadıkları dönemde beni maddi ve manevi her anlamda destekleyerek bugünlere gelmemi sağlayan merhum büyükbabam Ord. Prof. Muhiddin EREL ve merhum büyükannem viyolonist Emine EREL'e teşekkürü bir borç bilirim.

Beni yaşamımın her aşamasında destekleyen bugünlere gelmemi sağlayan annem Gülistan CEBE, babaannem Sevin EREL ve emekli Prof Dr. Suna EREL teyzeme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	I
TEŞEKKÜR	II
İÇİNDEKİLER	III
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	VI
TABLolar LİSTESİ.....	VII
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	IX
RESİMLER LİSTESİ.....	X
1.ÖZET.....	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER.....	7
4.1 Futbolun Temel Prensipleri	7
4.2. Oyun Stratejileri	10
4.2.1. Topa sahip olma.....	10
4.2.2 Kontra atak.....	11
4.2.3 Direkt hücum	11
4.2.4 Savunma stratejileri	12
4.2.5. Stratejilerin değerlendirilmesi ve etkisi	13
4.3. Futbolda Teknoloji Kullanımı	14
4.4. Futbolda Performans Analizi.....	16
4.4.1 Fiziksel verilerin değerlendirilmesi	19
4.4.1.1 Fiziksel verilerin sınıflandırılması	19
4.4.1.2 Akselometre ve player load	22
4.4.2 Fizyolojik verilerin değerlendirilmesi	24

4.4.3 Teknik verilerin değerlendirilmesi.....	28
4.5. Geri Bildirim	33
5. GEREÇ VE YÖNTEM	35
5.1. Tezin Evren ve Örneklemi	35
5.2 Sınırlılıklar.....	36
5.3 Hipotezler	36
5.4 Gereç	42
5.5 Yöntem	43
5.5.1 Katılımcı yeterliliğin ölçülmesi	43
5.5.2 Ölçüm süreci	44
5.6 İstatistik Analiz.....	47
5.7 Analiz Kriterleri	48
5.7.1 Fizyolojik veriler.....	48
5.7.2 Fiziksel veriler	49
5.7.3 Teknik veriler.....	50
6. BULGULAR.....	51
6.1 Fizyolojik Bulgular.....	51
6.1.1. Laktat	51
6.1.2. Ortalama nabız.....	53
6.1.3. Maksimum nabız.....	55
6.1.4. Yorgunluk indeksi (RPE).....	58
6.2 Fiziksel Bulgular	60
6.2.1. Toplam katedilen mesafe	60
6.2.2. Yüksek şiddetli koşu mesafesi ve sayısı (HIR)	62
6.2.3. Sprint mesafesi ve sayısı.....	67
6.2.4. Maksimum hız	72

6.2.5. Player load (PL).....	75
6.3 Teknik Veriler	77
6.3.1 Oyun temposu	77
6.3.2 Olumlu pas sayısı.....	79
6.3.3 Top kazanma sayısı.....	81
6.3.4 Dribling sayısı.....	83
6.3.5 Şut sayısı.....	86
6.4 Korelasyon Analizi.....	88
7. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	91
7.1 Stratejilerin Yeterliliklerinin Değerlendirilmesi.....	91
7.1.1 Topa sahip olma.....	91
7.1.2 Kontra atak.....	98
7.2 Futbolda Mevkilerin Stratejilere Göre Karşılaştırılması	105
7.2.1 Stoper.....	105
7.2.2 Bek.....	106
7.2.3. Orta saha	108
7.2.4 Açık.....	109
7.2.5 Forvet.....	110
7.3 Sonuç ve Öneriler	112
8. KAYNAKLAR	114

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

BP	Topa Sahip Olma Oyun Stratejisi
BPM	Dakika Başına Kalp Vuruş Sayısı
CA	Kontra Atak Oyun Stratejisi
FIFA	Dünya Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği
GPS	Global Positioning System
HIR	Yükssek Şiddetli Koşu
HR	Nabız Sayısı
PL	Oyuncu Yüğü
RPE	Yorgunluk İndeksi
SD	Standart Sapma
TRIMP	Training Impulse
TFF	Türkiye Futbol Federasyonu
UEFA	Avrupa Futbol Federasyonları Birliği
VO ₂ max	Maksimum Oksijen Tüketimi

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo. 1: Oyuncuların savunma performansını gösteren analiz not çizelgesi (Oyuncu, Pozisyon, Hareket, Zaman)	32
Tablo. 2: Fizyolojik, fiziksel, taktiksel yeterlilikleri ölçmek amacı ile kurulan hipotezler.....	37
Tablo. 3: Laktat modeline ilişkin bilgiler.....	51
Tablo. 4: Strateji ve pozisyona göre laktat değerlerinin kıyaslanması.....	51
Tablo. 5: Ortalama nabız değişkeni modeline ilişkin bilgiler	53
Tablo. 6: Strateji ve pozisyona göre ortalama nabız değerlerinin kıyaslanması.....	53
Tablo. 7: Maksimum nabız modeline ilişkin bilgiler	55
Tablo. 8: Strateji ve pozisyona göre maksimum nabız değerlerinin kıyaslanması ...	56
Tablo. 9: RPE modeline ilişkin bilgiler.....	58
Tablo. 10: Strateji ve pozisyona göre RPE değerlerinin kıyaslanması	58
Tablo. 11: Katedilen mesafe modeline ilişkin bilgiler	60
Tablo. 12: Strateji ve pozisyona göre kat edilen mesafe değerlerinin kıyaslanması	60
Tablo. 13: HIR mesafe modeline ilişkin bilgiler.....	62
Tablo. 14: Strateji ve pozisyona göre HIR mesafe değerlerinin kıyaslanması	63
Tablo. 15: HIR sayısı modeline ilişkin bilgiler	65
Tablo. 16: Strateji ve pozisyona göre HIR sayısının kıyaslanması.....	65
Tablo. 17: Sprint mesafesi modeline ilişkin bilgiler	67
Tablo. 18: Strateji ve pozisyona göre sprint mesafesi değerlerinin kıyaslanması	68
Tablo. 19: Sprint sayısı modeline ilişkin bilgiler	70
Tablo. 20: Strateji ve pozisyona göre sprint sayısının kıyaslanması	70
Tablo. 21: Maksimum hız modeline ilişkin bilgiler.....	72
Tablo. 22: Strateji ve pozisyona göre maksimum hız değerlerinin kıyaslanması.....	73
Tablo. 23: Player load modeline ilişkin bilgiler	75
Tablo. 24: Strateji ve pozisyona göre player load değerlerinin kıyaslanması.....	75
Tablo. 25: Oyun temposu modeline ilişkin bilgiler	77
Tablo. 26: Strateji ve pozisyona göre oyun temposu değerlerinin kıyaslanması	77
Tablo. 27: Olumlu pas sayısı modeline ilişkin bilgiler	79
Tablo. 28: Strateji ve pozisyona göre olumlu pas sayısının kıyaslanması	79

Tablo. 29: Top kazanma modeline ilişkin bilgiler	81
Tablo. 30: Strateji ve pozisyona göre top kazanma sayısının kıyaslanması	82
Tablo. 31: Dribbling modeline ilişkin bilgiler	83
Tablo. 32: Strateji ve pozisyona göre dribbling sayısının kıyaslanması	84
Tablo. 33: Modele ilişkin bilgiler.....	86
Tablo. 34: Strateji ve pozisyona göre şut sayısının kıyaslanması	86
Tablo. 35: Player Load ile diğer değişkenlerin korelasyon analizi	88



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil. 1: Futbol sahasının enlemesine ve boylamasına bölgeleri	7
Şekil. 2: Futbolun Temel Prensipleri	9
Şekil. 3: Antrenörlük Döngüsü (Franks ve ark., 1983)	17
Şekil. 4: Pozisyonlara göre koşu mesafelerinin dağılımı (Jog 8-14 km/h, HIR 14-19 km/h, VHIR 19-24 km/h, Sprint 24 km/h ve üzeri koşular)	19
Şekil. 5: Yorgunluk İndeksi (Modifiye Borg) Skalası.....	28
Şekil. 6: Pozisyon analizi için parçalara ayrılmış futbol sahası taslağı	31
Şekil. 7: Performans Analizi ve Geri Bildirim İlişkisi	33
Şekil. 8: Strateji ve pozisyona göre laktat değerlerinin dağılımı.....	52
Şekil. 9: Strateji ve pozisyona göre ortalama nabız değerlerinin dağılımı	55
Şekil. 10: Strateji ve pozisyona göre maksimum nabız değerlerinin dağılımı	57
Şekil. 11: Strateji ve pozisyona göre RPE değerlerinin dağılımı	59
Şekil. 12: Strateji ve pozisyona göre kat edilen mesafe değerlerinin dağılımı.....	62
Şekil. 13: Strateji ve pozisyona göre HIR mesafe değerlerinin dağılımı	64
Şekil. 14: Strateji ve pozisyona göre HIR sayısı değerlerinin dağılımı.....	67
Şekil. 15: Strateji ve pozisyona göre sprint mesafesi değerlerinin dağılımı.....	69
Şekil. 16: Strateji ve pozisyona göre sprint sayısının dağılımı.....	72
Şekil. 17: Strateji ve pozisyona göre maksimum hız değerlerinin dağılımı	74
Şekil. 18: Strateji ve pozisyona göre player load değerlerinin dağılımı.....	76
Şekil. 19: Strateji ve pozisyona göre oyun temposu değerlerinin dağılımı	78
Şekil. 20: Strateji ve pozisyona göre olumlu pas sayısının dağılımı	81
Şekil. 21: Strateji ve pozisyona göre top kazanma sayısının dağılımı	83
Şekil. 22: Strateji ve pozisyona göre dribbling sayısının dağılımı	85
Şekil. 23: Strateji ve pozisyona göre şut sayısının dağılımı	87
Şekil. 24: Player Load ve HR pozisyonlara göre korelasyonu	89
Şekil. 25: Player Load ve HIR Sayısının pozisyonlara göre korelasyonu	89
Şekil. 26: Player Load ve Sprint Sayısının pozisyonlara göre korelasyonu	90

RESİMLER LİSTESİ

Resim. 1: Inmotio Çoklu Kamera ve Lokal Pozisyon Teknolojisi (Inmotio, 2015) .	15
Resim. 2: Player Load Formülü	23
Resim. 3: Mathball Analiz Programı Arayüzü ve Veri Girişi	32
Resim. 4: Topa Sahip Olma ve Takım Halinde Savunma Oyun Planı.....	45
Resim. 5: Savunmada Derinlik ve Kontra atak Oyun Planı	46



1.ÖZET

Futbolda Oyun Stratejilerinin Futbolcuların Fizyolojik, Fiziksel ve Taktiksel Yeterliliklerine Etkisi

Öğrencinin Adı: Ali Enver Kapelman

Danışmanı: Prof Dr. Ali Kızılet

Anabilim Dalı: Beden Eğitimi ve Spor

Amaç: Çalışmamızın amacı farklı oyun stratejilerinin etkisi doğrultusunda, futbolcuların pozisyonlarına özgü fizyolojik, fiziksel ve taktiksel yüklerin belirlenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Seksen Türkiye Süper Ligi U21 takımında oynayan 80 futbolcu (19.35 ± 1.6 yaş, 179.4 ± 2.3 cm, 75.6 ± 4.1 kg; $M \pm SD$) çalışmaya katılmıştır. Takımlar kendi arasında 11v11 sekiz hazırlık maçı yapmışlardır. Bir takım “Topa Sahip olma ve Takım Halinde Savunma” stratejisini uygularken, diğer takım “Savunmada Derinlik ve Kontra atak” stratejisini uygulamıştır. Diziliş “4-2-3-1” olarak sabit tutulmuştur.

Bulgular: Oyun stratejilerine göre oyuncu yükü değeri tüm pozisyonlar arasında anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Açık oyuncularının tüm fiziksel verilerinin, santraforların toplam katedilen mesafe hariç tüm fiziksel verilerinin stratejilere göre anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Fiziksel ve fizyolojik verilerin analizinde, stoperlerin sadece oyuncu yükü ($p<0.01$) ve hissedilen yorgunluk derecesinde ($p<0.001$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Yüksek şiddetli koşu ve sprint sayılarının oyuncu yükü ile korelasyon gösterdiği belirlenmiştir ($p<0,05$).

Sonuç: Bek, açık ve santrafor oyuncuları oyun stratejilerine göre en çok etkilenen pozisyonlardır. Stoper oyuncuları fiziksel ve fizyolojik olarak düşük değerler göstermesine rağmen, oyuncu yükü değerlerinin yorgunluğa sebep olabileceği gözlemlenmiştir. Bu nedenle, antrenörler pozisyonlara göre doğru oyuncu seçimi ve antrenman planlamasında oyun stratejilerini göz önünde bulundurmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Futbol, strateji, oyuncu yükü, performans analizi.

2. ABSTRACT

The effect of game strategies on physiological, physical and tactical loads of soccer players according to player positions

Student's Name: Ali Enver Kapelman

Supervisor: Prof Dr. Ali Kızılet

Department: Physical Education and Sports

Objective: The purpose of the study is to determine position specific loads in compliance with different tactical strategies.

Materials and Methods: Eighty Turkish Super League U21 players (19.35 ± 1.6 years, 179.4 ± 2.3 cm, 75.6 ± 4.1 kg; $M \pm SD$) participated in this study. Players completed eight different 11v11 friendly matches own between. While one team practised ball possession and team as a defend strategy, other team carried out counter attacking strategy. Formation hold steady as "4-2-3-1". Matches played 2*20 minutes by using two and a third of the pitch.

Findings: Compared to tactical strategy, player load values are different from all position ($p<0,05$). It was determined that all physical data of wingers and all physical data of strikers except the total distance covered differed significantly according to the strategies ($p<0.05$). In the analysis of physical and physiological data, a significant difference was found only in the player load ($p<0.01$) and rating of perceived exertion ($p<0.001$) by the defenders. High intensity and sprint number of players are highly correlated with player load values ($p<0,05$).

Conclusion: Position specific loads of wingbacks, wingers and strikers are mostly affected positions from strategy. Centrebacks demonstrated low values about physical and physiological loads except that their player load values cause fatigue. Therefore, coaches should consider game strategy to choose accurate player for position and specify their training plan.

Keywords: Soccer, strategy, player load, performance analysis.

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Futbol her geçen gün artan popülaritesi ile beraber, günümüzde teknolojik anlamda yaşanan gelişmeler, sahaya özgü testler ve ölçümlerle fizyolojik ve taktiksel etmenlerin belirlenmesini kolaylaştırmış ve yaygınlaştırmıştır. Antrenman biliminde yaşanan yenilikler, teknolojik gelişmeler ile birleştirilmiş ve oyunun farklı açılardan analizi hem detaylandırılmış hem de basitleştirilmiştir.

Futbolda taktik ve teknik gereksinimler çok yönlü olup, oyunun fizyolojik talepleri oyun stratejilerinin değişimi ve gelişimi ile farklılaşmıştır (Tierney ve ark., 2016). Bu doğrultuda, futbolda devre arası ve maç sonunda oyuncu performansını etkileyen faktörlerin ölçüldüğü birçok çalışma vardır. Başka çalışmalarda ise, müsabaka boyunca bazı özel aktivitelerin belirli zaman dilimlerinde fizyolojik ve fiziksel cevaplarını incelemiştir (Bangsbo ve ark., 2007). Bu nedenle, futbolda saha ve laboratuvar ortamında yapılan testler, fizyolojik ve harekete özgü gereksinimlerin anlaşılmasında büyük önem taşımaktadır (Bangsbo ve ark., 2006).

Bu bağlamda, oyuncuların maç içerisinde oyuncu yükü, kalp atım hızı ve anaerobik aktivitelerin teknolojik yöntemler ile ölçülmesi çalışmamızın temel amaçlarından olan fizyolojik ve fiziksel aktivitelerin analiz edilmesini sağlayacaktır. Ayrıca, ölçümlerin antrenman esnasında yapılacak olması ölçümlerimizi kolaylaştıracağı düşünülmüştür. Ek olarak, skora ve karar anına etki ettiği düşünülen anaerobik aktivitelerin (Konefał ve ark., 2019) detaylı analizi bu faktörlerin anlaşılmasını kolaylaştıracağı hedeflenmiştir.

Futbolda strateji, takımın hücum ve savunma hedeflerini bir araya getiren genel oyun planıdır (Fernandez-Navarro ve ark., 2016). Bir başka deyişle, maçın öncesinde takım – oyuncu taktiğinin etkileşimini içeren oyun stilidir (Hewitt ve ark., 2016). Özellikle son on yılda değişen oyun stratejileriyle beraber futbolda oyun temposunda artan bir hızla yükseliş görülmektedir (Andrzejewski ve ark., 2014; Collet, 2013; Konefał ve ark., 2019). Geçmiş sezonlar ile günümüzü karşılaştıran araştırmalarda, sprint ve yüksek şiddetteki koşu mesafelerinde sayısal olarak ciddi bir artış olduğu gözlemlenmiştir (Barnes ve ark., 2014; Bradley ve ark., 2016; Wallace ve Norton, 2014). Bazı çalışmalar, futbolda fiziksel aktivitenin müsabaka sonucuna olumlu

katkıda bulunduğunu vurgularken (Dellal ve ark., 2011; Konefal ve ark., 2019) diğerleri teknik kapasitenin etkisinin daha yüksek olduğunu bildirmektedir (Bradley ve ark., 2013). Günümüzde futbolun taktiksel dizilişlerden bağımsız olarak hızlı geçiş oyunlarına dayalı oynanmasına bağlı olarak, fiziksel ve teknik verilerin taktik ile birleştirilmesinin daha doğru sonuçlar vereceği düşünülmektedir. Bu nedenle, takımların taktiksel ve stratejik olarak incelenmesinin, pozisyonların yeterliliğinin anlaşılması açısından daha verimli olacağı belirtilmektedir (Buchheit ve ark., 2010).

Tüm bu kavramlar incelendiğinde, taktik etmenlerin takım stratejisinin bir alt kümesi olarak değerlendirilmesi doğru olacağından, bu çalışmada taktik etmenler oyun stratejisine bağlı olarak analiz edilecektir. Çalışmamızda, sistem değişkeni sabit tutulacaktır. Bunun sebebi ise, sistemlerin sahaya diziliş ve oyuncuların pozisyonlarını belirlemekle ilgili olmasıdır. Oyuncuların pozisyonun ve pozisyonlarındaki görevlerinin sabit tutulması strateji ve taktik bileşenlerin analizini kolaylaştıracağı düşünülmektedir.

Global Positioning System (GPS) ve çoklu video sistemi gibi yeni teknolojik araçlar kullanılarak kinematik analiz yapılması, futbolcuların oyun içerisinde hareketliliklerinin fiziksel bağlamda ölçülmesi ve antrenman yükünün belirlenmesi konusunda kullanılan çok yönlü araçlardır (Andrzejewski ve ark., 2015; Brito ve ark., 2018). Bu yöntemle, toplam koşu mesafesi, hızlanma ve yavaşlamalar, yön değiştirmeler, yüksek şiddetli koşular ve sprint gibi farklı hızlarda koşu mesafeleri müsabaka içerisinde ölçülebilmektedir (Arrones ve ark., 2014; Bradley ve ark., 2013; Di Salvo ve ark., 2013). FIFA'nın 2015 yılında resmi müsabakalarda GPS takip sisteminin kullanılmasına izin vermesiyle birçok takım resmi müsabakalarda bu sistemi kullanmaya başlamıştır (FIFA, 2015).

Futbol oyun hareket analizlerinde, oyuncuların müsabaka esnasında 150 ila 250 arası farklı hareket ve yaklaşık 1100 kere yön değiştirdiği belirtilmektedir (Andrzejewski ve ark., 2015; Bush ve ark., 2015; Castellano ve ark., 2013). Ayrıca, farklı pozisyonlarda oynayan oyuncuların değişik sistemlerde mevkilerine özgü fiziksel ve fizyolojik verilerin farklılık gösterdiği bilimsel çalışmalarda tespit edilmiştir (Bradley ve ark., 2009; Di Salvo ve ark., 2009). Ek olarak, futbolcuların müsabaka esnasında ortalama 10-13 km arasında koştuğu, oyuncuların pozisyonlarına göre

fiziksel ve fizyolojik olarak farklılıklar gösterdiği ve fiziksel aktiviteleri 4-6 saniye arasında değiştiği söylenmektedir. (Baptista ve ark., 2018; Bloomfield ve ark., 2007; Dellal ve ark., 2010; Bangsbo, 2014). Bir diğer önemli fiziksel faktör ise futbolcuların oyun esnasında sıklıkla kullandıkları ivmelenme ile gerçekleştirdikleri hızlanma ve yavaşlamalarına yönelik hareket paternleridir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, ivmelenmenin, metabolik etkisinin yüksek şiddetli koşu mesafesinden daha fazla olduğunu, oyuncu düşük hızda dahi olsa ivmelenmeye bağlı olarak metabolik yükün daha fazla yükseldiği tespit edilmiştir (Di Prampero ve ark., 2010).

Müsabaka esnasında oyuncunun pozisyonuna ve takımın uyguladığı stratejiye göre, oyuncuların fiziksel aktiviteleri 4-6 saniye arasında değişiklik göstermektedir (Bangsbo ve ark., 2006). Ayrıca, bir futbol maçında oyuncuların 3 ila 40 arasında sprint attıkları ve bu sayının öncelikli olarak oyuncunun pozisyonuna bağlı olarak değiştiği gözlemlenmiştir (Andrzejewski ve ark., 2015). Farklı pozisyonlarda oynayan oyuncuların değişik sistemlerde mevkilerine özgü fiziksel ve fizyolojik verilerin farklılık gösterdiği bilimsel çalışmalarda tespit edilmiştir (Bradley ve ark., 2009; Di Salvo ve ark., 2009).

Fizyolojik açıdan değerlendirildiğinde, bir futbol maçında oyuncuların iş yükünün maksimal kalp atım hızının %85'i oranında olduğu (Bangsbo ve ark., 2006), ve kan laktat seviyesinin 2-10 mmol arasında değişim değişebileceği belirlenmiştir (Aslan ve ark., 2012; Bangsbo, 2014; Krstrup ve ark., 2006). Ancak genç futbolcularda kan laktat seviyesinin ortalama değerlerinin 4mmol'a yakın olduğu tespit edilmiştir (Aslan ve ark., 2012). Bu veriler, ortalama kalp atım hızı ile doğru orantılı olup, futbolda fizyolojik verilerin laktat eşiği seviyesinde olduğunu göstermektedir.

Futbolda, takımlar müsabaka ortamına uygun olacak şekilde rakibe ve oyuncuların yeterlilik düzeylerine göre farklı sistem ve stratejilerde sahaya çıkmaktadırlar. Ancak, sistem ve stratejilerin belirlenmesinde oyuncuların var olan durumları ve o sistem içerisinde pozisyonuna özgü yeterlilikleri zaman zaman göz ardı edilmektedir.

Yukarıda bahsedilen durumlar göz önünde bulundurularak, futbol oyununda takımlar değişik oyun stratejilerine göre fizyolojik, fiziksel ve taktiksel olarak farklılık gösterdiği düşünülmüştür. Bu nedenle, çalışmamızda farklı mevkilerin kendine özgü

yeterlilikleri günümüzde en çok kullanılan iki oyun stratejisine bağılı olarak değerdendirilmesi öngörölmüştür.

Sonuç olarak; futbolda yapılmış çeşitli araştırmalarla bu spor dalına özgü fizyolojik ve fiziksel talepler ortaya konmuş olmasına karşılık (Di Salvo ve ark., 2013; Russell ve ark., 2016; Vigne ve ark., 2013), bilgimiz dahilinde 11v11 maç formatında, taktiğe ve mevkilere göre fiziksel, fizyolojik performans analizlerine ilişkin çalışmaların (Bradley ve ark., 2013; Buchheit ve ark., 2010) sayısının sınırlı olması dikkat çekicidir.

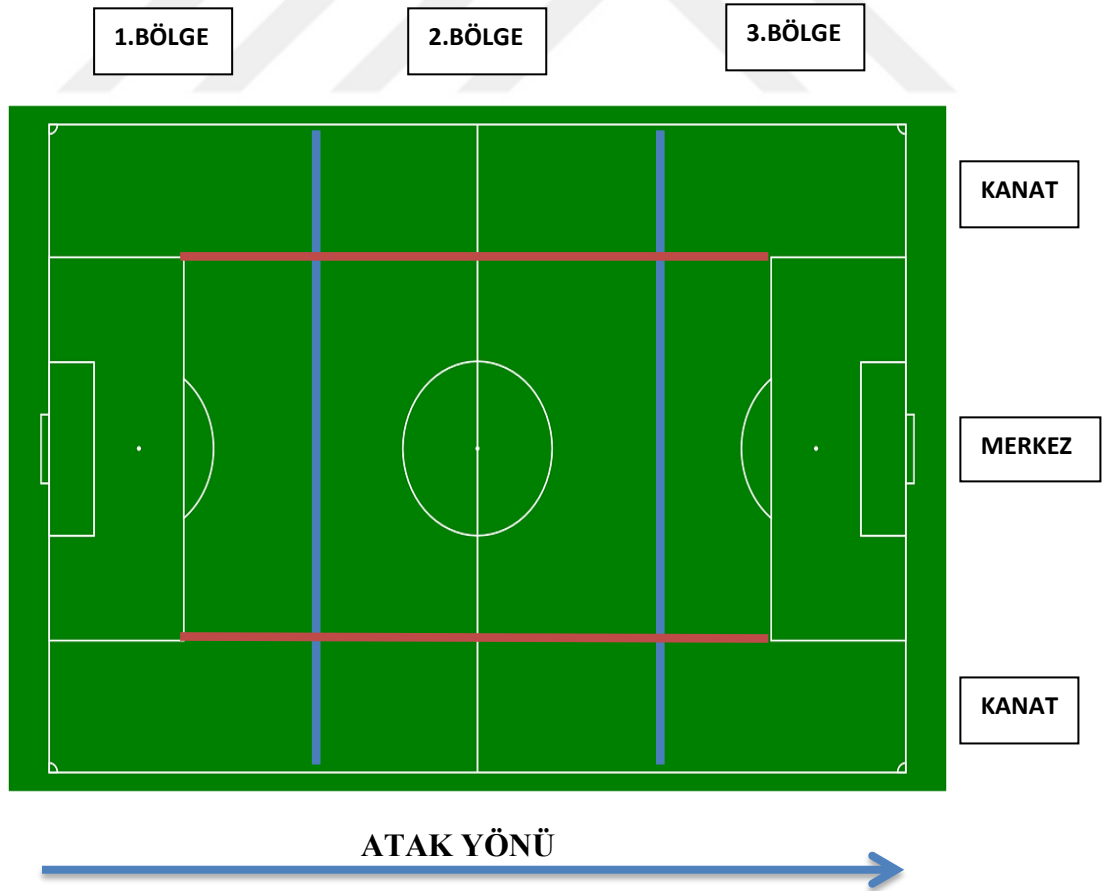
Bu yaklaşımla çalışmamızın amacı; elit düzeydeki futbolcularda 11v11 sabit taktiksel diziliş (“4-2-3-1”) çerçevesinde kontratak ve topa sahip olma oyun stratejilerinde, futbolculara binen fiziksel, fizyolojik ve teknik parametrelerin mevkilere göre karşılaştırılmasıdır. Bu yönde yapılacak çok yönlü performans analizleri, futbolcuların mevkilerine göre antrenmanlarının planlanmasında ve görevlendirilmesinde antrenörlere yol göstermesi açısından önem taşımaktadır. Böylece oyuncuların kapasitelerinin optimize edilmesi sağlanarak müsabaka sırasında verimleri artırılabilir.

4. GENEL BİLGİLER

4.1 Futbolun Temel Prensipleri

Futbol, oyuncuların hareket serbestliği olan bir oyundur. Ancak, temel amaç bir takımın oyunu kazanması olmasından dolayı, her oyuncunun hareketlerinde belirli kısıtlamalar olması gerekmektedir. Bu nedenle, her takımın bir strateji ve taktik planı olması gerekir.

Futbolda saha, genel anlamda boylamasına (rakip kale çizgisine göre) üç, enlemesine (taç çizgilerine göre) iki bölgeye bölünmektedir (Şekil.1). Takımlar strateji ve taktiklerini bu doğrultuda belirlemektedir. Kanat veya merkez hücumları, sahanın hangi bölgesinde baskı yapılarak topun kazanılacağı gibi strateji ve taktikler bu şablona dayalı olarak belirlenmektedir. Ek olarak, sahanın daha fazla eşit parçalara ayrıldığı ve detaylandırıldığı durumlar söz konusu olabilmektedir. Ancak, genel olarak stratejiler Şekil 1’de gösterildiği üzere belirlenmektedir.



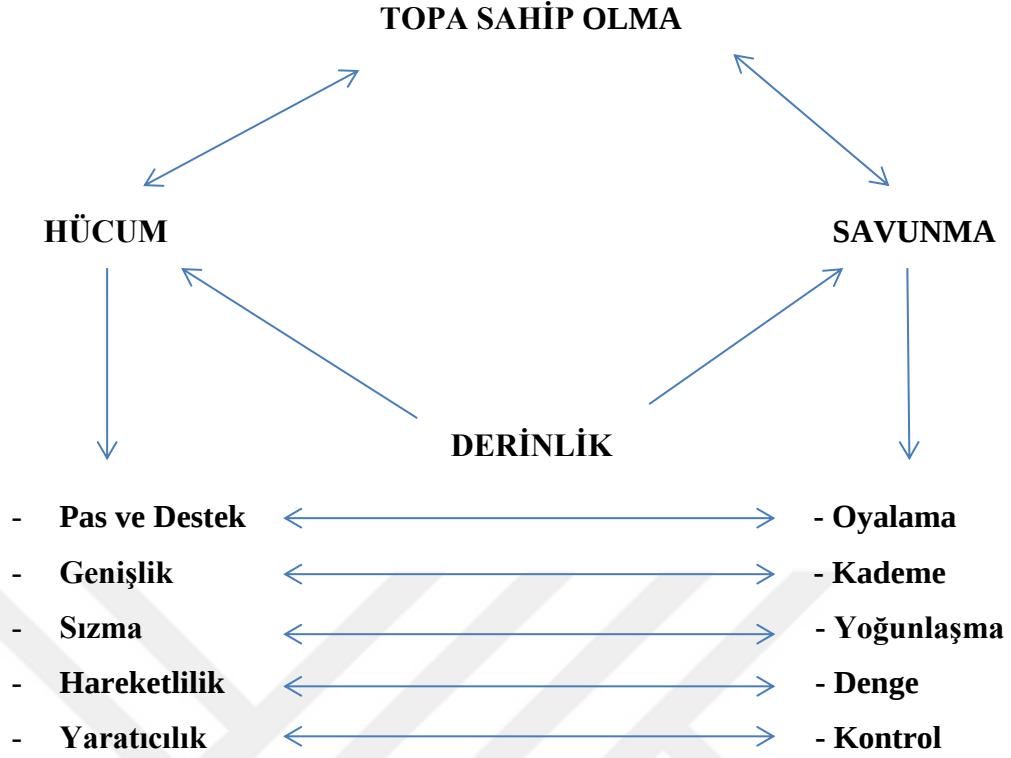
Şekil. 1: Futbol sahasının enlemesine ve boylamasına bölgeleri

Futbolda strateji, bir takım topa sahip olduğunda (hücum) ya da top rakibindeyken (savunma) ne yapması gerektiğine dair hazırladığı genel plandır (Hewitt ve ark., 2016). Hücum esnasında topa sahip olma veya hızlı hücum şeklini tercih etmek ya da savunmada baskı yapılması düşünölen bölgeyi (2.veya 3.bölge) belirlemek veya topun arkasında kalarak savunma yapmayı benimsemek hücum ve savunma stratejilerine örneklerdendir (Fernandez-Navarro ve ark, 2019).

Taktik ise, stratejinin verimli bir şekilde uygulanması için antrenör ve futbolcular arasında kullanılan metodlar olup, rakibin etkisinden dolayı gelişen ani aksiyonlara savunma ve hücum esnasında verilen karşılıklardır (Taylor ve ark., 2005). Beklerin hücumla destek vermesi, kanat ortalarının hangi bölgeye ve ne şekilde yapılacağı, hücumun yönünü değiştirmeye yönelik pas organizasyonları hücum taktiklerine örneklerdendir. Duran top veya top rakipteyken alan veya adam savunması yapılması, savunma esnasında oyuncuların rakip takım oyuncularını nereye yönlendireceği gibi etmenlerde savunma taktiklerine örnek olarak verilebilir.

Sistem ise, takımın saha dizilişidir. Futbolcuların saha içerisinde alacakları pozisyonlara göre hazırlanan genel oyun planıdır (Grunz ve ark., 2012). “4-4-2”, “4-2-3-1”, ”3-5-2” ve diğer kombinasyonlar saha dizilişine örneklerdendir. Takımların maç içerisinde genel oyun planını strateji ve taktikler belirlerken, bu talimatlar doğrultusunda her takım farklı dizilişte sahaya çıkabilir. Dizilişler savunma ve hücumda farklılık gösterebilir.

Strateji, taktik ve dizilişler, antrenörlerin oyun yapısına ve maçın zorluk derecesi gibi bir çok etkene bağlı değişkenlik gösterirken, futbolun her durumda değişmeyen genel prensipleri vardır. Bu prensipler, topa sahip olma ile doğru orantılı olup, hücum (topa sahipken) ve savunma (top rakipteyken) olmak üzere iki gruba ayrılır. İkinci önemli unsur ise sahanın boylamasına kullanılması yani derinliktir, bu doğrultuda hem hücum hem savunmada tüm pas ve destek seçenekleri gözlemlenebilir (Wade, 1998). Futbolun prensipleri bu 2 unsur üzerine kurulmuştur (Şekil 2).



Şekil. 2: Futbolun Temel Prensipleri

Şekilde belirtildiği gibi, futbol karşıtların oyunudur. Her savunma prensibine karşı bir hücum ve her hücum prensibine karşı savunma prensibi vardır. Bu nedenle, oyun stratejileri hücum ve savunma planlarının ikisini birden içerir. Stratejiler takımdan takıma farklılık göstermesine rağmen, her strateji yukarıda belirlenen temeller üzerine kurulur.

Fiziksel ve fizyolojik etmenlerin performansa etkisi olduğu bilinmesine rağmen, strateji ve taktiklerin doğru belirlenmesi başarıyı etkileyen en önemli faktörlerden biridir (Yiannakos ve Armatas, 2006). Bu doğrultuda, çalışmamızda fiziksel, fizyolojik ve teknik bileşenler strateji ile birleştirilmiştir.

4.2. Oyun Stratejileri

Strateji, daha önce anlatıldığı gibi, bir takımın hücum ve savunma planını içeren oyun stilidir. Strateji belirlenmesi antrenörün oyun felsefesi ile bağlantılıdır ve bu felsefe takımda bulunan oyuncu grubu ile örtüşmelidir. Antrenörler stratejiyi maçtan önce belirleyebileceği gibi, maç içerisinde kırmızı kart sonucu eksik kalma, sakatlık veya skorda geri düşme gibi farklılık gösterebilen durumlara göre değiştirebilirler (Dobson ve Goddard, 2010).

Araştırmacılar, oyuncuların teknik ve fiziksel verilerini incelerken stratejinin önemine değinmişlerdir. Günümüzde en çok kullanılan stratejiler topa sahip olma ve kontra atak olup, direkt hücum tüm maç uygulanmamasına rağmen müsabaka içerisinde kullanılmaktadır. Bununla birlikte, stratejilerin tanımlanması konusunda tüm araştırmacılar belli kriterler koymasına rağmen uzlaşma tam olarak sağlanmamıştır (Fernandez-Navarro ve ark., 2016). Bunun sebebi, daha önceden belirtildiği gibi futbolun değişken yapısı ve antrenörlerin kendilerinden birtakım özellikler katarak farklılık yaratmasıdır. Tüm bu verilere rağmen, her stratejinin genel yapısı literatürler doğrultusunda belli ölçüde açıklanabilir.

4.2.1. Topa sahip olma

Topa sahip olma futbolun temel unsurlarından biridir. Hangi strateji ile oynanırsa oynansın, her takım hücum esnasında topa sahiptir. Strateji olarak belirtilmek istenilen, topa rakipten daha fazla sahip olarak maçın kontrolünü elde etmek ve temel prensiplerden pas ve desteği uygulamaya çalışmaktır.

Literatürde yapılan araştırmalarda, bu strateji ile ilgili ortak unsurlar, 5 veya daha fazla pasla hücum etmek, hücumun süresinin diğer hücum şekillerine göre daha uzun olması, kısa pasların sayısının uzun paslardan daha fazla olması ve hücumda her bölgede pas yapılarak sonuçlandırmaya gidilmesi gibi kriterler ortaya konulmuştur (Collet, 2013; Hughes ve Franks, 2005; Tenga ve ark., 2010; Yiannakos ve Armatas, 2006). Bazı çalışmalara kaliteli takımların bu oyun stratejisinde daha başarılı olduğunu söylerken (Collet, 2013; Hughes ve Franks, 2005), bazı çalışmalar özellikle uluslararası turnuvalarda kontraatak sisteminin daha etkili olduğunu söylemektedir (Castellano ve ark., 2012; Gonzalez-Rodenas ve ark., 2016; Lago-Peñas ve Dellal, 2010).

Sonuç olarak, bu stratejide önemli olan kısa paslar ile topa rakipten daha uzun süre sahip olmak ve sabırlı hücum yapmaktır. Pasın ileriye doğru yapılması önemli değildir, yana veya geriye de olsa pas yaparak topa sahip olup sabırla hücum yapmak temel amaçtır. Ancak, belirli kriterlere bağlı olarak stratejiyi kısıtlamak doğru değildir. Takımdan takıma pasın yapıldığı yön ve oyun temposu gibi bazı farklılıklar gösterebilir fakat temel amaçtan çok fazla sapma olmamaktadır. Bu stratejiyi takımlar maçın başında uygulayabileceği gibi, skor avantajını ele geçirdikten sonra topa sahip olarak skor üstünlüğünü devam ettirmek için kullanabilirler.

4.2.2 Kontra atak

Kontra atak, rakip kaleye yaklaşıma kadar baskı yerine oyalama taktiği kullanılarak, rakip kaleye yaklaştığı anda baskının yapılması ve kazanılan topla hızla hücumla geçerek hücumun sonuçlandırılması anlamına gelmektedir. Literatürde, hücum süresinin kısa olması, pas sayısının ve hücumla katılan oyuncu sayısının azlığı gibi etmenlerle açıklanmıştır (Tenga ve ark., 2010; Yiannakos ve Armatas, 2006). Kontraatak stratejisi genellikle zayıf takımların güçlü takımlara karşı oynadığı bir strateji olarak görülmektedir. Özellikle uluslararası turnuvalarda ve zorluk seviyesi yüksek maçlarda birçok takım tarafından benimsenmiştir (Castellano ve ark., 2012; Lago-Peñas ve Dellal, 2010).

Sonuç olarak, kontraatak gerçekleştirmek için savunma hattını geride kurmak ve kendi kalede tehlike yaşamadan baskı yaparak hızlı hücumla çıkılması gerekmektedir. Hızlı hücumda, uzun pas atmak yerine hızlı kısa paslarda tercih edilebilir. Topa sahip olma stratejisinde olduğu gibi, maça bu strateji ile başlanabileceği gibi oyun içerisinde skor üstünlüğü aldıktan sonra takımlar tarafından tercih edilmektedir.

4.2.3 Direkt hücum

Direkt hücum tanımı itibari ile kontra atak ile benzerlik göstermektedir. Bu strateji, hücumla az sayıda oyuncunun katılımı ile kısa sürede ve az sayıda pas yapılan bir strateji olarak tanımlanmıştır (Tenga ve ark., 2010). Ancak, kontra ataktan temel farkı uzun pasların tercih edilmesidir (Tenga ve Larsen, 2003). Genel olarak, birinci bölgeden üçüncü bölgeye uzun pas ile direk geçiş yapılır ve o bölgede hücum sonuçlandırılır. Kontra atak stratejisinde kısa paslar ile geçiş yapılabilir ve temel

amaç savunmayı geride kurarak kazanılan top ile hücum etmektir. Ancak, direkt hücum stratejisinde, top kazanmaktan çok, geriden oyun kurarken uzun top ile hücumla başlama ve kısa sürede hücumu bitirmek temel amaçtır.

Bu strateji genel yapısı itibari ile uzun pasa dayalı olması ve topun düştüğü bölgede hücumu sonuçlandırmaya çalışılmasıdır. Bu nedenle, takımlar skor olarak geride olduğunda ve maçın son diliminde baş vurduğu bir strateji olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tüm bunların haricinde, total futbol gibi, rakip defansın dengesini bozmak için orta saha ve hücum oyuncularının hücumda yer değiştirmesi ve hareketliliğine dayalı oyun stratejileri (Fernandez-Navarro ve ark., 2016) artık temel prensipler ile birleşerek genel oyun planına eklenmiştir.

4.2.4 Savunma stratejileri

Daha önce belirtildiği gibi, her takımın hücum stratejisi ile beraber savunma stratejisi vardır. Savunma stratejileri, yoğun baskı veya topun arkasında kalarak oyalama prensibine dayalıdır (Tenga ve ark., 2010; Wright ve ark., 2011). Takımlar bu iki etkeni sahanın hangi bölgesinde veya nasıl uygulayacağına göre stratejilerini oluştururlar (Fernandez-Navarro ve ark., 2016).

Savunma takım halinde, sahanın belli bölgelerinde (1.2.3 bölgeler) ya da savunmaya derinlik vererek yapılabilir (Gonzalez-Rodenas ve ark., 2016). Örneğin bir takım, sahanın 2.bölgesinde savunma yapmak istiyorsa, 3.bölgede rakibi oyalar ancak 2.bölgede yoğun baskı yaparak topu kazanmaya çalışır. Takım halinde savunma, topun rakipte olduğu yerden başlar ve topun olduğu bölgede rakibe baskı uygulanır. Savunmaya derinlik vermek isteyen takımlar ise, kendi yarı sahasına kadar rakibi oyalar ve rakip kendi yarı sahasına geçtiği zaman yoğun baskı uygular.

Bütün savunma stratejileri, hücum stratejileri ile bağlantılıdır. Topa sahip olmayı tercih eden takımların belirli bir savunma stratejisi olmamak ile beraber, genel anlamda hücumda topu kaybettikleri yerde yoğun baskı yaparak topun kontrolünü geri almayı tercih ederler. Ancak, zaman zaman bu stratejiyi sahanın farklı bölgelerinde uygulayabilirler. Savunmada derinlik bir hücum stratejisi ile en çok bağlantılı olan stratejidir. Kontra atak stratejisi savunmada derinlik ile bağlantılıdır çünkü kontra atak yapmak için takımlara alan gereklidir ve bunun için savunmayı

geride kurarak top kazanmayı tercih ederler. Direkt hücum ise, daha önceden belirtildiği gibi herhangi bir savunma stratejisi ile bağlantılı değildir, genel anlamda bu stratejiyi uygulayan takımlar topun düştüğü yerde baskı yapmayı tercih ederler.

Sonuç olarak, savunma stratejileri de aynı hücum stratejileri maçın skoruna ve rakibe göre farklılık gösterebilir. Takımlar skor olarak üstünken, savunma hattını daha geriye çekmeyi tercih ederken, gerideyken yoğun baskının şiddetini artırabilir. Aynı durum maç öncesi, rakibin kalitesi ve saha şartları ile doğru orantılıdır, takımlar genelde güçlü rakiplere karşı savunmalarını daha geride kurmayı tercih ederler. Uluslararası turnuvalarda da savunma stratejileri, aynı hücum stratejileri gibi değişkenlik gösterir.

4.2.5. Stratejilerin değerlendirilmesi ve etkisi

Stratejilerin sonuca etkisi birçok araştırmacının dikkatini çekmiştir. Bazı araştırmacılar başarılı ve başarısız takımların uyguladıkları stratejileri bir takım kriterler çerçevesinde incelerken (Castellano ve ark., 2012), bazıları kontra atak ve kurgulu hücumların sonuca etkisini incelemişlerdir (Gonzalez-Rodenas ve ark., 2016).

Oyun stilleri ve topa sahip olma oranları gibi verilerin stratejik etkinliğini ölçmek için, istatistiksel programlar geliştirilerek uygulamalar yapılmıştır. 2010 Dünya kupası ve Bundesliga takımlarının ofansif davranış (pas başarı sayısı, pas yönü) ve oyun kontrol indeksleri (oyun hızı, topa daha çok sahip olunan bölge) çeşitli parametreler dikkate alınarak ortaya konulmuştur (Kempe ve ark., 2014). İspanya ve İngiltere ligi takımlarının 8 farklı hücum ve 4 farklı savunma stillerinin bileşen analizi (Fernandez-Navarro ve ark., 2016), 103 Bundesliga maçında rakip yarı sahada topun yoğun olarak kontrol edildiği bölge gibi bazı etmenlerin analizi doğrultusunda pasların sonuca etkisi sunulmuştur (Rein ve ark., 2017).

Tüm veriler doğrultusunda hangi oyun stratejisinin sonuca olumlu etki ettiği net olarak belirlenememiştir. 2013 Şampiyonlar Ligi finaline yükselen iki takımın farklı oyun stratejisine sahip olması bunun güzel örneklerinden biridir (Kempe ve ark., 2014). Bazı takımlar topa daha az sahip olarak ve hızlı hücumla etkili olurken, kimi takımlar topa sahip olarak veya baskı yaptığı bölgeyi farklılaştırarak sonuca gitmeyi tercih etmektedir. Bu nedenle, takımların uygulayacağı strateji rakibin kalitesi

(Castellano ve ark., 2011), çevresel faktörlere (Mohr ve ark., 2012), maçın skoru (Akubat ve ark., 2014) ve yorgunluğa (Bradley ve Noakes, 2013) bağlı olarak değişebilir. Bunlarla birlikte, bizim önerimiz, antrenörler kendi takımının fiziksel, fizyolojik ve teknik yeterliliklerini strateji seçiminde dikkate almalıdır. Oyuncuların stratejiye uygunluğu başarıyı sağlayacak temel faktör olarak düşünülmektedir.

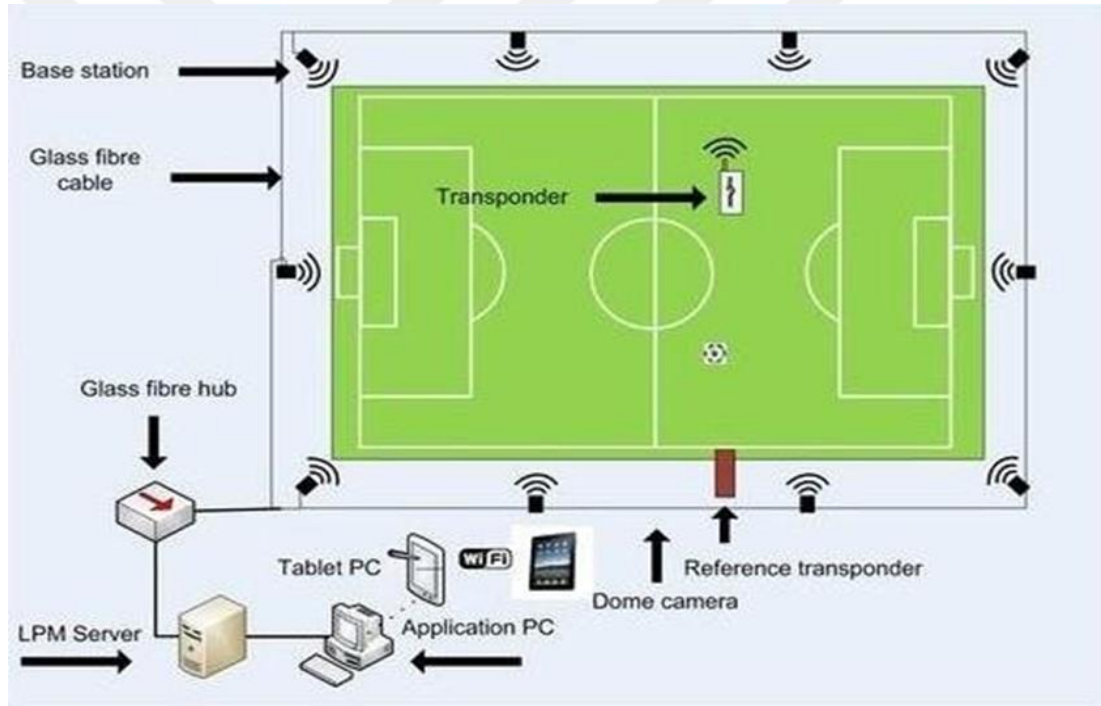
4.3. Futbolda Teknoloji Kullanımı

Futbolda başarı için gereksinim duyulan en önemli faktörlerden bir tanesi geribildirimdir (Mackenzie ve Cushion, 2013). Geribildirimin, sporcuya sağlıklı bir şekilde verilebilmesi için bazı araçlar gerekebilir. Bunlardan en önemlisi, günümüzde ilerleme kaydetmesi ile beraber teknolojidir (Cummins ve ark., 2013).

Global Positioning System (GPS) ve çoklu kamera sistemi gibi yeni teknolojik ekipmanlar, futbolcuların oyun içerisinde hareketliliklerinin fiziksel bağlamda ölçülmesi ve antrenman yükünün belirlenmesi konusunda kullanılan çok yönlü kinematik analiz yapılmasını sağlayan araçlardır (Andrzejewski ve ark., 2015; Brito ve ark., 2018). GPS, ilk olarak kara, deniz ve havada belirli grupları üç boyutta takip etmek için askeri amaçlı olarak kullanılmıştır (Gray ve ark., 2010). Bu sistem bir atlet üzerinde ilk olarak 1997 yılında kullanılmıştır (Schutz ve Chambaz, 1997). Çalışmada, denek kronometre ve GPS ile beraber 76 tekrar yapmış ve her tekrarda değişken hızlarda 19 kere yürüyüş ve 22 kere koşu yapılmıştır. Çalışmanın sonunda, GPS ile kronometre arasındaki korelasyonun ($r=.99$) %5 varyasyon katsayısı aralığında yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu sistem ilerleyen yıllarda, teknolojinin gelişimi ile beraber daha geniş kapsamlı şekilde kullanılmaya başlamıştır. Günümüzde GPS oyuncuların sırtlarına uygun kemerler kullanılarak takılan sensörlerden ve bu sayede nabız ile tüm fiziksel verilerini kaydeden bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır (Strauss ve ark., 2019).

Çoklu video sistemi ise, farklı açılardan sahanın tamamının ve oyuncuların tüm hareketlerinin net bir şekilde görülebileceği birden fazla yerleştirilen kamera ile oyuncuların gerçek zamanlı hareket analizini yapılmasını sağlayan sistemdir (Buchheit ve ark., 2014). Görüntüler kamera ile kaydedilerek bilgisayar ortamında program vasıtasıyla veriye dönüştürülür. Bu sistem, GPS sistemi resmi maçlarda kullanılmaya başlamasından önce, müsabaka esnasında oyuncuların verilerini almak

için en yaygın sistemlerden biri olarak kullanılmıştır. Ek olarak, bu sistem günümüzde geliştirilmiş olup, oyuncuların bireysel olarak sahada anlık lokasyonlarının belirlendiği sistemler geliştirilmiştir. Oyunculara ve topa takılan mikro vericiler ile kablosuz ağ teknolojisi kullanılarak, sahadaki anlık lokasyonları ve yaptıkları aktiviteler tespit edilebilmektedir. Bu teknoloji bir bakıma GPS ve çoklu kamera sisteminin birleşmesi sayılabilir. Mikrovericiler GPS görevi yaparken, kameralar sahada oyuncuların ve topun her hareketini gerçek zamanlı kaydetmektedir. Bu nedenle, bu sistem klasik çoklu kamera ve GPS sistemine göre pahalıdır. Ancak, hata payı çok düşüktür ve her açıdan detaylı analiz yapma fırsatı sunmaktadır (Resim 1).



Resim. 1: Inmotio Çoklu Kamera ve Lokal Pozisyon Teknolojisi (Inmotio, 2015)

Spor alanında GPS sistemi ile ilgili en önemli soru, yukarıda belirtildiği gibi, ani yön değiştirmelerin ve hız değişikliklerinin olduğu sporlarda verilerin geçerliliği ile ilgilidir. Ancak, teknolojinin gelişimi ile daha doğru veri akışı sağlayan GPS sistemleri üretilmesi ile güvenilirlik ve geçerlilik oranı artmıştır. Örnek olarak, geçmişte kullanılan 1Hz GPS'in hata oranının yeni sistem 5Hz ve 10Hz'lik bir GPS göre daha fazla olduğu belirlenmiştir (Aughey, 2011). Ek olarak, takım sporlarında uzun süreli aktivitelerde GPS sisteminin güvenilir sonuçlar verdiği, kısa süreli

aktivitelerde yanılma payının yeni teknolojiye sahip sistemlerde azaltıldığını tespit edilmiştir (Coutts ve Duffield, 2010). 10 Hz GPS sisteminin hata payını azalttığını ve GPS teknolojisinin oyuncunun hızını tespit etme ve toplam koşu mesafesi gibi bazı verilerin doğruluk payının yüksek olduğunu belirlenmiştir (Rampinini ve ark., 2007; Varley ve Aughey, 2013).

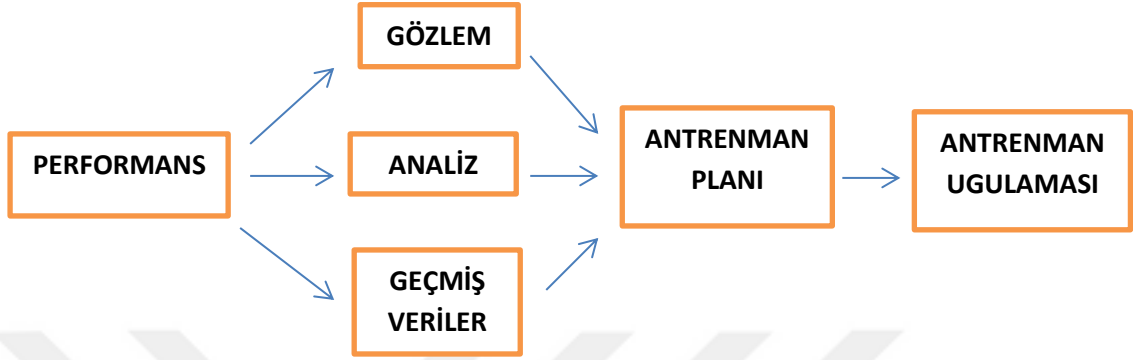
Bu yöntemlerle, toplam koşu mesafesi, hızlanma ve yavaşlamalar, yön değiştirmeler, yüksek şiddetli koşular ve sprint gibi farklı hızlarda koşu mesafeleri müsabaka içerisinde ölçülebilmektedir (Arrones ve ark., 2014; Bradley ve ark., 2013; Di Salvo ve ark., 2013). Çoklu kamera sistemi sadece fiziksel verilere (koşu mesafe ve hızları v.b) ulaşma imkanı sağlar fakat GPS bu verilere ulaşma imkanı sağlarken, fizyolojik verilerden nabız verisi elde etme imkanı vermektedir (Cummins ve ark., 2013). FIFA'nın 2015 yılında resmi müsabakalarda GPS takip sisteminin kullanılmasına izin vermesiyle birçok takım resmi müsabakalarda bu sistemi kullanmaya başlamıştır (FIFA, 2015).

Son olarak, müsabakalarda teknik ve taktik verilerin analiz edilmesi ise işaretleme ve bilgisayar yoluyla yapılmaktadır. İşaretleme analiz, teknolojinin gelişmediği dönemlerde, kamera ile kaydedilen görüntülerin elle işaretlenmesi yoluyla yapılmaktadır (Hughes ve Bartlett, 2002). Bu sistemde, görüntülerde oyuncuların yaptığı her hareket (pas, şut v.b) antrenör tarafından el ile işaretlenerek belirlenir. Ancak, günümüzde teknolojik gelişmeler ile beraber, bilgisayar destekli analiz programları önem kazanmıştır (Travassos ve ark., 2013). Video kamera ile kaydedilen görüntüler, bilgisayar ortamına aktarılarak tüm teknik ve taktik verilerin analizi detaylı bir şekilde yapılabilmektedir. Ayrıca analiz sonrasında video klipler hazırlanarak görsel geribildirim imkanı sunmaktadır. İşaretleme analiz yöntemine göre maliyetli olmasına rağmen, daha hızlı veri girişi yapılabilir ve bilgi açısından daha güvenlidir.

4.4. Futbolda Performans Analizi

Futbolda teknolojik gelişmelerin ardından performans analizi antrenörlerin oyunculara geri bildirim vermesi açısından çok önemli bir yer elde etmiştir (Hughes ve Franks, 2007). Bu nedenle, antrenörlerin en önemli görevlerinden biri sporcuların performansı gözlemlemek ve analiz etmek (Franks ve ark., 1983), objektif ve

subjektif verilere dayalı olarak planlama yapmaktır. Antrenör, gözlemlediği performansı, analiz verileri ile birleştirerek hem bireysel hem takım odaklı doğru antrenman ve müsabaka planlaması ortaya koyabilir (Şekil 3).



Şekil. 3: Antrenörlük Döngüsü (Franks ve ark., 1983)

Performans analizi, ilk olarak ABD’de basketbol ve Amerikan futbol takımlarında kodlama sistemi ile not alınarak yapılmaya başlanmıştır (Carling ve ark., 2005). Diğer spor branşlarında hızla kullanılmaya başlaması ile beraber, son 20 yılda futbolda da yaygın bir şekilde kullanılmaya başlamış ve kulüpler tarafından performans analiz departmanları kurulmuştur. Ek olarak, spor bilimlerinde birçok araştırmacı tarafından odak noktası olmuştur.

Performans analizi, laboratuvar ortamında yapılan testlere göre, gerçek zamanlı saha performansına dayalı veriler içermesinden dolayı antrenör ve araştırmacılara daha güvenilir bilgi sunmaktadır (O’Donoghue, 2009). Oyuncuların müsabaka veya antrenmanda gerçekleştirdikleri aktivitelere göre değerlendirmek, onları müsabaka ortamından uzak olan test veya anket gibi yöntemlerle değerlendirmekten daha sağlıklı olabilir.

Performans analizinin antrenman ve müsabaka esnasında yapılabilmesi antrenörlere birçok açıdan fayda sağlamaktadır. Günlük antrenmanların takip edilmesi, planlaması ve değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Ayrıca, müsabakada kullanılması ile oyuncuların maç performansları ile ilgili geri bildirim hem yazılı hem görsel olarak alınabilmektedir. Hughes tarafından, işaretleme analizine yönelik daha önceden belirlenmiş 5 temel amaç günümüzde performans analizi ile ilgili de

kullanılmaktadır (Hughes ve ark., 2008). Bu amaçlar; taktik ve teknik değerlendirme, hareket analizi, antrenör ve oyuncu eğitimi ile performans modellemesi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Teknik ve taktik değerlendirme; özellikle rakiplerin uyguladığı oyun stratejileri, bireysel ve grup taktiklerini, bilgisayar ortamında veya işaretleme analiz yöntemi ile değerlendirilmesidir. Takımlar kendi oyun strateji ve taktiklerini de aynı yöntemle analiz edebilirler. Teknik değerlendirme ise, oyuncuların pas, şut, orta, top kazanma gibi teknik verilerinin bireysel olarak, takımların ise toplam pas sayısı gibi kümülatif değerlerinin belirlenmesidir.

Hareket analizi ise; ilk olarak video kamera ile kaydedilen maçlarda oyuncuların hareket ettiği mesafenin süreye bölünmesi ile hızının bulunması şeklinde olmuştur. Günümüzde, toplam mesafe, farklı hızlarda koşular ve oyuncuların hızları gibi birçok faktörü içermektedir.

Performans modellemesi; toplanan bütün verilerin belirli kriterler doğrultusunda değerlendirilmesidir. Örneğin, futbolda 2.bölgede kazanılan toplar ile gerçekleştirilen hücumların sonuca etkisinin incelenmesi, toplanan verinin belirli bir amaca yönelik modellenmesi doğrultusunda analiz edilmesidir. Aynı örnek, yüksek şiddetli koşu sayılarında artışın ya da toplam katedilen mesafenin takımların başarısına etkisi olarak da düşünülebilir.

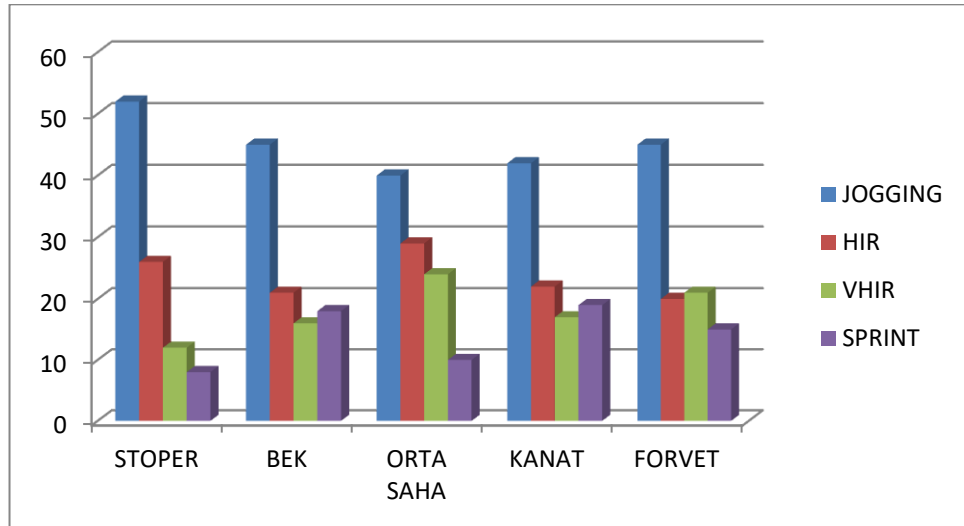
Antrenör ve oyuncuların eğitimi ise, yapılan analizler doğrultusunda, günlük ve haftalık antrenman planlaması ile müsabakada strateji ve oyuncu seçimini yapılmasını kolaylaştırmaktır. Antrenörler, antrenmanlar ile ilgili oyuncuların performanslarına göre planlama yapabilirken, müsabaka ile ilgili rakip analizi sayesinde strateji oluşturabilir ve kendi takımlarının eksik yönlerini geliştirebilirler. Ek olarak, oyuncuların bireysel performansları ile ilgili geri bildirim alma imkanı bulunmaktadır. Yukarıda belirtilen etkenler incelendiğinde performans analizini oluşturan üç önemli faktörün fiziksel, fizyolojik ve teknik verilerin olduğu görülmektedir. Bu etkenler aşağıda açıklanmıştır.

4.4.1 Fiziksel verilerin değerlendirilmesi

Futbol %70 oranında aerobik dayanıklılığa dayalı olarak değerlendirilmesine rağmen, sıçrama, sprint gibi yüksek şiddette aktivite içeren anaerobik metabolizma ile doğrudan ilişkili bir spor dalıdır (Osgnach ve ark., 2010). Ek olarak, yüksek şiddette aktiviteler oyunun küçük bir zaman dilimi kapsasa da, bu aktiviteler karar anında ve skora etkide büyük önem taşımaktadır.

4.4.1.1 Fiziksel verilerin sınıflandırılması

Fiziksel veriler hareket analizi doğrultusunda belirlenmektedir. Bu verilerin ölçülebilmesi için öncelikle sınıflandırılması gerekmektedir. “THE CAPTAIN” sistemi (O’Donoghue, 1998) tarafından geliştirilen, verilerin toplam katedilen mesafe, yüksek şiddetli koşu, sprint şeklinde sınıflandırılması ve her bir hareketi ne kadar sıklıkla ve ne kadar zaman aralığında yapıldığının belirlenmesidir. Örnek olarak, 8 km/h ve altında olan koşular jog, 24 km/h ve üstünde olan koşular sprint olarak sınıflandırılabilir. Ek olarak, oyuncuların maç veya antrenman esnasında kaç tane sprint attıkları ve toplam aktivite süresinin veya mesafesinin yüzde kaçlık diliminin sprint olarak gerçekleştirdiği tespit edilebilir.



Şekil. 4: Pozisyonlara göre koşu mesafelerinin dağılımı (Jog 8-14 km/h, HIR 14-19 km/h, VHIR 19-24 km/h, Sprint 24 km/h ve üzeri koşular)

Şekil 4’de görüldüğü gibi koşu şekilleri 4 farklı sınıfa ayrılmış ve her pozisyonun koşu mesafelerine göre yüzdelik dağılımı gösterilmiştir. Antrenör ve araştırmacılar, fiziksel verilerin analizini yaparken bu temel sınıflandırma üzerinden hareket etmektedirler.

Sonraki yıllarda geliştirilen, POWER system ile sadece aktivitelerin sınıflanırdırılması değil, aynı zamanda toparlanma ve kullanılan enerji sistemleri ile ilgili verilerin de kullanılmasını sağlamıştır (O’Donoghue ve ark., 2005). Örnek olarak, 6 saniye üzerinde veya altında olan yüksek şiddetli koşuların analizi, enerji sistemleri ile ilgili bilgi verebilir. Ek olarak, her sprint arasında geçen toparlanma zamanının bir sonraki sprint performansına etkisi görülebilmektedir. Futbolcularda iki sprint arasında toparlanma süresinin azalmasının, 6 saniyelik sprint performansını düşürdüğü gözlemlenmiştir (Hughes ve Franks, 2007). Bu çalışmalar, sporcuların tekrarlı sprint yeteneğini ölçen çeşitli saha ve labaratuvar çalışmaları ile desteklenmiştir (O’Donoghue ve ark., 2005; Spencer ve ark., 2004).

Fiziksel verilerin analizi daha önce anlatılan sistemlerden GPS ve çoklu kamera sistemi ile yapılabilir. GPS sistemi pahalı bir system olmasından dolayı, bazı takımlar ve araştırmacılar sahanın tamamını gören birden fazla kamera ile çekim yaparak fiziksel verilerin analizini yapmaktadırlar. Yeni teknolojilerden drone sayesinde çoklu kamera sistemi yerine, sadece drone ile yukarıdan tüm sahanın çekimi yapılarak analiz yapılabilmektedir. Ancak, bu sistemin sahaya çok uzak çekim yapması önemli handikaplarından biridir.

Fiziksel verilerin analizinde oyuncuları pozisyonlarına göre sınıflandırmak önem taşımaktadır. Farklı pozisyonlarda oynayan oyuncuların değişik sistemlerde mevkilerine özgü fiziksel ve fizyolojik verilerin farklılık gösterdiği bilimsel çalışmalarda tespit edilmiştir (Bradley ve ark., 2009; Di Salvo ve ark., 2007; Rampinini ve ark., 2007). Örnek olarak, orta saha oyuncularının toplam katedilen mesafe, yüksek şiddette koşu hızı ve pas kalitesi önemli iken, forvet oyuncularının şut ve yüksek şiddetli koşu hızlarının önemine değinilmiştir (Bradley ve ark., 2013; Bradley ve Noakes, 2013). Ayrıca, orta saha oyuncularının defans ve forvet oyuncularına göre daha fazla mesafe katettiği gözlemlenmiştir. Farklı bir çalışmada ise, kanat oyuncuları en fazla yüksek şiddette mesafe katettiği, orta saha

oyuncularının ortalama üzerinde olduğu belirlenmiş, pozisyonlar arasında koşu mesafeleri açısından anlamlı farklılık bulunmuştur (Lago-Peñas ve ark., 2009). Oyuncular oynadıkları takıma ve lige göre stratejilere bağlı olarak pozisyonlarına özėü farklılıklar göstermektedir. İspanya Ligi'nde bek ve orta saha oyuncularının diğer liglere oranla daha fazla topa temas ettikleri (Dellal ve ark., 2011), 2014 Dünya kupası'nda Alman milli takımının diğer takımlardan daha fazla mesafe kat ettiği ve yüksek şiddette koşu mesafesinin daha çok olduğu belirlenmiştir (Chmura ve ark., 2017). Ek olarak, mősabaka esnasında oyuncunun pozisyonuna ve takımın uyguladığı stratejiye göre, oyuncuların fiziksel aktiviteleri 4-6 saniye arasında değişiklik gösterdiği, 3 ila 40 arasında sprint yaptıkları ve bu sayının öncelikli olarak oyuncunun pozisyonuna bağlı olarak değiştiği gözlemlenmiştir (Andrzejewski ve ark., 2015; Krusturp ve ark., 2005).

Futbol oyun hareket analizlerinde, ortalama koşu mesafesinin ortalama 11 km olduğu bilinmektedir (Bradley ve ark., 2009; Dalen ve ark., 2016). Oyuncuların mősabaka esnasında 150 ila 250 arası farklı hareket ve yaklaşık 1100 kere yön değiştirdiği belirtilmektedir (Bush ve ark., 2015; Castellano ve ark., 2013). Bu doğrultuda, fiziksel verilerin analizi, gelişen teknoloji ve yapılan araştırmalara göre gelişmeye başlamıştır. Yön değiştirerek yapılan aktivitelerin analizi ve oyuncuya etkileri incelenmeye başlamış olup, hareketler sınıflandırılmıştır (Bloomfield ve ark., 2007). Sıklıkla kullanılan sprint, jog, yürüyőř gibi fiziksel aktivilere skipping, ani duruşlar, tek ayak sıçramalar ve yüksek efor sarfederek çift ayakla yapılan ani sıçramalar gibi hareketler eklenmiştir. Yön değiştirerek yapılan bu aktivitelerin gerçekleştirildikleri aılar oyunculara binen fiziksel yükü artırmaktadır. 45°, 90° ve >90° aılar ile yapılan hareketlerin fiziksel karşılığı farklıdır. Ayrıca, sabit hızda koşu hızları (18 km/h, 24 km/h v.b) ve toplam katedilen mesafe gibi verilere, futbolcuların oyun esnasında sıklıkla kullandıkları ivmelenme ile gerçekleştirdikleri hızlanmalarına ve yavaşlamalarına yönelik hareket paternleri eklenmiştir.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, ivmelenmenin, metabolik etkisinin yüksek şiddetli koşu mesafesinden daha fazla olduğunu, oyuncu düşük hızda olsa dahi ivmelenmeye bağlı olarak metabolik yükün daha fazla yükseldiği tespit edilmiştir (Di Prampero ve Osgnach, 2018; Osgnach ve ark., 2010). Bu çalışmalarda, ivmelenmeye dayalı aktivitelerin anaerobik enerji tüketimi ile ilişkili olduğu ortaya konulmuştur.

Yukarıda belirtilen diğer etmenler ile beraber, futbolda sadece yüksek şiddette katedilen mesafenin değil, sıçrama, yön değiştirme, top kazanma gibi ani hareketlerin, ivmelenmeye dayalı hızlanma ve yavaşlamaların özellikle anaerobik kapasiteye ve futbolcuya binen yükün arttığını ortaya koymaktadır. Yalnızca katedilen mesafelere göre değerlendirme yapmak, sporcuların toplam enerji tüketimi ile yanlış bilgiler verebilir. Bu sebeple, hızlanma ve yavaşlamaların ölçülmesi oyuncuların maç performanslarının belirlenmesi, yorgunluk sebeplerinin incelenmesi ve antrenman planlaması açısından önem taşımaktadır (Russell ve ark., 2016).

Hızlanma ve yavaşlamaların sayısının artması, müsabaka içerisinde yorgunluğa sebep olabileceği ve egzersiz şiddetini artıracakı düşünülebilir. Bu durum oyuncuların tekrarlı sprint yeteneği ya da sürekli devam eden futbola özgü hareketlerinde (kayarak müdahale, sıçrama v.b) düşüşe sebep olabilir (Arruda ve ark., 2015). Bu sebeple, ivmelenme becerisini korumak müsabaka içerisinde verimli performansı sürdürmek için önemli etkenlerden biri olarak gösterilmektedir (Carling ve ark., 2008). Yapılan araştırmada 2.5 m.s^{-2} ’lik hızlanmaların maç başı ve sonunda yaklaşık aynı oranda kaldığı tespit edilirken (Bradley ve ark., 2010), diğer araştırmada oyunun ilk ve son bölümünde %15-21 oranında azalma olduğunu belirlenmiştir (Akenhead ve ark., 2013). Her iki çalışmadaki temel fark teknoloji kullanımından kaynaklı olabilir. İlk çalışmada çoklu kamera sistemi kullanılarak video analizi yapılmış, diğer çalışmada ise GPS kullanılmıştır. GPS sisteminin hızlanma ve yavaşlamalarda yanılma payının olduğu bilinmektedir. Ancak, gelişen teknoloji ve artan Hz kapasitesi ile beraber yanılma payı düşmüş olup daha net bilgiler verebilmektedir.

4.4.1.2 Akselometre ve player load

Akselometreler, hareketin büyüklüğü ve frekasına duyarlı, kinetik enerjiyi ölçerek elektrik enerjisine dönüştüren, bu doğrultuda ivmelenme ile ilgili veriler veren alettir (Boyd ve ark., 2011; Krasnoff ve ark., 2008). Akselometreler bir veya birden fazla ekseninde ölçüm yapabilmektedir. GPS kullanımı ile beraber, hızlanma ve yavaşlamaların üç eksenli akselometre ile ölçülebilmektedir (Dalen ve ark., 2016). Önceden yapılan iki eksenli analizler, oyuncuların sadece ileri doğru ivmelenmesini ölçmesi, geri ve yana yapılan hareketleri gözardı etmesinden dolayı yanılığa sebep

olmaktadır. GPS aletlerin 1-5 Hz'den, 10 ve 15 Hz' yükselmesiyle, ivmelenme açısından daha fazla sayıda örneklem en az hata ile ölçülebilmektedir (Akenhead ve ark., 2013).

Gelişen teknoloji ile beraber, ivmelenmenin performansa etkisinin değerlendirilmesi açısından, Player load (PL) literatüre ve takımların performans analizi planlamalarına dahil edilmiştir. Player load, literatürde, oyuncuların hızlanma ve yavaşlamalarını, yön değiştirmelerini, kayarak müdahale ve sıçrama gibi tüm aktivitelerini içeren fiziksel yükleri ölçüm metodu olarak bilinmektedir (Young ve ark., 2012). Ek olarak, Catapult Team Sport 5.0 tarafından geliştirilen GPS sistemi ile oyuncuların 3 farklı ekseninde (anterior-posterior, vertical ve medial-lateral) ivmelenmesinin ani oranda değişiminin belirli bir ölçeğe bölünmesi ile bulunan terimdir (Nicolella ve ark., 2018). İvmelenmede ani değişiklik fizikte sarsım, yani ivmenin türevi olarak karşılanmaktadır. Oyuncuya binen dış yükün, özellikle dar alanda ve kısa sürelerdeki değişimini doğru oranda tespit ettiğinin geçerlilik ve güvenilirliği sağlanmıştır. Formülü ise aşağıdaki gibidir; ay öne doğru (forward), ax yana- sideway (medial-lateral), az vertikal ivmelenmeyi, t ise zamanı göstermektedir (Resim 2).

$$\text{PlayerLoad}^{\circ} = \sqrt{\frac{(a_{y(t)} - a_{y(t-1)})^2 + (a_{x(t)} - a_{x(t-1)})^2 + (a_{z(t)} - a_{z(t-1)})^2}{100}}$$

Resim. 2: Player Load Formülü

Futbolda PL verisinin özellikle antrenman esnasında, yorgunluk indeksi ve nabız verisi ile doğru korelasyona ($r= 0.71-0.84$) sahip olduğu yapılan çalışmalarda belirlenmiştir (Scott ve ark., 2013). Ek olarak, bu veri sayesinde özellikle yüksek şiddetli aktivite sayısı düşük olan mevkilerin, ivmelenmeye bağlı yorgunluk indeksi ve metabolik yüklerinde artış tespit edilebilmektedir (Dalen ve ark., 2016). Bu doğrultuda, orta saha oyuncularının defans ve forvet oyuncularına göre daha yüksek oranda player load değerine sahip oldukları gözlemlenmiştir (Barron ve ark., 2014). Aynı çalışmada, hızlanmadan çok yavaşlamanın metabolizmaya bindirdiği yük ve skora etkisinin güçlü olduğu bildirilmektedir. Sonuç olarak, futbol tek düzlem üzerinde ve sabit hızda oynanan bir oyun olmamasından dolayı, yön değiştirmelerini

dahil olduğu hızlanma ve yavaşlamalar oyunculara binen metabolik yükü artırmaktadır. 14 km/h ile sabit hızda yapılan koşu ile, 2,5 m/s ivmelenme ile 5km/h'da yapılan koşunun metabolik yükünün aynı olması bunu desteklemektedir (Osgnach ve ark., 2010). Bu nedenle, oyuncuların fiziksel verilerinin analizinde, ivmelenme ve PL verisinin değerlendirilmesi pozisyona özgü niteliklerin anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır.

4.4.2 Fizyolojik verilerin değerlendirilmesi

Futbol %70 oranında aerobik dayanıklılığa dayalı olarak değerlendirilmesine rağmen, sıçrama, sprint gibi yüksek şiddette aktivite içeren anaerobik metabolizma ile doğrudan ilişkili bir spor dalıdır (Di Prampero ve Osgnach, 2018). Ek olarak, yüksek şiddette aktiviteler oyunun küçük bir zaman dilimi kapsasa da, bu aktiviteler karar anında ve skora etkide büyük önem taşımaktadır. Futbol maçı esnasında bir oyuncunun yaptığı ortalama iş, %85 HRpeak düzeyine denk gelen anaerobik eşik seviyesine yakın bir değerdir (Boone ve ark, 2012). Oksijen tüketimi ve kalp atım hızı arasında doğru orantılı ilişki göz önünde bulundurulduğunda, bu değer %75 VO2max değerine eşdeğerdir (Stolen ve ark., 2005). Ancak, taşınabilir oksijen analiz aletlerine rağmen, özellikle müsabaka ve antrenman esnasında oyuncuların VO2max değerini ölçmek kolay değildir. Kısıtlı yapılan çalışmalarda, futbolcuların VO2max değerlerinin 50 ile 75 mL.kg.min⁻¹ olduğu, oyuncuların elit seviyede yarışabilmesi için en az 60 mL.kg.min⁻¹'lik değere sahip olması gerektiği belirlenmiştir (Dellal ve ark, 2011; Reilly ve ark., 2000) Oyuncuların pozisyonlarına göre VO2max değeri farklılık göstermesine rağmen, elit seviye oyuncular ile alt liglerde oynayan oyuncular arasında herhangi bir farklılığa rastlanmaması, bu değeri tek başına önemli bir gösterge olmaktan çıkarmaktadır (Tønnessen ve ark., 2013). Ayrıca, nabız ile VO2max arasında pozitif bir korelasyon olması, VO2max değerinin genel olarak nabız verilerine dayalı dolaylı yollardan formüle edilerek belirlenmesini sağlamaktadır (Bangsbo, 1994). Günümüzde, diğer yöntemlerin zor ve pahalı olmasından dolayı, en çok kullanılan fizyolojik ölçüm yöntemleri, nabız verilerine dayalı ölçümler, laktat ve yorgunluk indeksidir.

4.4.2.1 Nabız

Nabız, antrenörler tarafından dar alan oyunları, antrenman ve resmi müsabakalarda kullanılan aerobik ve anaerobik enerji tüketimi ile güvenilir bilgi veren en yaygın metotlardan biridir (Coutts ve ark., 2009; Gonçalves ve ark., 2014; Mohr ve ark., 2003). Futbolcuların müsabaka esnasında ortalama kalp atım hızı 165-175 bpm arasındadır (Edwards ve Clark, 2006). GPS oyuncuların anlık kalp atım hızlarının ölçülmesini sağlamaktadır. Nabız ve VO2 max değerleri bize futbol oyunun anaerobik eşik değerinde olduğunu göstermektedir. Ek olarak, nabız verilerinin aynı fiziksel ve teknik verilerde olduğu gibi pozisyonlara göre farklılık göstermektedir.

Edward ve Bannister tarafından, oyuncuların belirli nabız aralığında geçirdiği süreler baz alınarak, bireysel antrenman yükünü belirlemek (TRIMP) için modeller ortaya konulmuştur. Edward tarafından geliştirilen modelde, oyuncuların maksimal kalp atım hızı belirlendikten sonra, zone 1 (% 50-60 HR), zone 2 (% 60-70 HR), zone 3 (% 70-80 HR), zone 4 (% 80-90 HR), zone 5 (% 90-100 HR), oyuncunun her zone'da geçirdiği süre belli bir katsayı ile çarpılır (Edwards, 1993) Formülü şu şekildedir:

Edwards' TRIMP: Zone 1'de geçen süre * 1 + Zone 2'de geçen süre * 2 + Zone 3'de geçen süre * 3 + Zone 4'de geçen süre * 4 + Zone 5'de geçen süre * 5

Bannister metodunda ise, oyuncuların dinlenik, maksimum ve antrenman içerisinde ortalama nabızları dikkate alınarak, elde edilen verilerin belirli bir katsayı ile çarpılmasıyla ortaya çıkan sonuç TRIMP olarak belirlenir (Banister, 1991). Formülü ise;

Banister's TRIMP: [Süre (dakika)] * (HR_{ex} – HR_{rest}) / (HR_{max} – HR_{rest})
* 0.64e^{1.92x}

HR_{ex}: antrenman esnasında ortalama nabız, **HR rest:** dinlenik nabız, **HR_{max}:** maksimum nabız, e= 2.712, x = (HR_{ex} – HR_{rest})/(HR_{max} – HR_{rest}) göstermektedir.

Yukarıda belirtilen iki yöntemin yorgunluk indeksi ve solunum eşiği ile doğru korelasyona sahip olduğu belirlenip, geçerlilik ve güvenilirliği sağlanmıştır. (Impellizzeri ve ark., 2005). Ancak, geleneksel yöntemlerin laktat ve Max VO2 verilerini gözardı ettiği düşünülmüş, Bannister ve Edward TRIMP modelleri

modifiye edilmiştir (Lucía ve ark., 2000). Bu yöntemde, nabız aralığı bölgeleri aerobik (VT_1) ve anaerobik eşik (VT_2) seviyesinde belirlenmiştir. VT_1 değeri, CO_2 üretiminin artmaya başlayarak oksijen tüketimine yaklaşmaya başladığı (RER değerinin 1'e yaklaşması) ve kanda laktat oranının 1.5 mmol'ü aşarak artışa geçtiği bölge olarak tanımlanmaktadır. VT_2 değeri ise, kanda laktat üretimin 4mmol'ü aştığı (OBLA seviyesi) ve CO_2 tüketimin oksijen üretimini geçerek ($RER > 1$) sporcunun anaerobik ortama geçtiği bölge olarak tanımlanmaktadır. Sporcuların her iki bölgede nabız eşik değerleri tespit edilerek, aşağıda belirtilen formül uygulanmaktadır.

Lucia's TRIMP: VT_1 'de geçen süre * 1 + VT_1 - VT_2 arası geçen süre * 2 + VT_2 'de geçen süre * 3

Tüm bu yöntemler, oyuncuların antrenman yüklerini belirlemek için geçerlilik ve güvenilirliği tespit edilmiş uygulamalardır. Ancak, dehidrasyon, hipotermi, mental stres gibi nabız yükselten faktörlerden dolayı yalnızca nabız verisinin metabolik yükü belirlemek açısından yeterli olmadığı ortaya koymaktadır (Bangsbo ve ark., 2007). Ek olarak, sıçrama, kayarak müdahale gibi ani hareketlerde enerjinin çoğunluğu anaerobik metabolizmadan sağlandığı için nabzın yükselmesine yeterli zaman olmaması, bazı değişkenlerin gözardı edilmesine sebep olabilir (Borresen ve Lambert, 2008).

4.4.2.2 Laktat

Laktat ölçümü, sporcuların dayanıklılık performanslarında meydana gelen değişimleri belirlemek için kullanılan yöntemlerden biridir. Futbolcuların müsabaka esnasında kan laktat oranı 2-10 mmol oranında değişmekte, bireysel olarak 15,5 mmol'a kadar yükselebilmektedir (Krustrup ve ark., 2006; Stolen ve ark., 2005). Müsabaka sonrasında yapılan ölçümlerde kan ve kas laktatı arasında farklılığa rastlanmıştır. Kan laktatının, kas laktatına göre daha fazla artış gösterdiği gözlemlenmiş ve aralarında doğrusal bir ilişki olmadığı ortaya konulmuştur (Bangsbo ve ark., 2006). Bunun sebebi, aralıklı devam eden egzersizlerde kasdan laktat uzaklaşmasının, kana göre daha fazla olması olarak açıklanmıştır (Bangsbo ve ark., 1993). Bu doğrultuda, futbola özgü yapılan incelemelerde kan laktatına bakılmasının daha doğru bir yaklaşım olduğu düşünülebilir.

Aerobik performans ile ilgili bilgi edinilmesinde laktat eşiğinin tespit edilmesi, sporcuların maksimum oksijen tüketiminin tespit edilmesine göre daha güvenilir bir gösterge olduğu belirlenmiştir (McMillan ve ark., 2005). Farklı laktat eşiklerine bağlı koşu performanslarının oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Schwesig ve ark., 2019). Laktat eşiği oyuncuların maksimal oksijen tüketiminde bir değişme olmadan farklılık gösterebilir (Helgerud ve ark., 2001). Laktat eşiğinin artması, oyuncunun yüksek şiddette aktiviteyi laktat birikimi olmadan devam ettirebildiğini ortaya koymaktadır.

Genel olarak, müsabaka içerisinde yüksek şiddetli aktiviteye bağlı olarak, anaerobik enerji dönüşümü sonucunda kanda laktat birikimi ve kan PH değerinin düşmesine bağlı olarak futbolcularda yorgunluğa rastlandığı düşünülmektedir (Bangsbo ve ark., 2007). Ancak, yorgunluk sebebi sadece kan laktat oranı ile bağlantılı olmayabilir. Yorgunluğa sebep olan diğer nedenler, dehidrasyon, hipotermi, glikojen depolarının azalması, H^+ iyonlarının artması ve kaslarda potasyum seviyesinin artması olarak örnek verilebilir (Bangsbo ve ark., 2006). Tüm bu veriler ile ilgili çalışma yapılmış olmasına rağmen, yorgunluğa sebep olan net bir faktör belirlenememiştir. Glikojen depolarında azalma olmasına rağmen, maç sonunda halen glikojen depoları yarı oranında dolu olan oyuncuların olması, kas PH değerinin ortalama oranda düşmesi ve bunun yorgunluk ile doğru orantılı olmadığına tespit edilmesi, oyuncularda bireysel farklılığa ve dış faktörlerin önemine dikkati çekmektedir (Krustrup ve ark., 2006; Mohr ve ark., 2005). Ancak, kan laktat oranının ölçülmesi ve laktat eşiğinin belirlenmesi, performans değerlendirme ve oyuncularda anerobik ortama geçişin tespit edilmesi açısından en yaygın kullanılan ve güvenilir yöntemlerden biridir. Ek olarak, kreatin fosfat ve glikojen seviyesinin ölçülmesi biyopsi alma gibi zor yöntemler ile yapılabildiğinden laktat alımı en hızlı ve basit yollardan biridir.

4.4.2.3 Yorgunluk indeksi (RPE)

Hiçbir ekipmana ihtiyaç olmadan, (Borg, 1962) tarafından sunulan, oyuncunun “antrenmanda hissettiğin yorgunluk nasıldı” sorusuna cevap vermesi ile antrenman şiddetinin belirlenmesini sağlayan metottur. Bu sistem daha sonra modifiye edilmiş ve oyunculara antrenmandan hissettiği şiddetin “1-10” arasında hangi değere denk geldiğinin sorulmasıyla antrenman yükü tespit edilmeye başlamıştır (Foster ve ark.,

2001). Bu yöntemde, yüklenmede sonrasında oyuncuya sorular sorunun cevabına göre antrenman şiddeti aşağıda belirtilen skalaya göre belirlenmektedir. Ek olarak skala değeri antrenman süresi ile çarpılarak antrenman yükü belirlenebilmektedir (Rebello ve ark., 2012)

RPE LOAD: Antrenman süresi * Skala değeri (1-10)

BORG SKALASI	
1	ÇOK KOLAY
2	KOLAY
3	ORTA
4	ZORA YAKIN
5	ZOR
6	
7	ÇOK ZOR
8	
9	
10	MAKSİMAL

Şekil. 5: Yorgunluk İndeksi (Modifiye Borg) Skalası

Bu yöntem, antrenmandan sonrasında 10 veya 30 dakika geçtikten uygulanabilmektedir. Bu konuda yapılan bir çalışmada, aynı şiddette gerçekleştirilen antrenmanlar sonrasında, yüklenmeden 10 ve 30 dakika sonra sorulan yorgunluk indeksi sorusuna alınan yanıtlarda anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır (Uchida ve ark., 2014). RPE'nin nabız, laktat ve ventilasyon verileriyle doğru orantılı olması, sporcuların aerobik dayanıklılık durumu ile ilgili olumlu sonuçlar vermektedir (Coutts ve ark., 2009; Impellizzeri ve ark., 2004).

Bu sebeple, maliyetsiz ve kolay uygulanabilir oluşu, antrenörler tarafından kullanımını yaygınlaştırmaktadır.

4.4.3 Teknik verilerin değerlendirilmesi

Futbolda performans, fiziksel ve fizyolojik etmenlerin teknik veriler ile birleştirilmesi ile ortaya çıkmaktadır. Bazı çalışmalar, futbolda fiziksel aktivitenin müsabaka sonucuna olumlu katkıda bulunduğunu vurgularken (Dellal ve ark., 2019), diğerleri teknik kapasitenin etkisinin daha yüksek olduğunu bildirmektedir (Bradley

ve ark., 2013). Günümüzde futbolun taktiksel dizilişlerden bağımsız olarak hızlı geçiş oyunlarına dayalı oynanmasına bağlı olarak, fiziksel ve teknik verilerin taktik ile birleştirilmesinin daha doğru sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

Teknik veriler, aynı fiziksel ve fizyolojik veriler gibi, mevkilere ve oyun stratejilerine göre farklılıklar göstermektedir. Futbolda oyuncuların ortalama topa sahip olma süresi 36,4s ile 64,9 s arasında değişmektedir, bu durum oyuncularının eforlarının büyük kısmını topsuz oyun ve savunma esnasında gerçekleştirdiğini göstermektedir (Andrzejewski ve ark., 2014). Stoper en az topla oynama süresi ve topa sahip olma oranına sahip grup iken (Dellal ve ark., 2011), orta saha oyuncuların daha fazla sayıda isabetli pas yaptığı tespit edilmiştir (Bush ve ark., 2015). Ancak, oyuncuların farklı dizilişlerde yaptıkları pas sayısında, pozisyonlarına göre anlamlı bir fark saptanmamıştır (Bradley ve ark., 2011).

Teknik verilerin, mevkilere ve mevkilere bağlı oyuncu görevlerine göre değişim göstermesi, oyun stratejileri ve taktiklerin bu verileri etkilemesinden dolayı olduğu düşünülebilir. Topa daha çok sahip olan takımların daha fazla sayıda isabetli pas yapıp, şut attıkları ve genel anlamda teknik verilerinin daha olumlu olduğu ancak topa az sahip olan takımların ise, daha çok faul ve tackle girişimlerinde bulunduğu gözlemlenmiştir (Kubayi ve ark., 2018). Ayrıca, topa sahip olan takımların top kazanma yüzdesinin, topa az sahip olanlara göre daha fazla olduğu ve hücumda 3.bölgeye daha fazla giriş yaptığı belirlenmiştir (Da Mota ve ark., 2016). Ancak, özellikle uluslararası ve zorluk seviyesi yüksek organizasyonlarda, pas, şut ve orta sayısının yüksek olmasının başarıya katkısı olmasına rağmen önemli olan verimlilik (Collet, 2013).

Teknik verilerin analizinde işaretleme yöntemi ve bilgisayar programları kullanılmaktadır. Günümüzde artan teknolojik gelişmeler ile neredeyse bütün elit seviye takımlar bilgisayar programlı analiz sistemlerini tercih etmektedir. Bunun sebebi, maliyet olarak yüksek olmasına rağmen, hızlı ve detaylı analizin kolay bir şekilde yapılabilmesidir (Carling ve ark., 2008). Ancak, analiz sürecinde bilgisayar veya işaretleme yöntemi kullanılsa bile, teknik analiz 4 temel bileşen üzerine kuruludur (Carling ve ark., 2005). Bu bileşenler; oyuncu, hareket, pozisyon ve zamandır.

4.4.3.1 Oyuncu

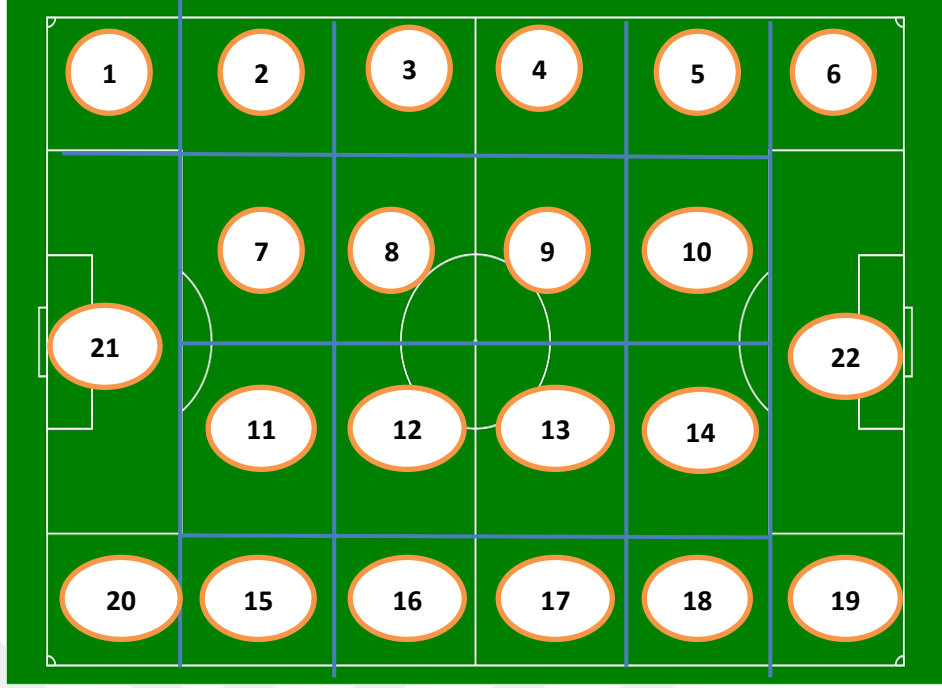
Belirli bir hareketi hangi oyuncunun yaptığının tespit edilmesi analiz açısından çoğunlukla büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle analiz sisteminde, her oyuncunun ismi daha önceden hazırlanmış analiz listesine eklenir. Ek olarak, oyuncuların bireysel istatistiği yerine defans, orta saha oyuncuları gibi oyuncu gruplarına yönelik analiz yapılabilir. Örneğin, antrenör takımın defans oyuncularının top kazanma sayılarına yönelik analiz yapabilir.

4.4.3.2 Hareket

Top kazanma, şut, orta, pas, top uzaklaştırma ve benzer hareketler antrenörün isteğine göre kaydedilmektedir. Bu hareketlerin başarılı ve başarısız olması ile beraber sonucu da büyük önem taşımaktadır. Antrenörler hareketleri gruplayarak takımının savunma ve hücum performansına yönelik bilgi edebilirler.

4.4.3.3 Pozisyon

Antrenörler belirli bir hareketin sahanın hangi bölgesinde gerçekleştiğini bilmek isterler. Bunun nedeni, rakip ceza sahasına içerisine gelen isabetli ortanın veya pasın, sahanın hangi bölgesinden geldiğini belirlemek veya rakibin hem kuvvetli hem de zayıf olan kanadının tespit edilmesi sağlamaktır. Antrenörler, sahayı bilindik 3 bölge (savunma, orta saha ve hücum) yerine daha fazla bölgeye ayırarak, topun kazanıldığı bölgeyi, pas ve etkili şutların geldiği bölgeleri daha spesifik bir hale getirebilir. Şekil 6'da bu saha modellemesine örneklerdendir. Futbol sahası 22 ayrı bölgeye ayrılıp, her hareket bu şablona göre kaydedilebilmektedir.



Şekil. 6: Pozisyon analizi için parçalara ayrılmış futbol sahası taslağı

4.4.3.4 Zaman

Antrenörler çoğunlukla gerçekleşen hareketlerin zaman dilimi ile ilgilenmektedir. Örnek olarak, bu yöntemle, takımının müsabakanın son çeyrek diliminde fazla pas hatası yaptığını ve oyunun son bölümünü iyi oynayamadığı için takımının müsabakaları kaybettiğini görebilir. Ek olarak, yenilen gollerin dakikalarının tespiti antrenörler için büyük önem taşımaktadır. Şekil 6'ya göre hazırlanan oyuncu, hareket, pozisyon ve zaman kriterlerini içeren, savunma hareketlerine yönelik işaretleme analiz örnek not tablosu Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo. 1: Oyuncuların savunma performansını gösteren analiz not çizelgesi (Oyuncu, Pozisyon, Hareket, Zaman)

Zaman	Oyuncu	Hareket	
		Kayarak Müdahale	Top Uzaklaştırma
0-15 Dakika	Defans 1	20,11,7,12, 21,21	7,7,11,15,21,21,8
	Orta Saha 2	8,9,13,13,12,9	12,9,12,8,8,13
15- 30 Dakika	Defans 1	11,12,21,7,6,21	8,8,15,12,21,9
	Orta Saha 2	12,8,14,10,19,9	14,11,12,8,10,9

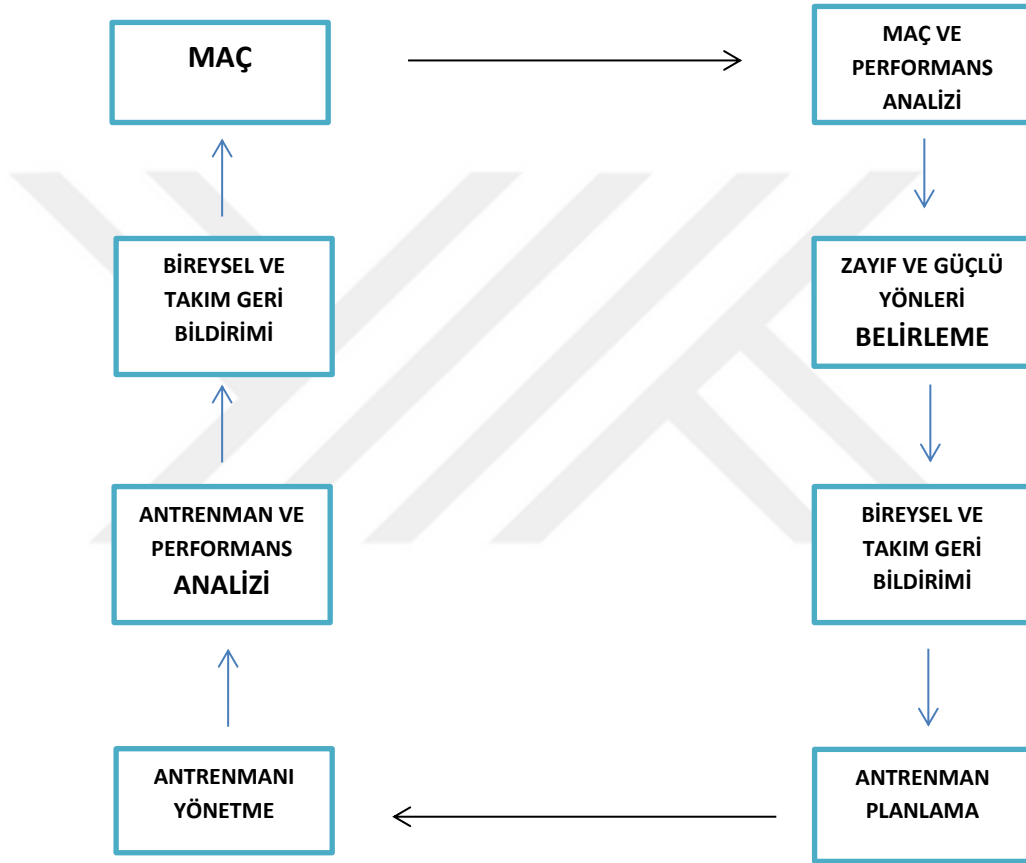
Gelişen teknoloji ile beraber, bilgisayar destekli maç analiz programları, yukarıda belirtilen bu temel 4 bileşen üzerine kurulmuştur. Programın arayüzü ve 4 bileşen Resim 3’te görülmektedir. Oyuncu – hareket – pozisyon ve zaman bileşenleri programın arayüzüne yerleştirilmiş ve her oyuncu hareketi bu doğrultuda işaretlenmektedir.



Resim. 3: Mathball Analiz Programı Arayüzü ve Veri Girişi

4.5. Geri Bildirim

Futbolda stratejinin doğru bir şekilde uygulanması doğru bir analiz çalışması ile mümkün olabilir. Başarılı bir analiz için takımın genel performansının, bireysel oyuncu performansları ile oyuncuların pozisyonlarına özgü performansları analiz edilmelidir. Bu veriler takımın genel oyun stili ile birleştirilmez. Ayrıca, maç analizinin yanında sporcuların antrenman performansları da analizin geri bildirim açısından önem taşımaktadır (Hughes ve Franks, 2007).



Şekil 7: Performans Analizi ve Geri Bildirim İlişkisi

Şekil 7’de belirtildiği gibi, antrenman planlaması ve uygulaması yapılmadan önce maç analizinden toplanan veriler detaylı bir şekilde değerlendirilmeli ve bu doğrultuda antrenman planlaması yapılmalıdır. Ek olarak, antrenman analizinden elde edilen veriler maçtan önce değerlendirilmelidir. Antrenman ve müsabaka analizinden elde edilen geri bildirimler maç konuşması esnasında antrenörler tarafından kullanılabilir ve oyunculara gerekli bilgiler verilebilir. Bir müsabaka öncesinde takımın genel analizi, bireysel ve pozisyonlara özgü veriler ile rakip

analizi, antrenman planlaması ve maç stratejisinin belirlenmesinde birincil önem taşımaktadır (Carling ve ark., 2005).

Antrenman performansı ve maç performansından alınan geri bildirimlerin dengelenmesi antrenörün tecrübe ve becerisine bağlıdır. Geri bildirimler her zaman için doğru, pozitif, yapıcı ve uygun olmalıdır (Carling ve ark., 2008) Ayrıca, oyuncunun becerisi ile ilişkili olmalıdır. Bu doğrultuda, geri bildirimlerin frekansı önem taşımaktadır. Oyuncular, bazen antrenörlerinin olmadığı ortamda, kendi yaptıkları hataları kendileri fark ederek ve uyarıya gerek duymadan düzeltebilmelidirler. Bu durum oyuncularının yaratıcılıklarını artmasına ve öğrenim sürecinin hızlanmasına neden olacaktır (Hughes ve Franks, 2007).

Sonuç olarak, takımın ve bireysel olarak oyuncuların genel yapısının planlanan stratejiye uygunluğu, bu performansların analiz edilmesi ve bu doğrultuda oluşan geri bildirimler antrenör ve sporcular önem taşımaktadır. Doğru gözlem, analiz ve geri bildirim üçlüsü ile beraber, bu çıktılar ile antrenman ve oyun stratejisinin planlanması, başarıya giden en önemli faktör olarak göze çarpmaktadır.

5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. Tezin Evren ve Örneklemi

Araştırmanın hedef evreni, Türkiye’deki profesyonel ve amatör bütün futbolcuların tamamıdır. Hedef evren araştırmacının ulaşmak istediği, ancak ulaşması güç olan ve ideal seçimini yansıtan soyut evrendir. Ulaşılabilir evren ise, genç futbolcu adaylarının gerçekçi seçiminin yapılabileceği somut evrendir (Altunışık ve ark., 2007). Bu bağlamda somut evren araştırmamızda Türkiye’de, İstanbul ili, Süper Lig kulübü futbol akademisinde eğitim gören U21, U19 ve U17 oyuncularını olarak belirlenmiştir. Çalışmanın uzun bir süre alması, örneklem seçiminde gönüllülüğü zorunlu kılmıştır. Bu bağlamda tesadüfi olmayan örnekleme yöntemlerinden kolayda örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Kolayda örnekleme bilindiği gibi, zaman, para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesidir (Altunışık ve ark., 2007). U21, U19 ve U17 oyuncularını toplamı olan evrenimiz 80 kişi olarak belirlenmiştir. Belirlenen evrenden basit rastgele örneklem yöntemi ile seçim yapılmıştır.

Basit Rastgele Örneklemede Örneklem Genişliği Tahmini

$$n = \frac{Nt^2pq}{d^2(N-1) + t^2pq}$$

N: Evrendeki birey sayısı

n: Örneklem alınacak birey sayısı

p: İncelenen olayın görülüş sıklığı

q: İncelenen olayın görülme sıklığı

t: Belirli serbestlik derecesinde ve saptanan yanılma düzeyinde t tablosundan bulunan teorik değer

d: Olayın görülüş sıklığına göre yapılmak istenen $\pm$ sapma

$$n = \frac{(100)(1.96)^2(0.20)(0.80)}{(0.0435)^2(100-1) + (1.96)^2(0.20)(0.80)}$$

n= 80 minimum toplam olgu miktarı

Toplamda alınacak olgu sayısının kayıplar göz önüne alındığında en az 86 olarak alınması daha uygun olacaktır. Belirlenen 86 oyuncunun taktiksel yeterliliği ve oyun bilgisini ölçmek amacıyla ön testler uygulanmıştır.

5.2 Sınırlılıklar

- Araştırma, test süresince yapılan 8 antrenman maçından elde edilen veriler ile sınırlıdır.
- Araştırma, test süresince ölçülen 80 sporcu ile sınırlıdır.

5.3 Hipotezler

Hipotezler, futbolda oyun stratejilerinin futbolcuların fizyolojik, fiziksel ve taktiksel yeterliliklerine göre etkilerini ölçmek amacı ile 3 farklı şekilde kurulmuştur. Bu 3 temel hipoteze bağlı kurulan alt hipotezler Tablo 2’de sunulmuştur.

1. Futbolda belirlenen oyun stratejilerine göre oyuncuların fizyolojik performansları arasında fark vardır.
2. Futbolda belirlenen oyun stratejilerine göre oyuncuların fiziksel performansları arasında fark vardır.
3. Futbolda belirlenen oyun stratejilerine göre oyuncuların taktiksel performansları arasında fark vardır.

Tablo. 2: Fizyolojik, fiziksel, taktiksel yeterlilikleri ölçmek amacı ile kurulan hipotezler

HİPOTEZLER	
Fizyolojik Açıdan	
Laktat değerleri	
1	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların laktat verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
2	Futbolda, kontra atak stratejisi ile oynayan takımların laktat verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
3	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların laktat verileri, kontra atak stratejisi ile oynayan takımlara göre oyuncuların pozisyonları açısından farklılık göstermektedir.
Ortalama nabız değerleri	
4	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların ortalama nabız verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
5	Futbolda, kontra atak stratejisi ile oynayan takımların ortalama nabız verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
6	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların ortalama nabız verileri, kontra atak stratejisi ile oynayan takımlara göre oyuncuların pozisyonları açısından farklılık göstermektedir.
Maksimal nabız değerleri	
7	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların maksimal nabız verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
8	Futbolda, kontra atak stratejisi ile oynayan takımların maksimal nabız verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
9	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların maksimal nabız verileri, kontra atak stratejisi ile oynayan takımlara göre oyuncuların pozisyonları açısından farklılık göstermektedir.

Tablo 2 (devam): Fizyolojik, fiziksel, taktiksel yeterlilikleri ölçmek amacı ile kurulan hipotezler

Yorgunluk indeksi (RPE) değerleri	
10	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların RPE verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir
11	Futbolda, kontra atak stratejisi ile oynayan takımların RPE skalası verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
12	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların RPE skalası verileri, kontra atak stratejisi ile oynayan takımlara göre oyuncuların pozisyonları açısından farklılık göstermektedir.
Fiziksel Açıdan	
Kat edilen mesafe değerleri	
13	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların toplam kat edilen mesafe verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir
14	Futbolda, kontra atak stratejisi ile oynayan takımların kat edilen mesafe verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
15	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların kat edilen mesafe verileri, kontra atak stratejisi ile oynayan takımlara göre oyuncuların pozisyonları açısından farklılık göstermektedir.
Yüksek şiddette koşu mesafesi (HIR) değerleri	
16	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların yüksek şiddette koşu mesafesi verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir
17	Futbolda, kontra atak stratejisi ile oynayan takımların yüksek şiddette koşu mesafesi verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
18	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların yüksek şiddette koşu mesafesi verileri, kontra atak stratejisi ile oynayan takımlara göre oyuncuların pozisyonları açısından farklılık göstermektedir.

Tablo 2 (devam): Fizyolojik, fiziksel, taktiksel yeterlilikleri ölçmek amacı ile kurulan hipotezler

Sprint mesafesi değerleri	
19	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların sprint mesafesi verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir
20	Futbolda, kontra atak stratejisi ile oynayan takımların sprint mesafesi verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
21	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların sprint mesafesi verileri, kontra atak stratejisi ile oynayan takımlara göre oyuncuların pozisyonları açısından farklılık göstermektedir.
Yüksek şiddet koşu sayısı (HIR değerleri)	
22	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların yüksek şiddette koşu sayısı verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir
23	Futbolda, kontra atak stratejisi ile oynayan takımların yüksek şiddette koşu sayısı verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
24	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların yüksek şiddette koşu sayısı verileri, kontra atak stratejisi ile oynayan takımlara göre oyuncuların pozisyonları açısından farklılık göstermektedir
Sprint sayısı değerleri	
25	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların sprint sayısı verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir
26	Futbolda, kontra atak stratejisi ile oynayan takımların sprint sayısı verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
27	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların sprint sayısı verileri, kontra atak stratejisi ile oynayan takımlara göre oyuncuların pozisyonları açısından farklılık göstermektedir.

Tablo 2 (devam): Fizyolojik, fiziksel, taktiksel yeterlilikleri ölçmek amacı ile kurulan hipotezler

Maksimum Hız değerleri	
28	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların maksimum hız verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir
29	Futbolda, kontra atak stratejisi ile oynayan takımların maksimum hız verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
30	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların maksimum hız verileri, kontra atak stratejisi ile oynayan takımlara göre oyuncuların pozisyonları açısından farklılık göstermektedir.
Player Load (PL) değerleri	
31	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların player load verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir
32	Futbolda, kontra atak stratejisi ile oynayan takımların player load verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
33	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların player load verileri, kontra atak stratejisi ile oynayan takımlara göre oyuncuların pozisyonları açısından farklılık göstermektedir.
Taktiksel Açıdan	
Oyun Temposu değerleri	
34	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların oyun temposu verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir
35	Futbolda, kontra atak stratejisi ile oynayan takımların oyun temposu verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
36	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların oyun temposu verileri, kontra atak stratejisi ile oynayan takımlara göre oyuncuların pozisyonları açısından farklılık göstermektedir.

Tablo 2 (devam): Fizyolojik, fiziksel, taktiksel yeterlilikleri ölçmek amacı ile kurulan hipotezler

Olumlu pas sayısı değerleri	
37	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların olumlu pas sayısı verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir
38	Futbolda, kontra atak stratejisi ile oynayan takımların olumlu pas sayısı verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
39	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların olumlu pas sayısı verileri, kontra atak stratejisi ile oynayan takımlara göre oyuncuların pozisyonları açısından farklılık göstermektedir.
Top kazanma sayısı değerleri	
40	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların top kazanma sayısı verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir
41	Futbolda, kontra atak stratejisi ile oynayan takımların top kazanma sayısı verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
42	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların top kazanma sayısı verileri, kontra atak stratejisi ile oynayan takımlara göre oyuncuların pozisyonları açısından farklılık göstermektedir.
Dribling sayısı değerleri	
43	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların dribling sayısı verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir
44	Futbolda, kontra atak stratejisi ile oynayan takımların dribling sayısı verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
45	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların dribling sayısı verileri, kontra atak stratejisi ile oynayan takımlara göre oyuncuların pozisyonları açısından farklılık göstermektedir

Tablo 2 (devam): Fizyolojik, fiziksel, taktiksel yeterlilikleri ölçmek amacı ile kurulan hipotezler

Şut sayısı değerleri	
46	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların şut sayısı verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir
47	Futbolda, kontra atak stratejisi ile oynayan takımların şut sayısı verileri oyuncuların pozisyonlarına göre farklılık göstermektedir.
48	Futbolda, topa sahip olma stratejisi ile oynayan takımların şut sayısı verileri, kontra atak stratejisi ile oynayan takımlara göre oyuncuların pozisyonları açısından farklılık göstermektedir.

5.4 Gereç

Müsabakalar tüm sahayı görebilecek şekilde konumlanmış kamera (Sony MC2500 HD) ile kaydedilmiştir. Oyuncuların tüm verilerinin kaydedilmesini garanti edecek şekilde, kamera sahadan 15 metre uzağa ve tribünün tepe noktasına yerleştirilmiştir. Catapult Team Sport 5.0 GPS, spatial-temporal verileri 15 Hz örneklem hızında kaydetmiştir. GPS, oyuncuların sırtlarına uygun kemer kullanılarak takılmıştır. 10 Hz üzeri GPS sistemlerinin geçerlilik ve güvenilirliği daha önce yapılan araştırmalarda belirlenmiştir (Aughey, 2011; Austin ve Kelly, 2014; Coutts ve Duffield, 2010; Nicolella ve ark., 2018). Her oyun formatı için, sahanın her köşesine konulmuş olan dört farklı koordinatta bulunan GPS aletleri ile kalibre edilmiştir. Oyuncuların laktat ölçümleri ise, Lactate Scout Analyzer kullanılarak yapılmıştır.

Müsabakaların taktiksel analizi için ise, “Mathball Posiscope Match Analysis System” kullanılmıştır. Bu sistem sayesinde, video ile kaydedilen maçlar bilgisayar ortamında analiz edilmiş, oyuncuların taktiksel verilerinin ölçülmesi sağlanmıştır.

5.5 Yöntem

5.5.1 Katılımcı yeterliliğin ölçülmesi

Türkiye Süper Lig kulübü Futbol Akademisi U21, U19 ve U17 gruplarında lisanslı toplam 100 sporcu test sürecine katılmak için gerekli prosedürleri yerine getirdikten sonra, taktiksel yeterlilikleri ölçmek amacı ile ön teste tabi tutulmuştur. Ön testlerin uygulanmasının nedeni, sporculardan ölçüm sürecinde istenecek olan 2 farklı oyun stratejisine dair bilgilerini ve yetkinliklerini gözlemlemektir. Daha önce belirtildiği gibi, bu testler UEFA JIRA konvansiyonun bütün Avrupa Ülke Federasyonlarına zorunlu tuttuğu antrenör eğitim sürecinin bir parçasıdır. Bu konular, UEFA lisansına sahip tüm antrenörler tarafından bütün yaş gruplarındaki futbolcu veya futbolcu adaylarına öğretilmesi zorunludur (TFF, 2009).

Uygulanan testler, çalışmanın içeriğinde bulunan 2 farklı oyun stratejisi ile ilgili olup, test konuları şu şekildedir;

- **Geriden Oyun Kurma ve Pas-Destek**
- **Takım Halinde Savunma**
- **Savunmada Derinlik ve Hızlı Hücum**

Ön test sürecinde oyuncuların yeterliliğini değerlendirmek için, en az UEFA Elit A veya UEFA A lisans sahibi 5 antrenörden oluşan teknik ekip değerlendirme yapmıştır. Oyuncuların yeterliliğin ölçülmesinde değerlendirme sonuçları baz alınmış, değerlendirme sonucunda pozisyonlarına göre en iyi toplam 80 katılımcı belirlenmiş, sakatlık ve benzeri oluşabilecek durumlar için 6 yedek oyuncu tespit edilmiştir. Belirtilen üç konunun anahtar faktörleri doğrultusunda oluşturulan katılımcı yeterliliğini ölçme formu Ek:2’de sunulmuştur. 100 puan üzerinden yapılan değerlendirme sonucunda, 70 puan ve üzerinde en yüksek ortalamaya sahip olan oyuncular çalışmamıza dahil edilmiştir. Formda belirtilen kriterler UEFA lisans eğitimlerinde gösterilen yukarıda belirtilmiş 3 temel konunun anahtar faktörlerini oluşturmaktadır (TFF, 2009). Anahtar faktörlerin belirli bir düzeyde uygulanması ve bunun için uzmanı antrenörler tarafından objektif olarak değerlendirilmesi ile katılımcı yeterliliğinin kalitesini artırmak amaçlamıştır.

5.5.2 Ölçüm süreci

Araştırma kapsamına, 2018-2019 sezonunda, Türkiye Süper Lig kulübü futbol akademisinde oynayan U21-U17 yaş grupları arasındaki toplam 80 oyuncu gönüllü olarak alınmıştır. Tüm katılımcılardan katılımcı onam formu alınmıştır. Çalışma öncesinde sporcuların boy, kilo ölçümleri yapılmıştır (yaş: 19.35 ± 1.6 yıl, boy: 179.4 ± 2.3 cm, ağırlık: 75.6 ± 4.1 kg; $M \pm SD$). Araştırma grubu haftada 5 gün (2 saat/gün) antrenman yapan ve haftada bir kez müsabaya katılan futbolculardan oluşturmuştur. Sporcuların seçim kriteri olarak da antrenman yaşlarının en az 5 yıl olması ve aynı yarışma seviyesinde olmaları baz alınmıştır. Oyuncular mevkilerine göre, stoper (CB), bek (WNB), orta saha (MC), kanat (WNG), forvet (ST) olarak 5 farklı gruba ayrılmıştır. Tüm futbolcu ve antrenörler, araştırmanın prosedürü, gereksinimleri, faydaları ve riskleri ile ilgili yazılı olarak bilgilendirilmiştir. 18 yaşın altında olan oyunculardan, aile onam formu alınmıştır. Sporcuların antrenman öncesinde sağlık durumları kulüp doktoru ve fizyoterapisti tarafından gözden geçirilerek onaylanmıştır.

Çalışmada belirtilen saha uygulamaları dört hafta uygulanmıştır. Takımlardan, günümüzde en çok kullanılan oyun stratejisi ve taktiksel dizilişleri uygulamaları istenmiştir. Çalışma esnasında planlanan taktiksel diziliş ve stratejiler teknik ekip tarafından kararlaştırılmıştır. Çalışmada kullanılan stratejiler aşağıdaki gibidir;

STRATEJİ A: 4-2-3-1 dizilişindeki takımdan, geriden oyun kurma (topa sahip olma) ve topun kaybedildiği yerde baskı yapması istenecektir.

STRATEJİ B: 4-2-3-1 dizilişindeki takımdan, savunmada derinlik ve hızlı hücum oynaması istenecektir.

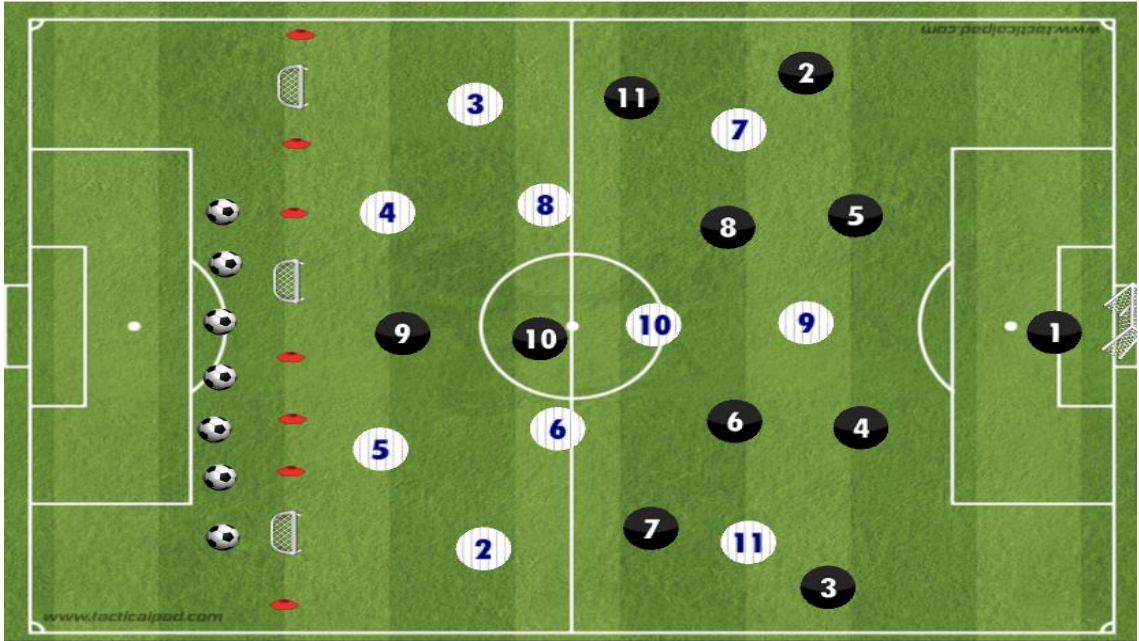
Çalışmamızda taktik diziliş sabit tutulmuştur. Bunun sebebi, taktik dizilişten farklı olarak oyun stratejilerinin analiz edilmesinin istenmesidir. “4-2-3-1” sisteminin seçilmesinin sebebi ise, günümüzde en çok kullanılan ve sahaya yayılması ve diğer sistemlere geçişi en kolay olan sistem olmasıdır.

Takımların ve stratejilerin belirlenmesi sonrasında, her grup (U17, U19 ve U21) aynı gün içerisinde ve farklı saatlerde, kendi aralarında çalışmaya katılmıştır. Çalışma,

önce amaca yönelik ısınma ile başlamış olup sonrasında, yukarıda belirtilen stratejilerden biri, 2*20 dakika olacak şekilde yüksek şiddette uygulanmıştır.

Devre arasında dinlenme süresi 10 dakika olarak belirlenmiştir. Çalışma, sahanın 90*68 mt kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bunun sebebi, taktiksel çalışmayı uygulayan takımın alan paylaşımını daha iyi yapması ve antrenman şiddetinin yükseltilmesidir. Yüklenmenin şiddeti, % 90 -95 maksimum kalp atım seviyesinde planlanmıştır. Ek olarak, müsabakanın sürekliliğinin sağlanabilmesi için, sahanın tüm kenarlarına özellikleri aynı top (Nike Turkish Super League Ball) yerleştirilmiş ve top takviyesi yapılarak oyunun durmasına izin verilmemiştir. Her iki stratejiye yönelik örnek antrenman planlaması aşağıda belirtilmiştir;

5.5.2.1 Strateji A Antrenman Planlaması



Resim. 4: Topa Sahip Olma ve Takım Halinde Savunma Oyun Planı

Günlük antrenman planlaması aşağıda belirtildiği gibidir:

15 dakika Topla Isınma ve dinamik germe egzersizleri

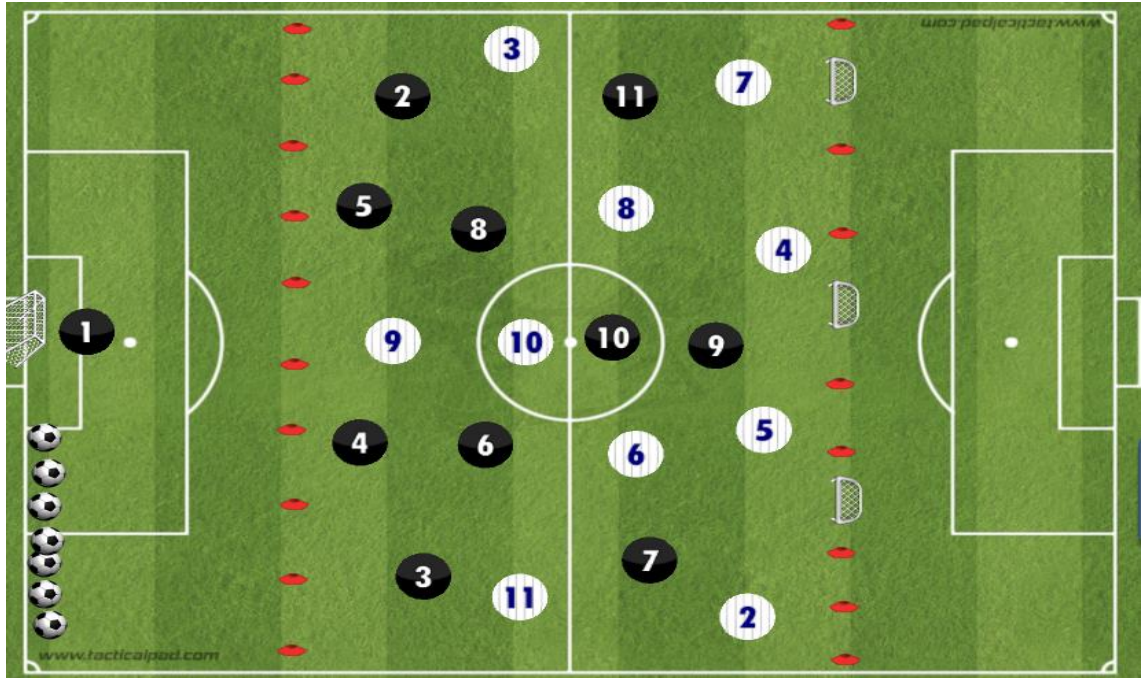
15 dakika Amaca Yönelik Pas Çalışması

2*20 dakika Taktiksel Çalışma

10' Soğuma

Uygulayıcı takım beyaz takımdır. Yukarıda belirtilen diziliş ve planda takımlar, 2*20 dakika olacak şekilde çalışmayı uygularlar. Çalışma beyaz takımın minyatür kalelerin arkasından topu antrenörden alması ile başlar. Uygulayıcı takım, stoperlerden başlayarak geriden oyun kurup topa sahip olarak hücumu sonuçlandırma çalışması yapar. Hücum korner ile sonuçlandığı zaman, beyaz takım başlangıç noktasına gelerek antrenörden topu bir kez daha alır ve geriden oyun kurar. Taç atışlarına izin verilir. Top auta çıktığı zaman, siyah takım oyuna başlar. Beyaz takım savunmaya geçtiği zaman, topun olduğu yerde baskı yapması ve topu mümkün oldukça çabuk kazanması istenir. Temel amaç, beyaz takımın sabırla ve topa sahip olarak hücumu sonuçlandırmaya çalışmasıdır. Oyun 20 dakika süresince duraklama olmadan devam eder.

5.5.2.2- Strateji B Antrenman Planlaması



Resim. 5: Savunmada Derinlik ve Kontra atak Oyun Planı

Günlük antrenman planlaması aşağıda belirtildiği gibidir:

15 dakika Topla Isınma ve dinamik germe egzersizleri

15 dakika Amaca Yönelik Pas Çalışması

2*20 dakika Taktiksel Çalışma

10' Soğuma

Her iki takımda kapaklar ile sınırlandırılmış alanda çalışmaya başlarlar. Uygulayıcı takım beyaz takımdır. Yukarıda belirtilen diziliş ve planda 2*20 dakika olacak şekilde çalışmayı uygulatır. Çalışma siyah takımın kalecisinden aldığı top ile başlar. Beyaz takımın savunmaya derinlik vermek amacı ile kapaklar ile sınırlandırılmış alanda savunma pozisyonu alır. Siyah takımın stoperleri geriden oyun kurma amacı ile topu kapaklar ile sınırlandırılmış alanın dışında alabilir. Siyah takım topu sınırlandırılmış alana attığı anda beyaz takım %100 baskı uygular ve kazandığı top ile en fazla 15 saniyede hücumu sonuçlandırması istenir. Topun aut veya kornere çıkması durumunda, çalışma her zaman siyah takımın topu oyuna sokması ile başlar. Temel amaç, beyaz takımın savunmaya derinlik vererek hızlı hücum ile hücumları sonuçlandırmasıdır. Oyun 20 dakika süresince duraklama olmadan devam eder.

5.6 İstatistik Analiz

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodlar (ortalama, standart sapma, frekans, yüzde, minimum, maksimum) kullanıldı. Nicel verilerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro-Wilk testi ve grafiksel incelemeler ile sınanmıştır. Ölçümler üzerine pozisyon ve stratejinin etkisini incelemek amacıyla iki yönlü varyans analizi uygulandı. Normal dağılım gösteren nicel değişkenlerin iki grup (stratejiler) arası karşılaştırmalarında Bağımsız gruplar t testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren nicel değişkenlerin ikiden fazla grup (pozisyonlar) arası karşılaştırmalarında Tek yönlü varyans analizi ve Bonferroni düzeltmeli ikili değerlendirmeler kullanıldı. Stratejinin anlamlı farklılıklar arası etkisinin büyüklüğünü belirlemek için etki büyüklüğü kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

5.7 Analiz Kriterleri

Çalışmamız oyunculara pozisyonlarına özgü yeterliliklerini belirlemek amacıyla, fizyolojik, fiziksel ve teknik kriterleri belirlemiştir. Bazı çalışmalar teknik kapasitenin (Bradley ve ark., 2013), bazıları ise fiziksel kapasitenin performansa olumlu etkisini vurgulamışlardır (Konefaş ve ark., 2019). Bu nedenle, daha önce yapılan araştırmaları göz önünde bulundurarak, fiziksel ve fizyolojik verileri teknik veriler ile bir araya getirerek oyuncuların tam performanslarını ortaya koymak amaçlanmıştır. .

5.7.1 Fizyolojik veriler

Sporcuların fizyolojik performanslarını belirlemek amacıyla ortalama nabız, maksimum nabız, laktat ve yorgunluk indeksi verileri tespit edilmiştir.

Nabız (HR); Oyuncuların nabız verileri, fiziksel ve fizyolojik açıdan güvenilir veriler sağladığı birçok çalışmada tespit edilmiştir (Coutts ve ark., 2009; Gonçaves ve ark., 2014; Mohr ve ark., 2003; Rampinini ve ark., 2007). GPS sistemi ile oyuncuların, ortalama nabız (bpm) ve maksimum nabız verileri ölçölmüştür.

Laktat; Dehidrasyon, hipotermi, mental stres gibi nabız yükselten faktörlerin (Bangsbo ve ark., 2007) ve nabıza hemen etki etmeyen ani şiddetli aktivitelerin (Borresen ve Lambert, 2008) metabolizmayı etkileyebileceği daha önce anlatılmıştı. Bu nedenle, metabolik etkilerin değerlendirilmesinde sadece nabız verilerinin yeterli olmadığı, bu verinin kan laktat ölçümünden elde edilecek verilerle desteklenmesiyle sonuçların etkisini arttıracadığı düşünölmüştür. Ayrıca, yapılan çalışmalarda kan laktat düzeyinin aerobik dayanıklılık, toplam koşu mesafesi ve nabız verileri ile doğru orantılı olduğu gözlemlenmiştir (Aslan ve ark., 2012; Impellizzeri ve ark., 2004; Ziogas ve ark, 2011). Bu doğrultuda, her devre bitiminden 1 dakika sonra sporcuların parmağından kan alınarak (Aslan ve ark., 2012), laktat değerleri Lactate Scout Laktat Analyzer ile tespit edilmiştir.

Yorgunluk İndeksi (RPE); Çalışmamızda modified 10 point RPE (Foster ve ark., 2001) kullanılmış, antrenman sonunda oyuncuya yüklenme esnasında hissettiği şiddetin 1-10 arasında hangi değere denk geldiği sorulup, alınan cevaba göre antrenman şiddeti belirlenmiştir. Bu değerin yüklenmeden sonraki süreçte 30

dakikadan önce veya sonra tespit edilebileceği söylenmiştir (Foster ve ark., 2001). Bu doğrultuda çalışmamızda, dinlenik nabızın en düşük olduğu her devre bitiminin sonunda oyunculara yorgunluk indeksi sorularak belirlenmiştir. Yorgunluk indeksinin nabız, laktat ve ventilasyon verileriyle doğru orantılı olması, sporcuların aerobik dayanıklılık durumu ile ilgili olumlu sonuçlar vermektedir (Coutts ve ark., 2009; Impellizzeri ve ark., 2004).

5.7.2 Fiziksel veriler

Fiziksel veriler literatür bilgileri çerçevesinde, beş gruba ayrılmıştır.

- Toplam kat edilen mesafe (TD)
- Yüksek hızda koşu mesafe ve sayısı (HIR) – 19 ve 24 km/h arası
- Sprint mesafesi ve sayısı – 24 km/h üzeri koşular
- Maksimum Hız
- Player load

Tüm veriler GPS takip sistemi ile ölçülmüştür. Literatürde yapılan benzer çalışmalar göz önüne alınarak, kat edilen mesafeler topun oyunda kaldığı süreye bölünmüştür.

Çalışmamızda oyun hiç durmadığı için, topun oyunda kalma süresi 40 dakikadır.

Player load (PL), fiziksel verilerden en dikkat çekici olanıdır. Catapult Team Sport 5.0 tarafından geliştirilen, 3 farklı eksen (anterior-posterior, vertical and medial-lateral) oyuncuların ivmelenmesinin ani oranda değişiminin belirli bir ölçeğe bölünmesi ile bulunan terimdir (Nicolella ve ark., 2018). İvmelenmede ani değişiklik, yani ivmenin türevi olarak karşılanmaktadır. Formülü ise aşağıdaki gibidir; ay öne doğru (forward), ax yana (medial-lateral), az vertikal ivmelenmeyi, t ise zamanı göstermektedir.

$$\text{PlayerLoad}^{\circ} = \sqrt{\frac{(a_{y(t)} - a_{y(t-1)})^2 + (a_{x(t)} - a_{x(t-1)})^2 + (a_{z(t)} - a_{z(t-1)})^2}{100}}$$

PL, oyuncuya binen dış yükün, özellikle dar alanda ve kısa sürelerdeki değişimini doğru oranda tespit ettiğinin geçerlilik ve güvenilirliği sağlanmıştır (Nicolella ve ark., 2018). Ek olarak, nabız ve yorgunluk indeksi gibi fizyolojik verilerle korelasyon göstermektedir (Scott ve ark., 2013). Benzer çalışmalar göz önünde bulundurularak, PL verileri, topun oyunda kaldığı süre göz önünde bulundurularak 40'a bölünmüştür. (Dalen ve ark., 2016; Strauss ve ark., 2019).

5.7.3 Teknik veriler

Fiziksel veriler literatür bilgileri çerçevesinde, beş gruba ayrılmıştır.

- **Oyun Temposu:** Oyuncuların topla oynama sürelerinin, topla temas sayısına bölümü sonucu hesaplanmıştır.

(Topla Oynama Süresi : Topa Temas Sayısı)

- **Top Kazanma Sayısı:** Oyuncuların rakipten topu kazanıp, takımının topa tekrar sahip olmasını sağladığı hareketler olarak tanımlanmıştır. Top kesme, kayarak müdahale (tackle), hava topunda üstünlük sağlayarak top kazanma veya ikili mücadele sonucu topa sahip olma kriterler olarak belirlenmiştir.
- **Olumlu Pas Sayısı:** Oyuncu topa sahip olduğu zaman, takım arkadaşlarına attığı isabetli kısa veya uzun paslar olarak tanımlanmıştır.
- **Dribling Sayısı:** Bir oyuncu pas atmadan 4 saniye ve üzerinde top sürmesi veya rakibini eksilterek çalım atması olarak belirlenmiştir.
- **Şut Sayısı:** Hücumu sonuçlandırmak için bilinçli ve golü düşünerek atılan şutlar değerlendirmeye alınmıştır.

Teknik verilerin analizinde, Mathball Posiscope maç analiz programı kullanılmıştır.

6. BULGULAR

6.1 Fizyolojik Bulgular

6.1.1. Laktat

Tablo. 3: Laktat modeline ilişkin bilgiler

	F	p
Model	7,852	<0,001**
Sabit	3216,574	<0,001**
Strateji	5,111	0,025*
Pozisyon	15,451	<0,001**
Strateji * Pozisyon	1,032	0,393

Tablo. 4: Strateji ve pozisyona göre laktat değerlerinin kıyaslanması

Laktat	Strateji		^a p	Etki Büyüklüğü
	Topa sahip olma	Kontra atak		
Pozisyon	Ort±ss	Ort±ss		
Stoper	5,04±0,85	5,79±1,35	0,067	0.665
Bek	6,98±1,45	7,85±1,48	0,107	0.594
Orta saha	7,08±1,47	6,91±1,41	0,682	0.118
Açık	7,73±2,18	8,73±0,93	0,101	0.597
Forvet	7,13±2,15	7,49±1,47	0,695	0.195
^b p	<0,001**	<0,001**		
	^c p	^c p		
Stoper - Bek	0,010*	<0,001**		
Stoper - Orta saha	0,002**	0,116		
Stoper - Açık	<0,001**	<0,001**		
Stoper - Forvet	0,038*	0,044*		
Bek - Orta saha	0,999	0,332		
Bek - Açık	0,999	0,644		
Bek - Forvet	0,999	0,999		
Orta saha - Açık	0,999	0,001**		
Orta saha - Forvet	0,999	0,999		
Açık - Forvet	0,999	0,354		

^aBağımsız gruplar t testi
*p<0,05

^bTek yönlü varyans analizi
**p<0,01

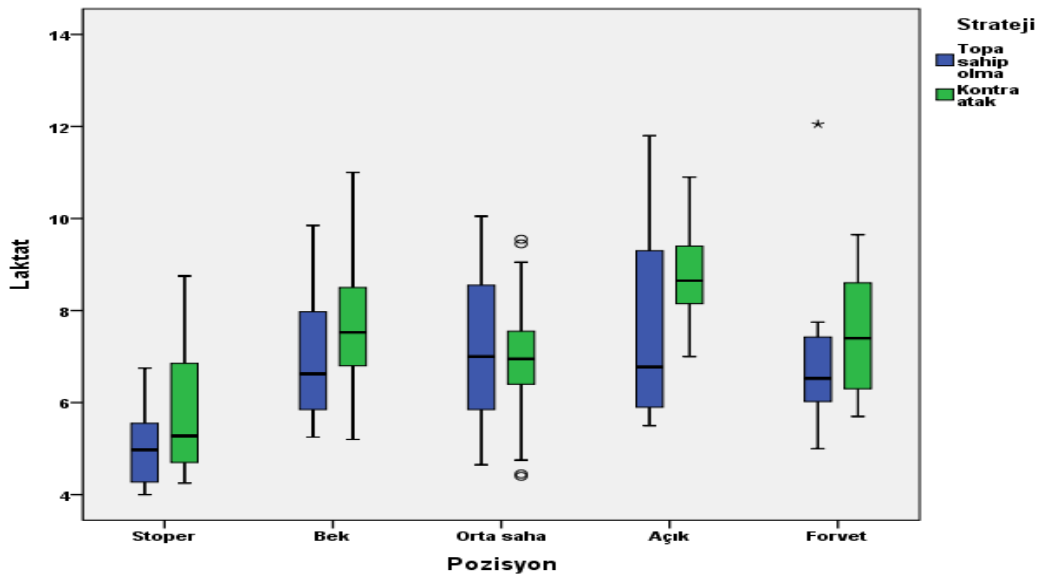
^cBonferroni düzeltmeli değerlendirmeler

İki yönlü faktör analizi sonucunda elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu iki değişkenin laktat değerine ait varyansın %32'sini açıkladığı saptanmıştır [F=7,852; p<0,001; R²:0,320]. Modelde strateji * pozisyon etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı değil iken (p>0,05), strateji ve pozisyon değişkenlerinin ana etkilerinin anlamlı olduğu saptanmıştır (p=0,025; p<0,001).

Topa sahip olma stratejisinde; pozisyonlara göre laktat değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin bek, orta saha, açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p=0,010$; $p=0,002$; $p<0,001$; $p=0,038$). **1.hipotez kabul edildi.**

Kontra atak stratejisinde; pozisyonlara göre laktat değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin bek, açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p=0,044$). Orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinin açık pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır ($p=0,001$). **2.hipotez kabul edildi.**

Stoper, bek, orta saha, açık ve forvet pozisyonunda; oyun stratejisine göre laktat değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$). **3.hipotez reddedildi.**



Şekil. 8: Strateji ve pozisyona göre laktat değerlerinin dağılımı

6.1.2. Ortalama nabız

Tablo. 5: Ortalama nabız değişkeni modeline ilişkin bilgiler

	F	p
Model	17,845	<0,001**
Sabit	100429,144	<0,001**
Strateji	8,569	0,004**
Pozisyon	36,728	<0,001**
Strateji * Pozisyon	1,689	0,156

İki yönlü faktör analizi sonucunda elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu iki değişkenin ortalama nabız değerine ait varyansın %51,7'sini açıkladığı saptanmıştır [F=17845; p<0,001; R²:0,517]. Modelde strateji * pozisyon etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı değil iken (p>0,05), strateji ve pozisyon değişkenlerinin ana etkilerinin anlamlı olduğu saptanmıştır (p=0,004; p<0,001).

Tablo. 6: Strateji ve pozisyona göre ortalama nabız değerlerinin kıyaslanması

Ortalama nabız	Strateji		^ap	Etki Büyüklüğü
	Topa sahip olma	Kontra atak		
Pozisyon	Ort±ss	Ort±ss		
Stoper	162,28±8,65	163,75±6,19	0,585	0.195
Bek	176,38±6,26	182,44±5,57	0,007**	1.023
Orta saha	175,58±8,06	174,92±6,60	0,755	0.089
Açık	178,31±6,28	183,25±3,98	0,013*	0.939
Forvet	171,69±5,07	176,00±4,82	0,103	0.871
^bp	<0,001**	<0,001**		
	^cp	^cp		
Stoper - Bek	<0,001**	<0,001**		
Stoper - Orta saha	<0,001**	<0,001**		
Stoper - Açık	<0,001**	<0,001**		
Stoper - Forvet	0,038*	<0,001**		
Bek - Orta saha	0,999	0,001**		
Bek - Açık	0,999	0,999		
Bek - Forvet	0,999	0,111		
Orta saha - Açık	0,999	<0,001**		
Orta saha - Forvet	0,999	0,999		
Açık - Forvet	0,390	0,044*		

^aBağımsız gruplar t testi
*p<0,05

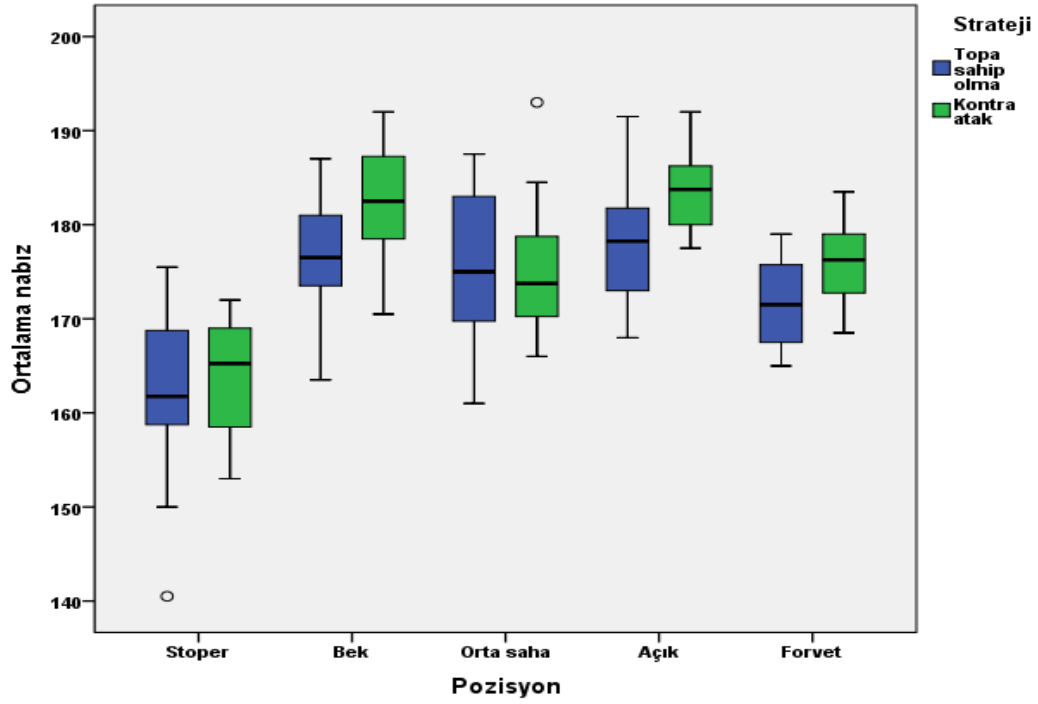
^bTek yönlü varyans analizi
**p<0,01

^cBonferroni düzeltmeli değerlendirmeler

Topa sahip olma stratejisinde; pozisyonlara göre ortalama nabız değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin bek, orta saha, açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p=0,038$). **4.hipotez kabul edildi.**

Kontra atak stratejisinde; pozisyonlara göre ortalama nabız değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin bek, orta saha, açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$). Bek pozisyonunda oynayanların değerlerinin orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p=0,001$). Orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinin açık pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Açık pozisyonunda oynayanların değerlerinin forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p=0,044$). **5.hipotez kabul edildi.**

Stoper, orta saha ve forvet pozisyonunda oynayanlarda; oyun stratejisine göre ortalama nabız değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$). **Bek ve açık pozisyonunda oynayanlarda;** oyun stratejisine göre ortalama nabız değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (sırasıyla $p=0.007$; $p=0.013$). Topa sahip olma stratejisinde ortalama nabız değerinin kontra atak stratejisinden daha düşük olduğu saptanmıştır.. **6.hipotez kabul edildi.**



Şekil. 9: Strateji ve pozisyona göre ortalama nabız değerlerinin dağılımı

6.1.3. Maksimum nabız

Tablo. 7: Maksimum nabız modeline ilişkin bilgiler

	F	p
Model	9,745	<0,001**
Sabit	71821,751	<0,001**
Strateji	0,025	0,874
Pozisyon	17,788	<0,001**
Strateji * Pozisyon	3,680	0,007**

İki yönlü faktör analizi sonucunda elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu iki değişkenin maksimum nabız değerine ait varyansın %36,9'unu açıkladığı saptanmıştır [$F=9,745$; $p<0,001$; $R^2:0,369$]. Modelde strateji değişkeninin ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı değil iken ($p>0,05$), pozisyon değişkeninin ana etkisinin ve strateji * pozisyon etkileşiminin etkisinin anlamlı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p=0,007$).

Tablo. 8: Strateji ve pozisyona göre maksimum nabız değerlerinin kıyaslanması

Maksimum nabız	Strateji		^a p	Etki Büyüklüğü
	Topa sahip olma	Kontra atak		
Pozisyon	Ort±ss	Ort±ss		
Stoper	186,59±10,81	184,56±9,52	0,577	0.199
Bek	204,72±8,08	201,19±8,37	0,234	0.429
Orta saha	197,31±8,72	189,67±9,50	0,006**	0.838
Açık	195,19±7,84	198,75±8,06	0,215	0.448
Forvet	186,75±1,98	195,25±5,51	0,001**	0.199
^b p	<0,001**	<0,001**		
	^c p	^c p		
Stoper - Bek	<0,001**	<0,001**		
Stoper - Orta saha	0,002**	0,729		
Stoper - Açık	0,055	<0,001**		
Stoper - Forvet	0,999	0,058		
Bek - Orta saha	0,086	0,001**		
Bek - Açık	0,022*	0,999		
Bek - Forvet	<0,001**	0,999		
Orta saha - Açık	0,999	0,018*		
Orta saha - Forvet	0,032*	0,999		
Açık - Forvet	0,248	0,999		

^aBağımsız gruplar t testi
*p<0,05

^bTek yönlü varyans analizi
**p<0,01

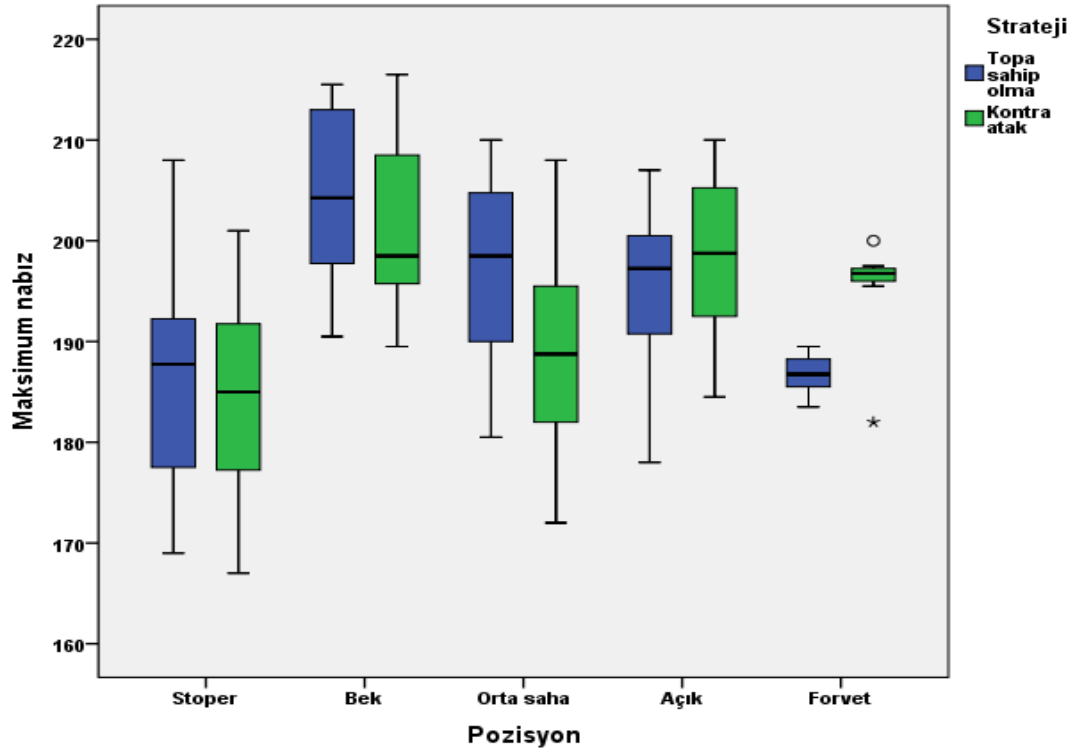
^cBonferroni düzeltmeli değerlendirmeler

Topa sahip olma stratejisinde; pozisyonlara göre maksimum nabız değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0.001). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin bek ve orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p=0,002). Bek pozisyonunda oynayanların değerlerinin açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p=0,022; p<0,001). Orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinin forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır (p=0,032). **7.hipotez kabul edildi.**

Kontra atak stratejisinde; pozisyonlara göre maksimum nabız değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0.001). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin bek ve açık pozisyonunda

oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$). Bek pozisyonunda oynayanların değerlerinin orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p=0,001$). Orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinin açık pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır ($p=0,018$). **8.hipotez kabul edildi.**

Stoper, bek ve açık pozisyonunda oynayanlarda; oyun stratejisine göre maksimum nabız değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$). **Orta saha ve forvet pozisyonunda oynayanlarda;** oyun stratejisine göre maksimum nabız değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p=0.006$; $p=0.001$). Orta saha oyuncularında topa sahip olma stratejisinde, forvet oyuncularında kontra atak stratejisinde maksimum nabız değerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. **9.hipotez kabul edildi.**



Şekil. 10: Strateji ve pozisyona göre maksimum nabız değerlerinin dağılımı

6.1.4. Yorgunluk indeksi (RPE)

Tablo. 9: RPE modeline ilişkin bilgiler

	F	p
Model	12,738	<0,001**
Sabit	20927,054	<0,001**
Strateji	0,437	0,509
Pozisyon	7,639	<0,001**
Strateji * Pozisyon	20,229	<0,001**

İki yönlü faktör analizi sonucunda elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu iki değişkenin borg değerine ait varyansın %43,3'ünü açıkladığı saptanmıştır [F=12,738; p<0,001; R²:0,433]. Modelde strateji değişkeninin ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı değil iken (p>0,05), pozisyon değişkeninin ana etkisinin ve strateji * pozisyon etkileşiminin etkisinin anlamlı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p<0,001).

Tablo. 10: Strateji ve pozisyona göre RPE değerlerinin kıyaslanması

RPE	Strateji		^a p	Etki Büyükliği
	Topa sahip olma	Kontra atak		
Pozisyon	Ort±ss	Ort±ss		
Stoper	7,38±0,43	6,44±0,44	<0,001**	2.161
Bek	7,16±0,75	7,91±0,64	0,005**	1.075
Orta saha	7,63±0,63	6,60±0,53	<0,001**	1.769
Açık	7,16±0,77	8,03±0,64	0,002**	1.228
Forvet	7,31±0,37	7,31±0,53	0,999	0
^b p	0,121	<0,001**		
	^c p	^c p		
Stoper - Bek	0,999	<0,001**		
Stoper - Orta saha	0,999	0,999		
Stoper - Açık	0,999	<0,001**		
Stoper - Forvet	0,999	0,006**		
Bek - Orta saha	0,246	<0,001**		
Bek - Açık	0,999	0,999		
Bek - Forvet	0,999	0,172		
Orta saha - Açık	0,246	<0,001**		
Orta saha - Forvet	0,999	0,029*		
Açık - Forvet	0,999	0,042*		

^aBağımsız gruplar t testi
*p<0,05

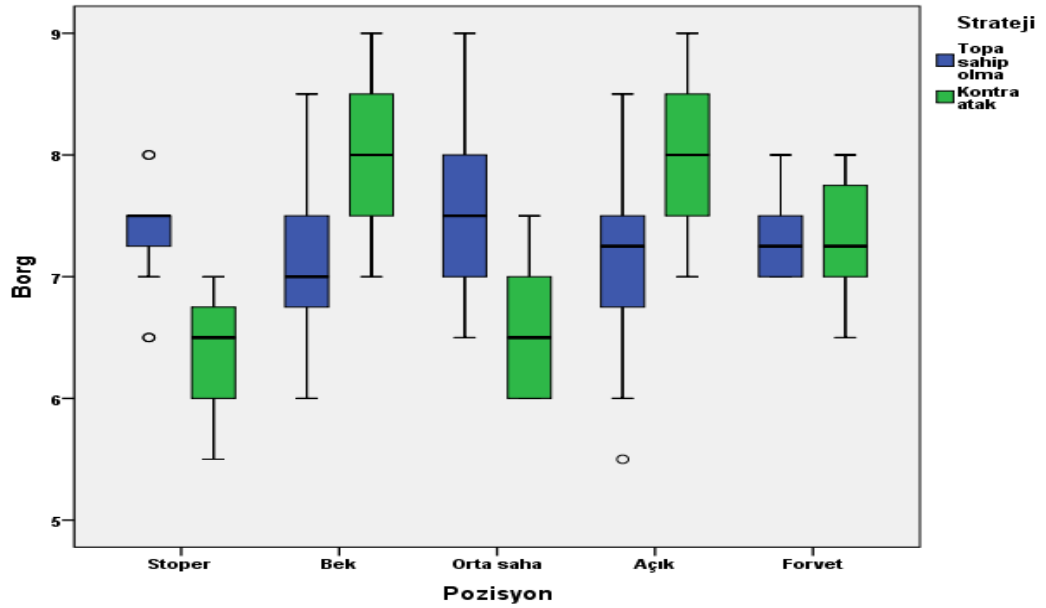
^bTek yönlü varyans analizi
**p<0,01

^cBonferroni düzeltilmeli değerlendirmeler

Topa sahip olma stratejisinde; pozisyonlara göre RPE değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0.05). **10.hipotez reddedildi.**

Kontra atak stratejisinde; pozisyonlara göre RPE değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin bek, açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p=0,006$). Bek pozisyonunda oynayanların değerlerinin orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinin açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla, $p<0,001$; $p=0,029$). Açık pozisyonunda oynayanların değerlerinin forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p=0,042$). **11.hipotez kabul edildi.**

Stoper, bek, orta saha ve açık pozisyonunda oynayanlarda; oyun stratejisine göre RPE değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0.001$; $p=0.005$; $p<0.001$; $p=0.002$). Topa sahip olma stratejisinde RPE değerinin kontra atak stratejisinden daha büyük olduğu saptanmıştır. **Forvet pozisyonunda oynayanlarda;** oyun stratejisine göre RPE değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$). **12. hipotez kabul edildi.**



Şekil. 11: Strateji ve pozisyona göre RPE değerlerinin dağılımı

6.2 Fiziksel Bulgular

6.2.1. Toplam katedilen mesafe

Tablo. 11: Katedilen mesafe modeline ilişkin bilgiler

	F	p
Model	19,230	<0,001**
Sabit	25655,663	<0,001**
Strateji	4,656	0,033*
Pozisyon	40,105	<0,001**
Strateji * Pozisyon	1,627	0,170

*p<0,05

**p<0,01

İki yönlü faktör analizi sonucunda elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu iki değişkenin kat edilen mesafe değerine ait varyansın %53,6'sını açıkladığı saptanmıştır [F=19,230; p<0,001; R²:0,536]. Modelde strateji * pozisyon etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı değil iken (p>0,05), strateji ve pozisyon değişkenlerinin ana etkilerinin anlamlı olduğu saptanmıştır (p=0,033; p<0,001).

Tablo. 12: Strateji ve pozisyona göre kat edilen mesafe değerlerinin kıyaslanması

Katedilen mesafe	Strateji		^ap	Etki Büyüklüğü
	Topa sahip olma	Kontra atak		
Pozisyon	Ort±ss	Ort±ss		
Stoper	102,88±10,18	100,55±6,41	0,444	0.274
Bek	114,8±9,55	116,03±5,52	0,658	0.158
Orta saha	122,87±9,07	129,44±9,14	0,016*	0.721
Açık	112,28±8,67	118,09±6,96	0,045*	0.739
Forvet	111,86±11,07	115,99±6,51	0,378	0.455
^bp	<0,001**	<0,001**		
	^cp	^cp		
Stoper - Bek	0,007**	<0,001**		
Stoper - Orta saha	<0,001**	<0,001**		
Stoper - Açık	0,066	<0,001**		
Stoper - Forvet	0,326	<0,001**		
Bek - Orta saha	0,105	<0,001**		
Bek - Açık	0,999	0,999		
Bek - Forvet	0,999	0,999		
Orta saha - Açık	0,009**	<0,001**		
Orta saha - Forvet	0,059	<0,001**		
Açık - Forvet	0,999	0,999		

^aBağımsız gruplar t testi

^bTek yönlü varyans analizi

^cBonferroni düzeltmeli değerlendirmeler

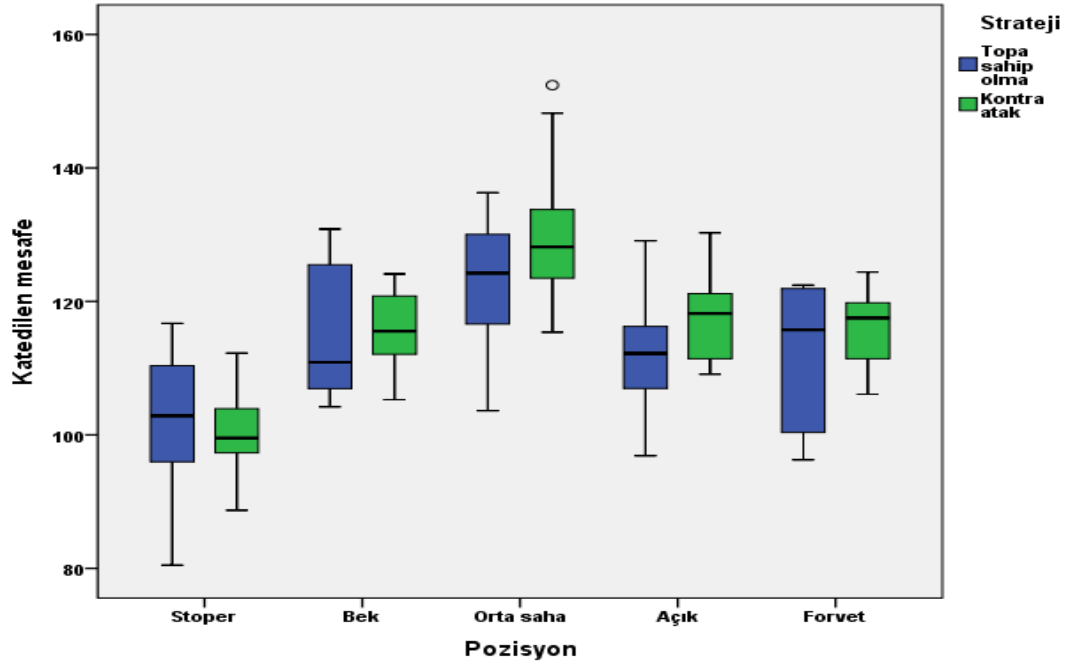
*p<0,05

**p<0,01

Topa sahip olma stratejisinde; pozisyonlara göre kat edilen mesafe değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin bek ve orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p=0,007$; $p<0,001$). Orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinin açık pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p=0,009$). **13.hipotez kabul edildi.**

Kontra atak stratejisinde; pozisyonlara göre kat edilen mesafe değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin bek, orta saha, açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$). Bek pozisyonunda oynayanların değerlerinin orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinin açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır (sırasıyla, $p<0,001$; $p<0,001$). **14.hipotez kabul edildi.**

Stoper, bek ve forvet pozisyonunda oynayanlarda; oyun stratejisine göre kat edilen mesafe değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$). **Orta saha ve açık pozisyonunda oynayanlarda;** oyun stratejisine göre kat edilen mesafe değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (sırasıyla $p=0.016$; $p=0.045$). Topa sahip olma stratejisinde kat edilen mesafe değerinin kontra atak stratejisinden daha düşük olduğu saptanmıştır. **15.hipotez kabul edildi.**



Şekil. 12: Strateji ve pozisyona göre kat edilen mesafe değerlerinin dağılımı

6.2.2. Yüksek şiddetli koşu mesafesi ve sayısı (HIR)

Tablo. 13: HIR mesafe modeline ilişkin bilgiler

	F	p
Model	38,282	<0,001**
Sabit	1625,403	<0,001**
Strateji	15,231	<0,001**
Pozisyon	76,129	<0,001**
Strateji * Pozisyon	8,109	<0,001**

İki yönlü faktör analizi sonucunda elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu iki değişkenin yüksek şiddette kat edilen mesafe değerine ait varyansın %69,7'sini açıkladığı saptanmıştır [$F=38,282$; $p<0,001$; $R^2:0,697$]. Modelde strateji * pozisyon etkileşiminin, strateji ve pozisyon değişkenlerinin ana etkilerinin anlamlı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$).

Tablo. 14: Strateji ve pozisyona göre HIR mesafe değerlerinin kıyaslanması

HIR mesafesi	Strateji		^a p	Etki Büyükluğu
	Topa sahip olma	Kontra atak		
Pozisyon	Ort±ss	Ort±ss		
Stoper	1,63±1,09	1,01±0,69	0,064	0.679
Bek	4,54±1,34	4,68±0,94	0,724	0.121
Orta saha	1,99±1	2,11±0,7	0,644	0.139
Açık	3,48±0,94	4,71±0,83	<0,001**	1.387
Forvet	2,56±0,76	4,73±0,54	<0,001**	3.291
^b p	<0,001**	<0,001**		
	^c p	^c p		
Stoper - Bek	<0,001**	<0,001**		
Stoper - Orta saha	0,999	<0,001**		
Stoper - Açık	<0,001**	<0,001**		
Stoper - Forvet	0,469	<0,001**		
Bek - Orta saha	<0,001**	<0,001**		
Bek - Açık	0,064	0,999		
Bek - Forvet	0,001**	0,999		
Orta saha - Açık	<0,001**	<0,001**		
Orta saha - Forvet	0,999	<0,001**		
Açık - Forvet	0,491	0,999		

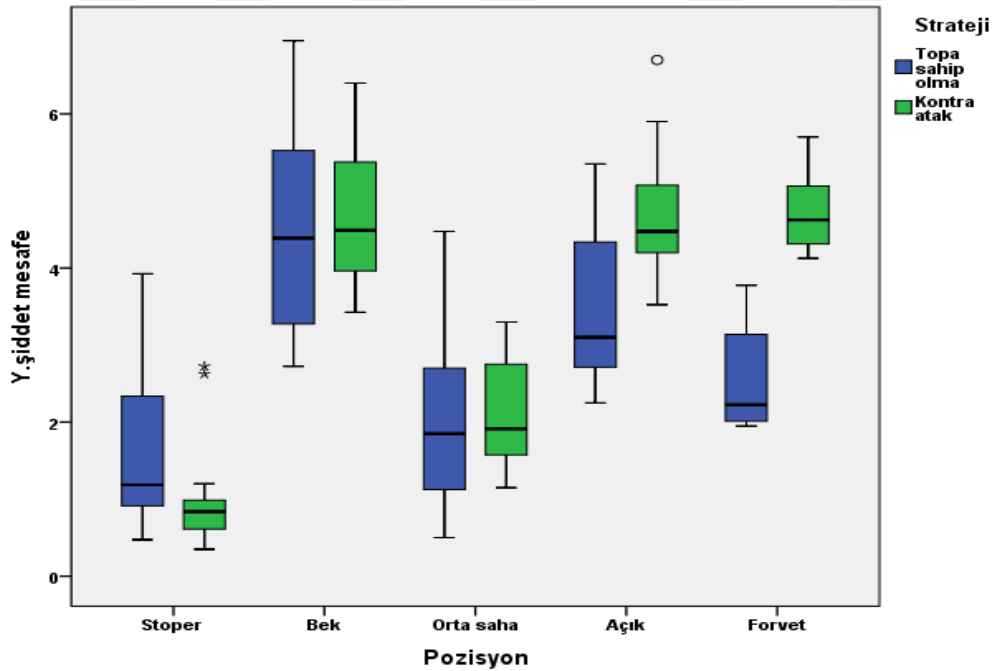
^aBağımsız gruplar t testi ^bTek yönlü varyans analizi ^cBonferroni düzeltmeli değerlendirmeler
 *p<0,05 **p<0,01

Topa sahip olma stratejisinde; pozisyonlara göre yüksek şiddette kat edilen mesafe değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0.001). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin bek ve açık pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p<0,001). Bek pozisyonunda oynayanların değerlerinin orta saha ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p=0,001). Orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinin açık pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (p<0,001). **16. hipotez kabul edildi.**

Kontra atak stratejisinde; pozisyonlara göre yüksek şiddette kat edilen mesafe değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0.001). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda,

stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin bek, orta saha, açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$). Bek pozisyonunda oynayanların değerlerinin orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinin açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla, $p<0,001$; $p<0,001$). **17.hipotez kabul edildi.**

Stoper, bek ve orta saha pozisyonunda oynayanlarda; oyun stratejisine göre yüksek şiddette kat edilen mesafe değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$). **Açık ve pozisyonunda oynayanlarda;** oyun stratejisine göre yüksek şiddette kat edilen mesafe değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (sırasıyla $p<0.001$; $p<0.001$). Topa sahip olma stratejisinde yüksek şiddette kat edilen mesafe değerinin kontra atak stratejisinden daha düşük olduğu saptanmıştır. **18. Hipotez kabul edildi.**



Şekil. 13: Strateji ve pozisyona göre HIR mesafe değerlerinin dağılımı

Tablo. 15: HIR sayısı modeline ilişkin bilgiler

	F	p
Model	38,309	<0,001**
Sabit	1613,099	<0,001**
Strateji	18,499	<0,001**
Pozisyon	74,154	<0,001**
Strateji * Pozisyon	9,134	<0,001**

İki yönlü faktör analizi sonucunda elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu iki değişkenin yüksek şiddetli koşu sayısına ait varyansın %69,7'sini açıkladığı saptanmıştır [F=38,309; p<0,001; R²:0,697]. Modelde strateji * pozisyon etkileşiminin, strateji ve pozisyon değişkenlerinin ana etkilerinin anlamlı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p<0,001; p<0,001).

Tablo. 16: Strateji ve pozisyona göre HIR sayısının kıyaslanması

HIR sayısı	Strateji		^ap	Etki Büyüklüğü
	Topa sahip olma	Kontra atak		
Pozisyon	Ort±ss	Ort±ss		
Stoper	6,06±3,86	3,38±1,75	0,017*	0.894
Bek	16,06±4,60	16,75±4,31	0,666	0.155
Orta saha	6,54±2,60	7,88±2,36	0,070	0.540
Açık	11,00±2,90	16,00±3,65	<0,001**	1.517
Forvet	8,63±2,07	15,88±2,10	<0,001**	3.477
^bp	<0,001**	<0,001**		
	^cp	^cp		
Stoper - Bek	<0,001**	<0,001**		
Stoper - Orta saha	0,999	<0,001**		
Stoper - Açık	0,001**	<0,001**		
Stoper - Forvet	0,832	<0,001**		
Bek - Orta saha	<0,001**	<0,001**		
Bek - Açık	0,001**	0,999		
Bek - Forvet	<0,001**	0,999		
Orta saha - Açık	0,001**	<0,001**		
Orta saha - Forvet	0,999	<0,001**		
Açık - Forvet	0,999	0,999		

^aBağımsız gruplar t testi
*p<0,05

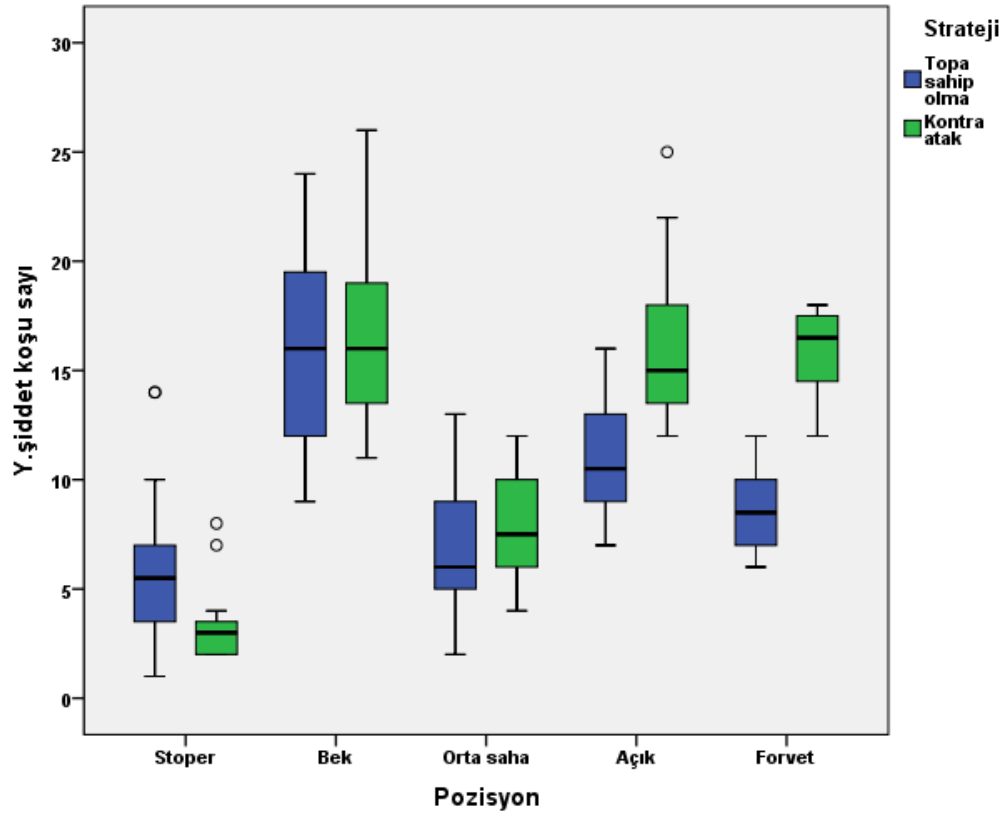
^bTek yönlü varyans analizi
**p<0,01

^cBonferroni düzeltilmeli değerlendirmeler

Topa sahip olma stratejisinde; pozisyonlara göre yüksek şiddetli koşu sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların yüksek şiddetli koşu sayısının bek ve açık pozisyonunda oynayanların yüksek şiddetli koşu sayısından daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p=0,001$). Bek pozisyonunda oynayanların yüksek şiddetli koşu sayısının orta saha, açık ve forvet pozisyonunda oynayanların yüksek şiddetli koşu sayısından daha yüksek olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p=0,001$; $p<0,001$). Orta saha pozisyonunda oynayanların yüksek şiddetli koşu sayısının açık pozisyonunda oynayanların yüksek şiddetli koşu sayısından daha düşük olduğu saptanmıştır ($p=0,001$). **19. hipotez kabul edildi.**

Kontra atak stratejisinde; pozisyonlara göre yüksek şiddetli koşu sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların yüksek şiddetli koşu sayısının bek, orta saha, açık ve forvet pozisyonunda oynayanların yüksek şiddetli koşu sayısından daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$). Bek pozisyonunda oynayanların yüksek şiddetli koşu sayısının orta saha pozisyonunda oynayanların yüksek şiddetli koşu sayısından daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Orta saha pozisyonunda oynayanların yüksek şiddetli koşu sayısının açık ve forvet pozisyonunda oynayanların yüksek şiddetli koşu sayısından daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla, $p<0,001$; $p<0,001$). **20.hipotez kabul edildi.**

Bek ve orta saha pozisyonunda oynayanlarda; oyun stratejisine göre yüksek şiddetli koşu sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$). **Stoper, açık ve forvet pozisyonunda oynayanlarda;** oyun stratejisine göre yüksek şiddetli koşu sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (sırasıyla $p=0.017$; $p<0.001$; $p<0.001$). Topa sahip olma stratejisinde yüksek şiddetli koşu sayısının kontra atak stratejisinden daha büyük olduğu saptanmıştır. **21. hipotez kabul edildi.**



Şekil 14: Strateji ve pozisyona göre HIR sayısı değerlerinin dağılımı

6.2.3. Sprint mesafesi ve sayısı

Tablo. 17: Sprint mesafesi modeline ilişkin bilgiler

	F	p
Model	37,844	<0,001**
Sabit	742,364	<0,001**
Strateji	51,464	<0,001**
Pozisyon	58,502	<0,001**
Strateji * Pozisyon	16,703	<0,001**

İki yönlü faktör analizi sonucunda elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu iki değişkenin sprint mesafesi değerine ait varyansın %69,4'ünü açıkladığı saptanmıştır [F=37,844; p<0,001; R²:0,694]. Modelde strateji * pozisyon etkileşiminin, strateji ve pozisyon değişkenlerinin ana etkilerinin anlamlı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p<0,001; p<0,001).

Tablo. 18: Strateji ve pozisyona göre sprint mesafesi değerlerinin kıyaslanması

Sprint mesafesi	Strateji		^a p	Etki Büyükluğu
	Topa sahip olma	Kontra atak		
Pozisyon	Ort±ss	Ort±ss		
Stoper	1,12±1,34	0,58±0,31	0,129	0.555
Bek	3,2±1,19	4,5±1,54	0,012*	0.944
Orta saha	1,04±0,81	1,14±0,82	0,676	0.123
Açık	1,82±0,6	4,97±1,63	<0,001**	2.564
Forvet	1,65±0,2	3,94±0,63	<0,001**	4.899
^b p	<0,001**	<0,001**		
	^c p	^c p		
Stoper - Bek	<0,001**	<0,001**		
Stoper - Orta saha	0,999	0,999		
Stoper - Açık	0,410	<0,001**		
Stoper - Forvet	0,999	<0,001**		
Bek - Orta saha	<0,001**	<0,001**		
Bek - Açık	0,001**	0,999		
Bek - Forvet	0,004**	0,999		
Orta saha - Açık	0,136	<0,001**		
Orta saha - Forvet	0,999	<0,001**		
Açık - Forvet	0,999	0,379		

^aBağımsız gruplar t testi

*p<0,05

^bTek yönlü varyans analizi

**p<0,01

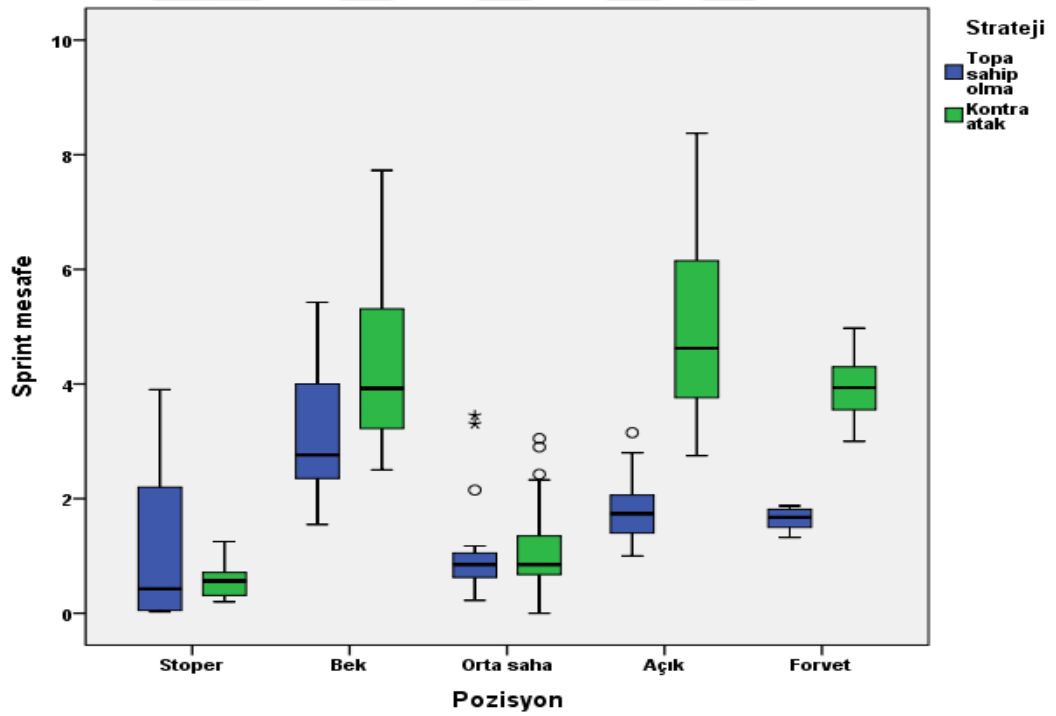
^cBonferroni düzeltmeli değerlendirmeler

Topa sahip olma stratejisinde; pozisyonlara göre sprint mesafesi değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0.001). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin bek pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (p<0,001). Bek pozisyonunda oynayanların değerlerinin orta saha, açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p=0,001; p=0,004). **22. hipotez kabul edildi.**

Kontra atak stratejisinde; pozisyonlara göre sprint mesafesi değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0.001). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin bek, açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p<0,001;

$p<0,001$). Bek pozisyonunda oynayanların değerlerinin orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinin açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla, $p<0,001$; $p<0,001$).
23.hipotez kabul edildi.

Stoper ve orta saha pozisyonunda oynayanlarda; oyun stratejisine göre sprint mesafesi değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$). **Bek, açık ve forvet pozisyonunda oynayanlarda;** oyun stratejisine göre sprint mesafesi değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (sırasıyla $p=0.012$; $p<0.001$; $p<0.001$). Topa sahip olma stratejisinde sprint mesafesi değerinin kontra atak stratejisinden daha düşük olduğu saptanmıştır.
24. hipotez kabul edildi.



Şekil. 15: Strateji ve pozisyona göre sprint mesafesi değerlerinin dağılımı

Tablo. 19: Sprint sayısı modeline ilişkin bilgiler

	F	p
Model	37,833	<0,001**
Sabit	752,462	<0,001**
Strateji	55,052	<0,001**
Pozisyon	55,719	<0,001**
Strateji * Pozisyon	17,784	<0,001**

İki yönlü faktör analizi sonucunda elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu iki değişkenin sprint sayısına ait varyansın %69,4'ünü açıkladığı saptanmıştır [F=37,833; p<0,001; R²:0,694]. Modelde strateji * pozisyon etkileşiminin, strateji ve pozisyon değişkenlerinin ana etkilerinin anlamlı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p<0,001; p<0,001).

Tablo. 20: Strateji ve pozisyona göre sprint sayısının kıyaslanması

Sprint sayısı	Strateji		^ap	Etki Büyüklüğü
	Topa sahip olma	Kontra atak		
Pozisyon	Ort±ss	Ort±ss		
Stoper	3,63±4,05	1,88±1,26	0,109	0.583
Bek	8,88±3,07	13,88±5,06	0,002**	1.194
Orta saha	3,00±1,22	3,50±2,02	0,305	0.299
Açık	4,88±0,96	14,56±5,51	<0,001**	2.447
Forvet	5,50±1,41	11,25±1,16	<0,001**	4.453
^bp	<0,001**	<0,001**		
	^cp	^cp		
Stoper - Bek	<0,001**	<0,001**		
Stoper - Orta saha	0,999	0,999		
Stoper - Açık	0,999	<0,001**		
Stoper - Forvet	0,809	<0,001**		
Bek - Orta saha	<0,001**	<0,001**		
Bek - Açık	<0,001**	0,999		
Bek - Forvet	0,021*	0,955		
Orta saha - Açık	0,202	<0,001**		
Orta saha - Forvet	0,145	<0,001**		
Açık - Forvet	0,999	0,364		

^aBağımsız gruplar t testi değerlendirmeler

*p<0,05

^bTek yönlü varyans analizi

**p<0,01

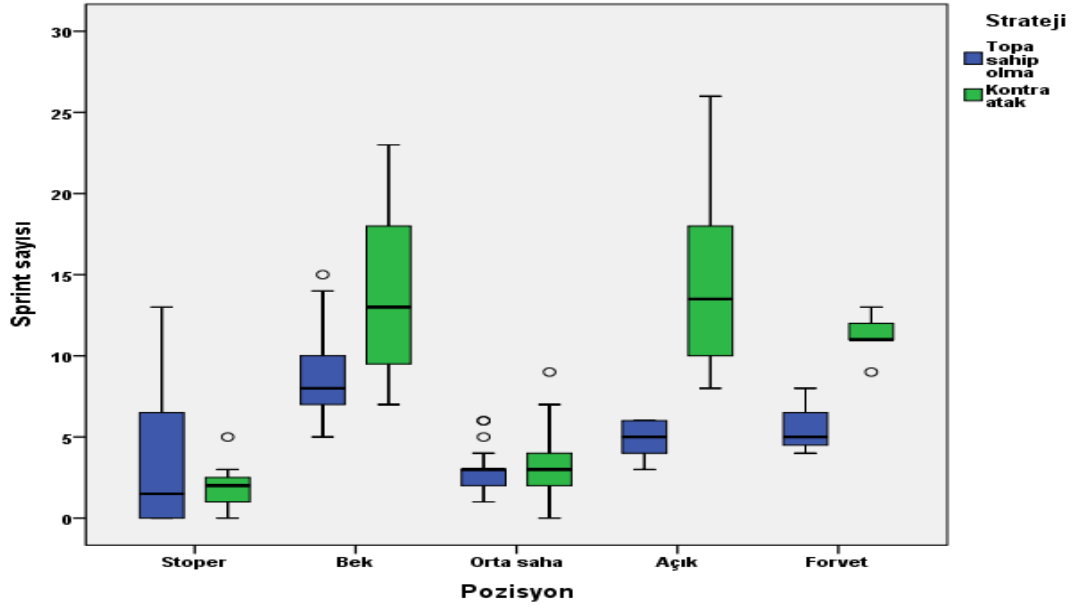
^cBonferroni

düzeltilmeli

Topa sahip olma stratejisinde; pozisyonlara göre sprint sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların sprint sayısının bek pozisyonunda oynayanların sprint sayısından daha düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Bek pozisyonunda oynayanların sprint sayısının orta saha, açık ve forvet pozisyonunda oynayanların sprint sayısından daha büyük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$). **25. hipotez kabul edildi.**

Kontra atak stratejisinde; pozisyonlara göre sprint sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların sprint sayısının bek, açık ve forvet pozisyonunda oynayanların sprint sayısından daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$). Bek pozisyonunda oynayanların sprint sayısının orta saha pozisyonunda oynayanların sprint sayısından daha büyük olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Orta saha pozisyonunda oynayanların sprint sayısının açık ve forvet pozisyonunda oynayanların sprint sayısından daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla, $p<0,001$; $p<0,001$). **26. hipotez kabul edildi.**

Stoper ve orta saha pozisyonunda oynayanlarda; oyun stratejisine göre sprint sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$). **Bek, açık ve forvet pozisyonunda oynayanlarda;** oyun stratejisine göre sprint sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (sırasıyla $p=0.002$; $p<0.001$ $p<0.001$;). Topa sahip olma stratejisinde sprint sayısının kontra atak stratejisinden daha düşük olduğu saptanmıştır. **27. hipotez kabul edildi.**



Şekil. 16: Strateji ve pozisyona göre sprint sayısının dağılımı

6.2.4. Maksimum hız

Tablo. 21: Maksimum hız modeline ilişkin bilgiler

	F	p
Model	46,393	<0,001**
Sabit	46561,310	<0,001**
Strateji	20,322	<0,001**
Pozisyon	94,282	<0,001**
Strateji * Pozisyon	5,157	0,001**

İki yönlü faktör analizi sonucunda elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu iki değişkenin maksimum hız değerine ait varyansın %73,6'sını açıkladığı saptanmıştır [$F=46,393$; $p<0,001$; $R^2:0,736$]. Modelde strateji * pozisyon etkileşiminin, strateji ve pozisyon değişkenlerinin ana etkilerinin anlamlı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p=0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$).

Tablo. 22: Strateji ve pozisyona göre maksimum hız değerlerinin kıyaslanması

Maksimum hız	Strateji		^a p	Etki Büyüklüğü
	Topa sahip olma	Kontra atak		
Pozisyon	Ort±ss	Ort±ss		
Stoper	24,06±2,41	23,22±1,40	0,235	0.426
Bek	28,97±1,56	30,47±0,87	0,002**	1.188
Orta saha	25,08±1,49	26,00±1,59	0,045*	0.597
Açık	27,66±0,94	30,03±1,28	<0,001**	2.110
Forvet	27,75±1,28	29,50±1,49	0,024*	1.260
^b p	<0,001**	<0,001**		
	^c p	^c p		
Stoper - Bek	<0,001**	<0,001**		
Stoper - Orta saha	0,561	<0,001**		
Stoper - Açık	<0,001**	<0,001**		
Stoper - Forvet	<0,001**	<0,001**		
Bek - Orta saha	<0,001**	<0,001**		
Bek - Açık	0,256	0,999		
Bek - Forvet	0,884	0,999		
Orta saha - Açık	<0,001**	<0,001**		
Orta saha - Forvet	0,001**	<0,001**		
Açık - Forvet	0,999	0,999		

^aBağımsız gruplar t testi^bTek yönlü varyans analizi^cBonferroni düzeltmeli değerlendirmeler

*p<0,05

**p<0,01

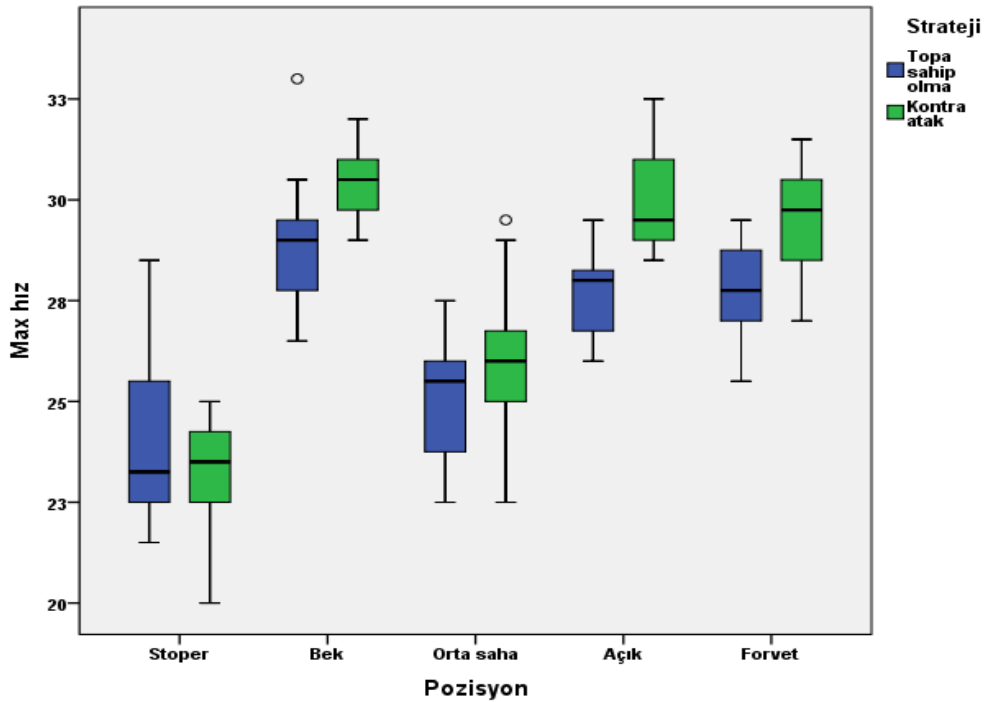
Topa sahip olma stratejisinde; pozisyonlara göre maksimum hız değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0.001). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin bek, açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p<0,001; p<0,001). Bek pozisyonunda oynayanların değerlerinin orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (p<0,001). Orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinin açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla, p<0,001; p=0,001). **28. hipotez kabul edildi.**

Kontra atak stratejisinde; pozisyonlara göre maksimum hız değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0.001). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin bek, orta saha, açık ve forvet pozisyonunda oynayanların

değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$). Bek pozisyonunda oynayanların değerlerinin orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinin açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla, $p<0,001$; $p<0,001$).

29.hipotez kabul edildi.

Stoper pozisyonunda oynayanlarda; oyun stratejisine göre maksimum hız değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$). **Bek, orta saha, kanat ve forvet pozisyonunda oynayanlarda;** oyun stratejisine göre maksimum hız değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p=0.002$; $p=0.045$; $p<0.001$; $p=0.024$). Topa sahip olma stratejisinde maksimum hız değerinin kontra atak stratejisinden daha düşük olduğu saptanmıştır. **30.hipotez kabul edildi.**



Şekil. 17: Strateji ve pozisyona göre maksimum hız değerlerinin dağılımı

6.2.5. Player load (PL)

Tablo. 23: Player load modeline ilişkin bilgiler

	F	p
Model	20,501	<0,001**
Sabit	17279,556	<0,001**
Strateji	11,556	0,001**
Pozisyon	35,912	<0,001**
Strateji * Pozisyon	7,586	<0,001**

İki yönlü faktör analizi sonucunda elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu iki değişkenin player load / dakika değerine ait varyansın %55,2'sini açıkladığı saptanmıştır [F=20,501; p<0,001; R²:0,552]. Modelde strateji * pozisyon etkileşiminin, strateji ve pozisyon değişkenlerinin ana etkilerinin anlamlı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p<0,001; p=0,001).

Tablo. 24: Strateji ve pozisyona göre player load değerlerinin kıyaslanması

Player load	Strateji		^ap	Etki Büyüklüğü
	Topa sahip olma	Kontra atak		
Pozisyon	Ort±ss	Ort±ss		
Stoper	5,56±0,73	4,91±0,61	0,010**	0.966
Bek	6,06±0,6	6,63±0,48	0,005**	1.049
Orta saha	6,4±0,62	6,83±0,42	0,007**	0.812
Açık	6,08±0,52	6,53±0,46	0,014*	0.917
Forvet	5,32±0,47	6,07±0,29	0,002**	1.920
^bp	<0,001**	<0,001**		
	^cp	^cp		
Stoper - Bek	0,228	<0,001**		
Stoper - Orta saha	<0,001**	<0,001**		
Stoper - Açık	0,180	<0,001**		
Stoper - Forvet	0,999	<0,001**		
Bek - Orta saha	0,808	0,999		
Bek - Açık	0,999	0,999		
Bek - Forvet	0,064	0,081		
Orta saha - Açık	0,998	0,499		
Orta saha - Forvet	<0,001**	0,002**		
Açık - Forvet	0,051	0,296		

^aBağımsız gruplar t testi ^bTek yönlü varyans analizi ^cBonferroni düzeltmeli değerlendirmeler

*p<0,05

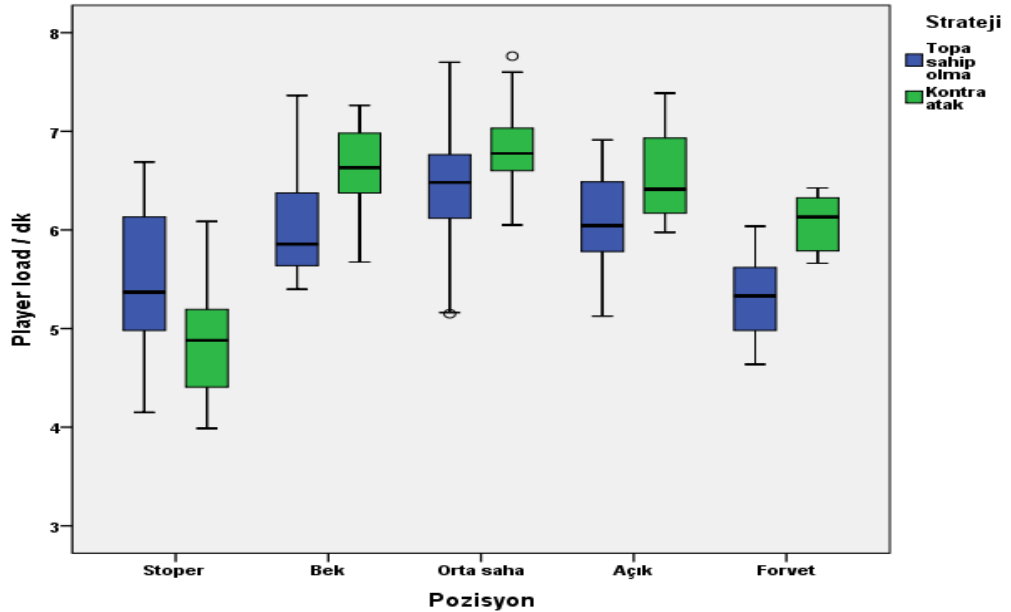
**p<0,01

Topa sahip olma stratejisinde; pozisyonlara göre player load / dakika değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0,001). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda,

stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinin forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). **31. hipotez kabul edildi.**

Kontra atak stratejisinde; pozisyonlara göre player load / dakika değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin bek, orta saha, açık ve forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$). Orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinin forvet pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p=0,002$). **32. hipotez kabul edildi.**

Stoper, bek, orta saha, kanat ve forvet pozisyonlarında oynayanlarda; oyun stratejisine göre player load değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p=0.010$; $p=0.005$; $p=0.007$; $p=0.014$; $p=0.002$). Topa sahip olma stratejisinde player load değerinin kontra atak stratejisinden daha büyük olduğu saptanmıştır. **33. hipotez kabul edildi.**



Şekil. 18: Strateji ve pozisyona göre player load değerlerinin dağılımı

6.3 Teknik Veriler

6.3.1 Oyun temposu

Tablo. 25: Oyun temposu modeline ilişkin bilgiler

	F	p
Model	4,699	<0,001**
Sabit	2400,182	<0,001**
Strateji	17,719	<0,001**
Pozisyon	3,285	0,013*
Strateji * Pozisyon	3,017	0,020*

İki yönlü faktör analizi sonucunda elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu iki değişkenin oyun temposu değerine ait varyansın %22'sini açıkladığı saptanmıştır [F=4,699; p<0,001; R²:0,220]. Modelde strateji * pozisyon etkileşiminin, strateji ve pozisyon değişkenlerinin ana etkilerinin anlamlı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p=0,020; p<0,001; p=0,013).

Tablo. 26: Strateji ve pozisyona göre oyun temposu değerlerinin kıyaslanması

Oyun temposu	Strateji		^a p	Etki Büyüklüğü
	Topa sahip olma	Kontra atak		
Pozisyon	Ort±ss	Ort±ss		
Stoper	1,97±0,63	2,02±0,60	0,823	0.081
Bek	2,00±0,36	2,81±0,66	<0,001**	1.523
Orta saha	2,18±0,43	2,28±0,64	0,525	0.183
Açık	2,15±0,59	2,73±0,41	0,003**	1.142
Forvet	2,07±0,71	2,48±0,33	0,166	0.740
^b p	0,691	0,001**		
	^c p	^c p		
Stoper - Bek	0,999	0,002**		
Stoper - Orta saha	0,999	0,999		
Stoper - Açık	0,999	0,008**		
Stoper - Forvet	0,999	0,705		
Bek - Orta saha	0,999	0,049*		
Bek - Açık	0,999	0,999		
Bek - Forvet	0,999	0,999		
Orta saha - Açık	0,999	0,179		
Orta saha - Forvet	0,999	0,999		
Açık - Forvet	0,999	0,999		

^aBağımsız gruplar t testi

*p<0,05

^bTek yönlü varyans analizi

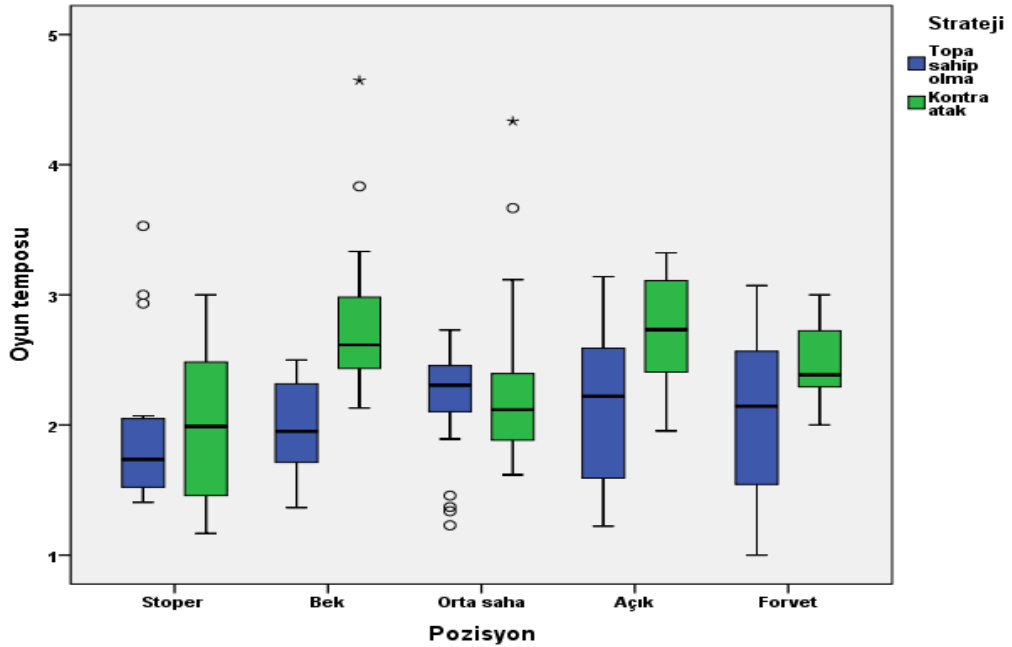
**p<0,01

^cBonferroni düzeltmeli değerlendirmeler

Topa sahip olma stratejisinde; pozisyonlara göre oyun temposu değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$). **34.hipotez rededildi.**

Kontra atak stratejisinde; pozisyonlara göre oyun temposu değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p=0.001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların değerlerinin bek ve açık pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p=0,002$; $p=0,008$). Bek pozisyonunda oynayanların değerlerinin orta saha pozisyonunda oynayanların değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p=0,049$). **35. hipotez kabul edildi.**

Stoper, orta saha ve forvet pozisyonunda oynayanlarda; oyun stratejisine göre oyun temposu değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$). **Bek ve açık pozisyonunda oynayanlarda;** oyun stratejisine göre oyun temposu değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0.001$; $p=0.003$). Topa sahip olma stratejisinde oyun temposu değerinin kontra atak stratejisinden daha düşük olduğu saptanmıştır. **36. hipotez kabul edildi.**



Şekil. 19: Strateji ve pozisyona göre oyun temposu değerlerinin dağılımı

6.3.2 Olumlu pas sayısı

Tablo. 27: Olumlu pas sayısı modeline ilişkin bilgiler

	F	p
Model	22,440	<0,001**
Sabit	705,767	<0,001**
Strateji	85,691	<0,001**
Pozisyon	17,715	<0,001**
Strateji * Pozisyon	4,528	0,002**

İki yönlü faktör analizi sonucunda elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu iki değişkenin olumlu pas sayısına ait varyansın %57,4'ünü açıkladığı saptanmıştır [F=22,440; p<0,001; R²:0,574]. Modelde strateji * pozisyon etkileşiminin, strateji ve pozisyon değişkenlerinin ana etkilerinin anlamlı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p=0,002; p<0,001; p<0,001).

Tablo. 28: Strateji ve pozisyona göre olumlu pas sayısının kıyaslanması

Olumlu pas sayısı	Strateji		^ap	Etki Büyüklüğü
	Topa sahip olma	Kontra atak		
Pozisyon	Ort±ss	Ort±ss		
Stoper	43,88±10,93	14,00±3,27	<0,001**	3.704
Bek	34,06±14,31	20,75±4,8	0,001**	1.247
Orta saha	56,13±23,84	27,42±7,95	<0,001**	1.615
Açık	28,44±10,47	17,13±3,14	<0,001**	1.463
Forvet	24,63±14,09	11,13±2,30	0,018*	1.337
^bp	<0,001**	<0,001**		
	^cp	^cp		
Stoper - Bek	0,999	0,006**		
Stoper - Orta saha	0,261	<0,001**		
Stoper - Açık	0,109	0,999		
Stoper - Forvet	0,096	0,999		
Bek - Orta saha	0,001**	0,002**		
Bek - Açık	0,999	0,588		
Bek - Forvet	0,999	0,001**		
Orta saha - Açık	<0,001**	<0,001**		
Orta saha - Forvet	<0,001**	<0,001**		
Açık - Forvet	0,999	0,114		

^aBağımsız gruplar t testi
*p<0,05

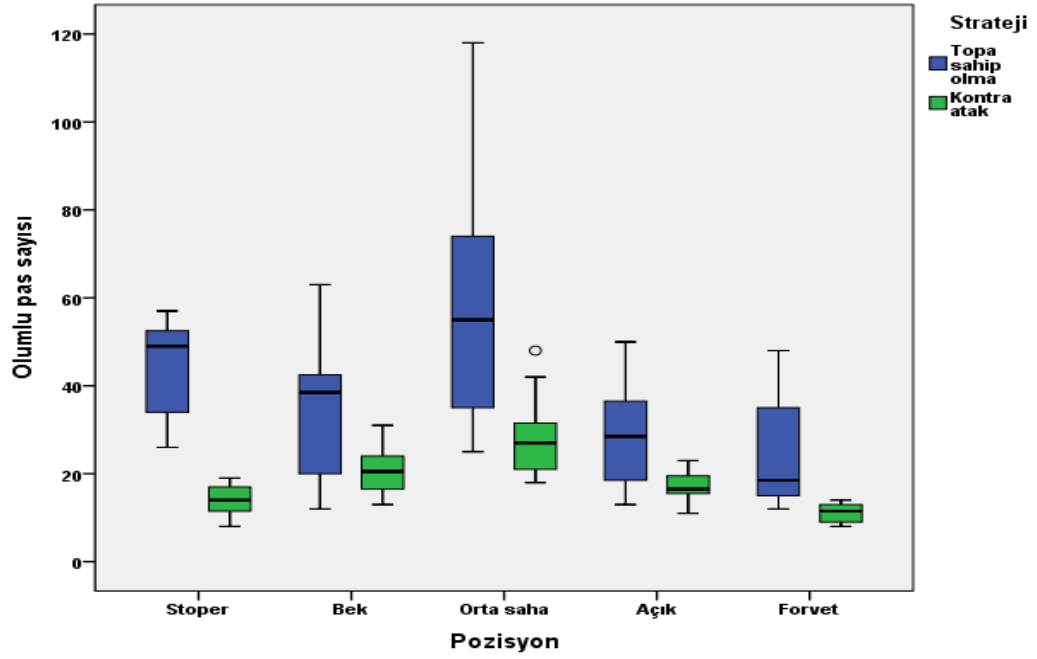
^bTek yönlü varyans analizi
**p<0,01

^cBonferroni düzeltilmeli değerlendirmeler

Topa sahip olma stratejisinde; pozisyonlara göre olumlu pas sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, bek pozisyonunda oynayanların olumlu pas sayısının orta saha pozisyonunda oynayanların olumlu pas sayısından daha az olduğu saptanmıştır ($p=0,001$). Orta saha pozisyonunda oynayanların olumlu pas sayısının açık ve forvet pozisyonunda oynayanların olumlu pas sayısından daha fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla, $p<0,001$; $p<0,001$). **37. Hipotez kabul edildi.**

Kontra atak stratejisinde; pozisyonlara göre olumlu pas sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların olumlu pas sayısının bek ve orta saha pozisyonunda oynayanların olumlu pas sayısından daha az olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p=0,006$; $p<0,001$). Bek pozisyonunda oynayanların olumlu pas sayısının orta saha pozisyonunda oynayanların olumlu pas sayısından daha az, forvet pozisyonunda oynayanların olumlu pas sayısından daha fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p=0,002$; $p=0,001$). Orta saha pozisyonunda oynayanların olumlu pas sayısının açık ve forvet pozisyonunda oynayanların olumlu pas sayısından daha fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla, $p<0,001$; $p<0,001$). **38. hipotez kabul edildi.**

Stoper, bek, orta saha, kanat ve forvet pozisyonunda oynayanlarda; oyun stratejisine göre olumlu pas sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0.001$; $p=0.001$; $p<0.001$; $p<0.001$; $p=0.018$). Topa sahip olma stratejisinde olumlu pas sayısının kontra atak stratejisinden daha büyük olduğu saptanmıştır. **39.hipotez kabul edildi.**



Şekil. 20: Strateji ve pozisyona göre olumlu pas sayısının dağılımı

6.3.3 Top kazanma sayısı

Tablo. 29: Top kazanma modeline ilişkin bilgiler

	F	p
Model	16,452	<0,001**
Sabit	1240,915	<0,001**
Strateji	9,930	0,002**
Pozisyon	21,208	<0,001**
Strateji * Pozisyon	13,772	<0,001**

İki yönlü faktör analizi sonucunda elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu iki değişkenin top kazanma sayısına ait varyansın %49,7'sini açıkladığı saptanmıştır [F=16,452; $p < 0,001$; $R^2: 0,497$]. Modelde strateji * pozisyon etkileşiminin, strateji ve pozisyon değişkenlerinin ana etkilerinin anlamlı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p < 0,001$; $p = 0,002$; $p < 0,001$).

Tablo. 30: Strateji ve pozisyona göre top kazanma sayısının kıyaslanması

Top kazanma sayısı	Strateji		^a p	Etki Büyüklüğü
	Topa sahip olma	Kontra atak		
Pozisyon	Ort±ss	Ort±ss		
Stoper	7,31±2,24	9,44±1,55	0,004**	1.106
Bek	6,31±1,89	8,00±1,86	0,016*	0.901
Orta saha	8,13±2,33	6,29±2,77	0,017*	0.719
Açık	6,63±2,45	2,56±0,63	<0,001**	2.275
Forvet	5,63±2,67	2,13±0,35	0,002**	1.838
^b p	0,052	<0,001**		
	^c p	^c p		
Stoper - Bek	0,999	0,359		
Stoper - Orta saha	0,999	<0,001**		
Stoper - Açık	0,999	<0,001**		
Stoper - Forvet	0,929	<0,001**		
Bek - Orta saha	0,165	0,069		
Bek - Açık	0,999	<0,001**		
Bek - Forvet	0,999	<0,001**		
Orta saha - Açık	0,459	<0,001**		
Orta saha - Forvet	0,092	<0,001**		
Açık - Forvet	0,999	0,999		

^aBağımsız gruplar t testi

*p<0,05

^bTek yönlü varyans analizi

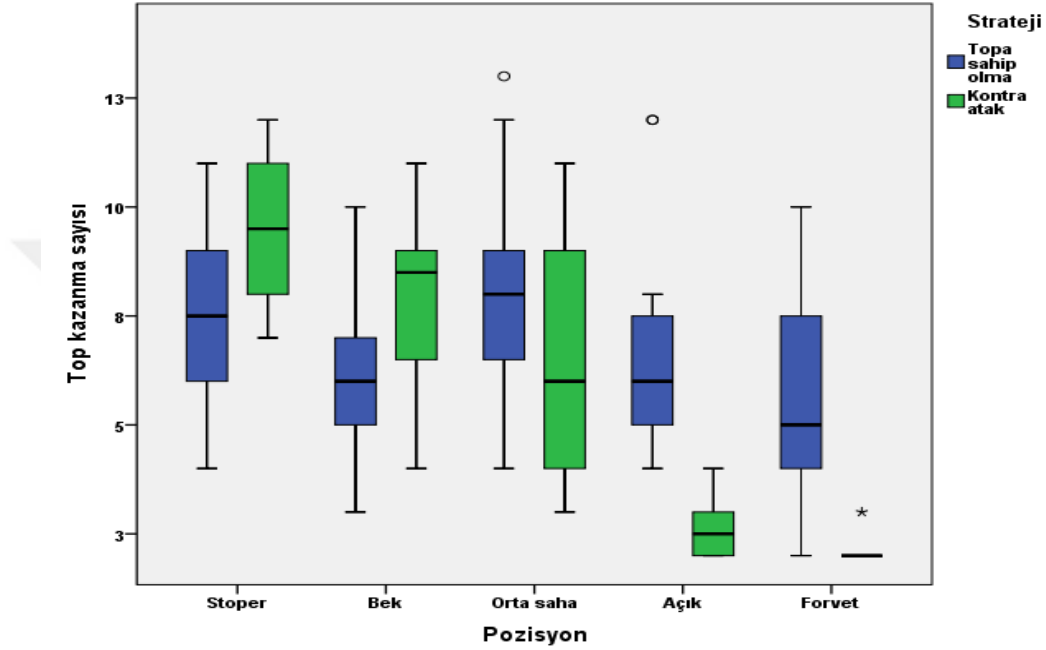
**p<0,01

^cBonferroni düzeltilmeli değerlendirmeler

Topa sahip olma stratejisinde; pozisyonlara göre top kazanma sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0.05). **40. hipotez reddedildi.**

Kontra atak stratejisinde; pozisyonlara göre top kazanma sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0.001). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, stoper pozisyonunda oynayanların top kazanma sayısının orta saha, açık ve forvet pozisyonunda oynayanların top kazanma sayısından daha fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p<0,001; p<0,001). Bek pozisyonunda oynayanların top kazanma sayısının açık ve forvet pozisyonunda oynayanların top kazanma sayısından daha fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p<0,001). Orta saha pozisyonunda oynayanların top kazanma sayısının açık ve forvet pozisyonunda oynayanların top kazanma sayısından daha fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla, p<0,001; p<0,001). **41. hipotez kabul edildi.**

Stoper, bek, orta saha, kanat ve forvet pozisyonunda oynayanlarda; oyun stratejisine göre top kazanma sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p=0.004$; $p=0.016$; $p=0.017$; $p<0.001$; $p=0.002$). **Stoper ve bek** pozisyonunda oynayanlarda kontratak, **orta saha, kanat ve forvet** oyuncularında ise topa sahip olma stratejisinde top kazanma sayısının daha büyük olduğu saptanmıştır. **42. hipotez kabul edildi.**



Şekil. 21: Strateji ve pozisyona göre top kazanma sayısının dağılımı

6.3.4 Dribling sayısı

Tablo. 31: Dribling modeline ilişkin bilgiler

	F	p
Model	37,279	<0,001**
Sabit	1071,628	<0,001**
Strateji	107,737	<0,001**
Pozisyon	46,371	<0,001**
Strateji * Pozisyon	9,176	<0,001**

İki yönlü faktör analizi sonucunda elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu iki değişkenin dribling sayısına ait varyansın %68,5'ini açıkladığı saptanmıştır [$F=37,279$; $p<0,001$; $R^2:0,685$]. Modelde strateji * pozisyon

etkileşiminin, strateji ve pozisyon değişkenlerinin ana etkilerinin anlamlı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$).

Tablo. 32: Strateji ve pozisyona göre dribling sayısının kıyaslanması

Dribling sayısı	Strateji		^a p	Etki Büyüklüğü
	Topa sahip olma	Kontra atak		
Pozisyon	Ort±ss	Ort±ss		
Bek	6,06±2,84	9,25±1,77	0,001**	1.348
Orta saha	2,88±1,08	4,75±2,88	0,004**	0.860
Açık	6,44±2,22	13,19±2,93	<0,001**	2.597
Forvet	4,75±2,12	11,63±2,62	<0,001**	2.887
^b p	<0,001**	<0,001**		
	^c p	^c p		
Bek - Orta saha	<0,001**	<0,001**		
Bek - Açık	0,999	<0,001**		
Bek - Forvet	0,871	0,246		
Orta saha - Açık	<0,001**	<0,001**		
Orta saha - Forvet	0,174	<0,001**		
Açık - Forvet	0,375	0,999		

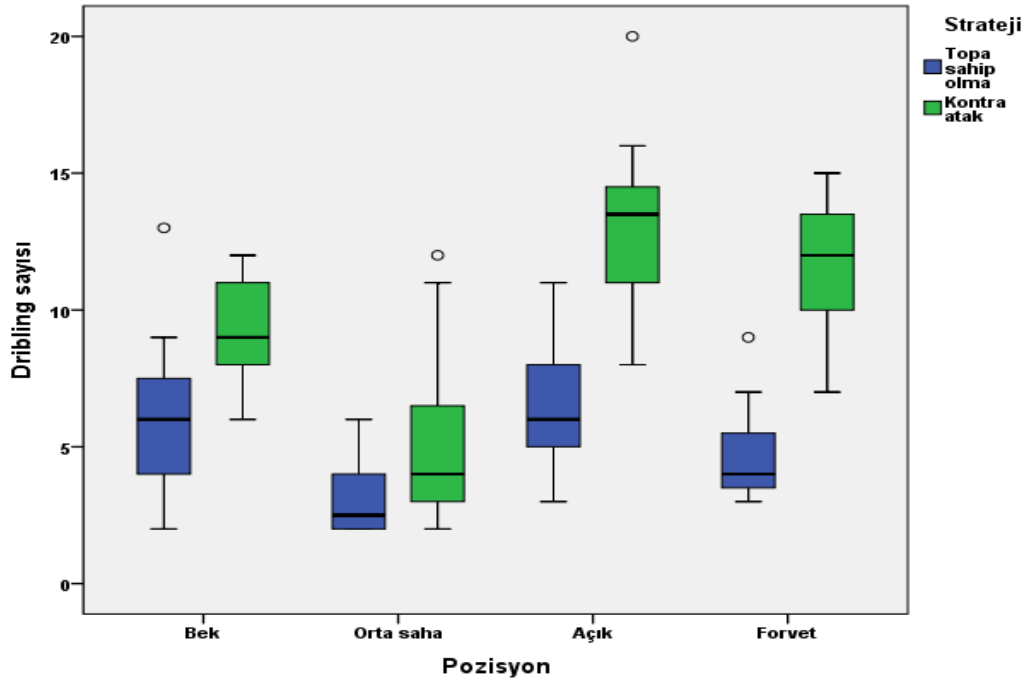
^aBağımsız gruplar t testi ^bTek yönlü varyans analizi ^cBonferroni düzeltilmeli değerlendirmeler
**p<0,01

Topa sahip olma stratejisinde; pozisyonlara göre dribling sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, bek pozisyonunda oynayanların dribling sayısının orta saha pozisyonunda oynayanların dribling sayısından daha fazla olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Orta saha pozisyonunda oynayanların dribling sayısının açık pozisyonunda oynayanların dribling sayısından daha az olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). **43.hipotez kabul edildi.**

Kontra atak stratejisinde; pozisyonlara göre dribling sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, bek pozisyonunda oynayanların dribling sayısının orta saha pozisyonunda oynayanların dribling sayısından daha fazla, açık pozisyonunda oynayanların dribling sayısından daha az olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$). Orta saha pozisyonunda oynayanların dribling sayısının açık ve forvet pozisyonunda oynayanların dribling

sayısından daha az olduğu saptanmıştır (sırasıyla, $p<0,001$; $p<0,001$). **44. hipotez kabul edildi.**

Bek, orta saha, açık ve forvet pozisyonunda oynayanlarda; oyun stratejisine göre dribbling sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p=0.001$; $p=0.004$; $p<0.001$; $p<0.001$). Topa sahip olma stratejisinde dribbling sayısının kontra atak stratejisinden daha düşük olduğu saptanmıştır. **45.hipotez kabul edildi.**



Şekil. 22: Strateji ve pozisyona göre dribbling sayısının dağılımı

6.3.5 Şut sayısı

Tablo. 33: Modele ilişkin bilgiler

	F	p
Model	45,937	<0,001**
Sabit	1030,366	<0,001**
Strateji	62,413	<0,001**
Pozisyon	80,900	<0,001**
Strateji * Pozisyon	12,069	<0,001**

İki yönlü faktör analizi sonucunda elde edilen modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bu iki değişkenin **şut sayısına** ait varyansın %71,8'ini açıkladığı saptanmıştır [F=45,937; p<0,001; R²:0,718]. Modelde strateji * pozisyon etkileşiminin, strateji ve pozisyon değişkenlerinin ana etkilerinin anlamlı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p<0,001; p<0,001).

Tablo. 34: Strateji ve pozisyona göre şut sayısının kıyaslanması

Şut sayısı	Strateji		^ap	Etki Büyüklüğü
	Topa sahip olma	Kontra atak		
Pozisyon	Ort±ss	Ort±ss		
Orta saha	2,46±0,93	4,04±2,12	0,002**	0.965
Açık	4,44±1,36	5,69±1,08	0,007**	1.017
Forvet	6,25±2,12	12,00±2,14	<0,001**	2.699
^bp	<0,001**	<0,001**		
	^cp	^cp		
Orta saha - Açık	<0,001**	0,024*		
Orta saha - Forvet	<0,001**	<0,001**		
Açık - Forvet	0,009**	<0,001**		

^aBağımsız gruplar t testi

^bTek yönlü varyans analizi

^cBonferroni düzeltilmeli değerlendirmeler

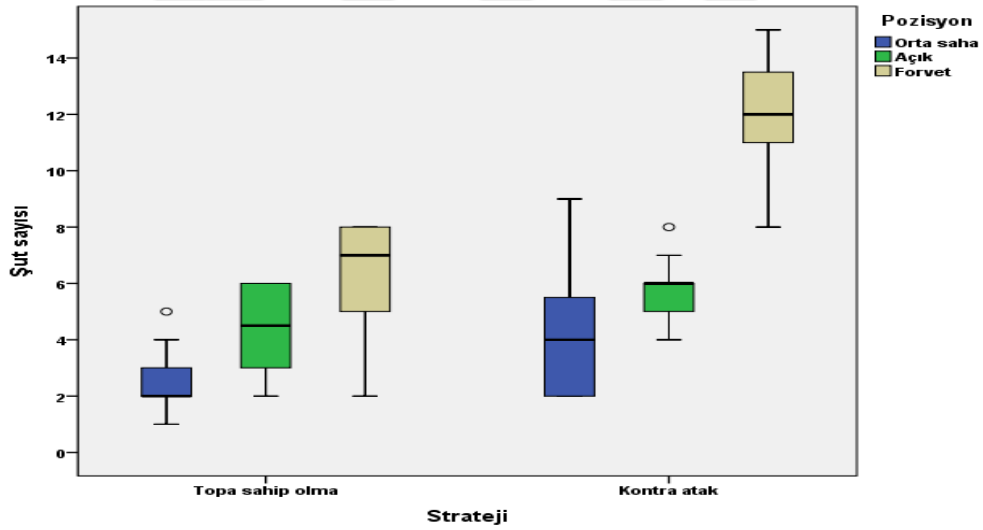
*p<0,05

**p<0,01

Topa sahip olma stratejisinde; pozisyonlara göre şut sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0.001). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, orta saha pozisyonunda oynayanların şut sayısının açık ve forvet pozisyonunda oynayanların şut sayısından daha az olduğu saptanmıştır (sırasıyla, p<0,001; p<0,001). Açık pozisyonunda oynayanların şut sayısının forvet pozisyonunda oynayanların şut sayısından daha az olduğu saptanmıştır (p=0,009). **46. hipotez kabul edildi.**

Kontra atak stratejisinde; pozisyonlara göre şut sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Bonferroni düzeltmesi kullanılarak gerçekleştirilen ikili değerlendirmeler sonucunda, orta saha pozisyonunda oynayanların şut sayısının açık ve forvet pozisyonunda oynayanların şut sayısından daha az olduğu saptanmıştır (sırasıyla, $p=0,024$; $p<0,001$). Açık pozisyonunda oynayanların şut sayısının forvet pozisyonunda oynayanların şut sayısından daha az olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). **47.hipotez kabul edildi.**

Orta saha, açık ve forvet pozisyonunda oynayanlarda; oyun stratejisine göre şut sayısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p=0.002$; $p=0.007$; $p<0.001$). Topa sahip olma stratejisinde şut sayısının kontra atak stratejisinden daha düşük olduğu saptanmıştır. **48. hipotez kabul edildi.**



Şekil. 23: Strateji ve pozisyona göre şut sayısının dağılımı

6.4 Korelasyon Analizi

Tüm değişkenler içerisinde stratejilere göre anlamlı farklılık göstermesinden dolayı, PL değişkeni diğer fizyolojik, fiziksel ve taktiksel değişkenler ile Pearson korelasyon analizi içerisine alınmıştır.

Tablo. 35: Player Load ile diğer değişkenlerin korelasyon analizi

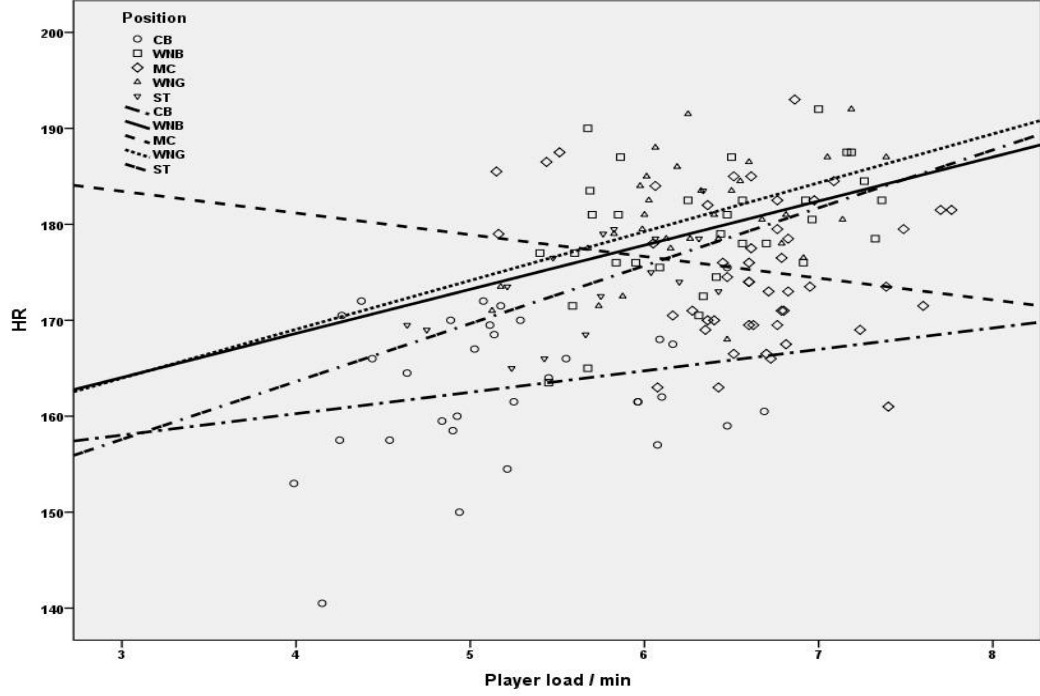
Değişken		Pozisyon				
		Stoper	Bek	Orta Saha	Açık	Forvet
Laktat	r	-0,277	0,123	0,127	0,138	0,299
	p	0,125	0,503	0,389	0,452	0,261
Ort.nabız	r	0,222	0,425	-0,176	0,473	0,622
	p	0,222	0,015*	0,232	0,006**	0,010*
Max.nabız	r	0,487	-0,011	-0,002	0,253	0,645
	p	0,005**	0,952	0,989	0,163	0,007**
HIR mesafe	r	0,265	0,248	0,263	0,585	0,874
	p	0,142	0,171	0,071	<0,001**	<0,001**
HIR sayı	r	0,380	0,376	0,335	0,685	0,891
	p	0,032*	0,034*	0,020*	<0,001**	<0,001**
Sprint mesafe	r	0,178	0,339	0,494	0,522	0,670
	p	0,331	0,058	<0,001**	0,002**	0,005**
Sprint sayısı	r	0,191	0,442	0,430	0,570	0,739
	p	0,296	0,011*	0,002**	0,001**	0,001**
Oyun temposu	r	0,188	0,319	0,162	0,075	0,167
	p	0,302	0,076	0,273	0,685	0,537
Top Kazanma	r	0,524	0,375	-0,075	0,273	0,177
	p	0,002	0,034*	0,611	0,131	0,511
Dribbling	r	-	0,231	0,241	0,369	0,585
	p	-	0,203	0,099	0,038*	0,017*

*p<0,05

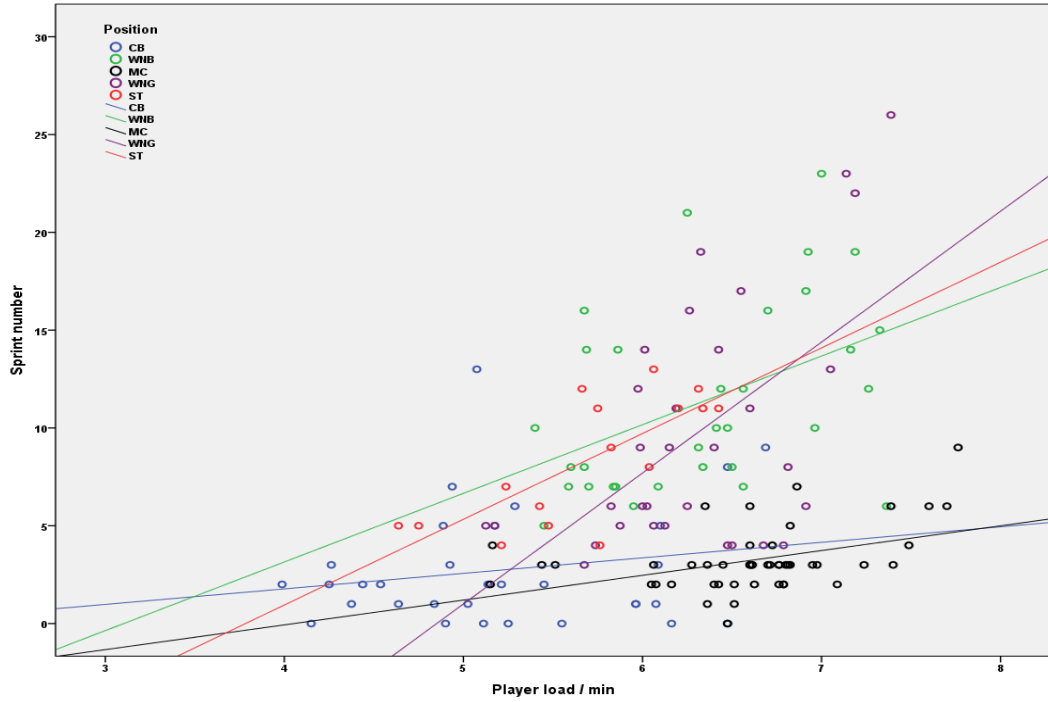
**p<0,01

Laktat ve PL arasında pozisyonlara göre korelasyon görülmemiştir ($p>0,05$). Diğer verilerde ise, sadece kısıtlı pozisyonlarda anlamlı farklılık vardır. Ancak, pozisyonlar açısından en çok farklılık gösteren HR, HIR ve sprint sayısı olmuştur (Şekil 24, 25, 26). Grafikte sunulan WNG ve ST'lerin değerlerinin açısı, PL ile HR, sprint ve HIR sayılarının pozitif korelasyona sahip olduğunu göstermektedir.

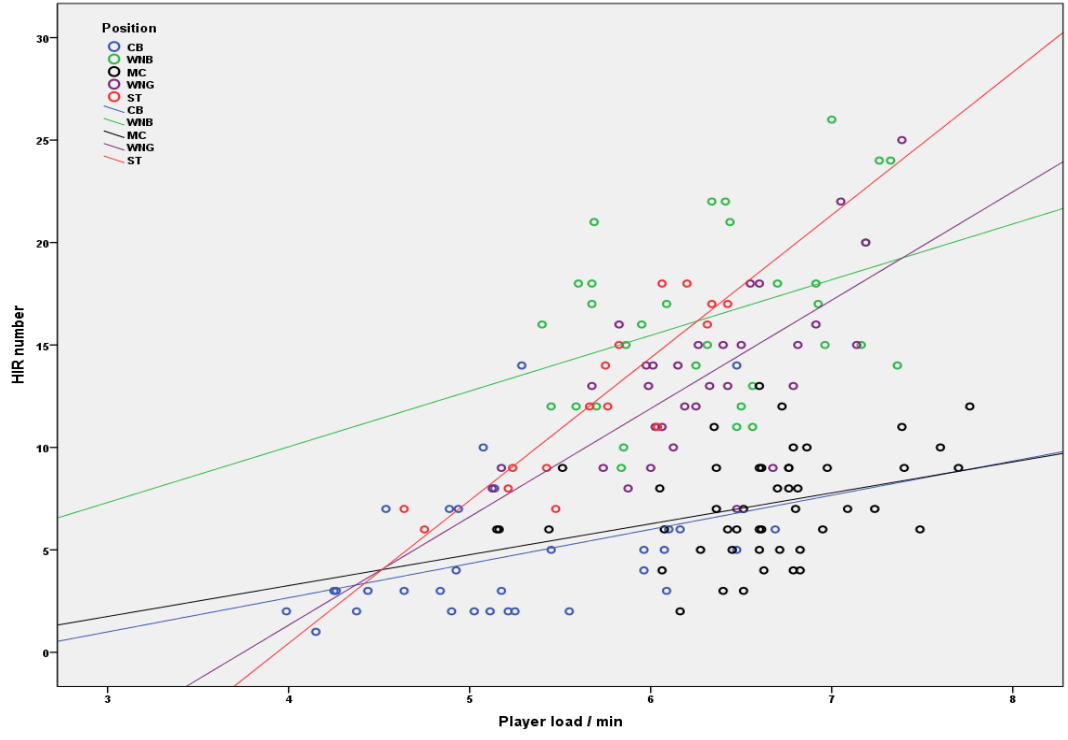
WNB, WNG ve ST'lere binen yükün fazlalığı, pearson korelasyon analizinde PL değerleri ile diğer verilerin korelasyonu ile desteklenmektedir.



Şekil. 24: Player Load ve HR pozisyonlara göre korelasyonu



Şekil. 25: Player Load ve HIR Sayısının pozisyonlara göre korelasyonu



Şekil. 26: Player Load ve Sprint Sayısının pozisyonlara göre korelasyonu

7. TARTIŞMA VE SONUÇ

Sunulan çalışmada, 11v11 oyun formatında ve futbol kuralları özgünlüğünde, her mevki oyuncularının fizyolojik, fiziksel ve teknik değişkenlikleri farklı oyun stratejilerine göre ayrı ayrı tartışılarak birbirleriyle etkileşimi değerlendirilmiştir. Son on yılda sahadaki dizilişe (Bradley ve ark., 2011; Rein ve Memmert, 2016; Tierney ve ark., 2016) ve topa sahip olma oranlarına (Bradley ve ark., 2013; Collet, 2013; Kubayi ve ark., 2018) göre çalışmalar yapılmış olsa da, oyun stratejilerine ve pozisyonlarına özgü yeterliliklerin değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır. Bu alanda eksiklik önceki çalışmalarda belirtilmiştir (Buchheit ve ark., 2010). 11v11 oyun formatında ve futbol kuralları özgünlüğünde mevkiler arası performans kriterleri çerçevesinde yapılan ilk çalışma olması bakımından önem taşımaktadır.

Futbolda takımların aynı dizilişte (4-2-3-1), ancak farklı oyun stratejilerinde (Topa Sahip Olma ve Kontraatak), oyuncuların mevkilerine özgü yükler arasında farklılık göstereceği hipotez olarak belirlenmiş ve 3 ana hipotez kabul edilmiştir. Ek olarak sunulan araştırmamızda ve bazı çalışmalarda belirtildiği gibi, teknik verilerin, fiziksel ve fizyolojik veriler ile birleştirildiği zaman başarıyı ortaya çıkaran tüm faktörleri kapsayacağı söylenebilir. (Da Mota ve ark., 2016; Hoppe ve ark., 2015)

7.1 Stratejilerin Yeterliliklerinin Değerlendirilmesi

7.1.1 Topa sahip olma

Fizyolojik açıdan, stoperlerin ortalama nabız ve laktat değerlerinin diğer pozisyonlara göre düşük olduğu belirlenmiş ve anlamlı farklılık tespit edilmiştir (Tablo 3, 4). Bu pozisyonda oynayan oyuncular top kazanma amacıyla fiziksel mücadeleye dayalı bir oyun oynamaları gerekmektedir. Ancak, bu stratejide takımlar, topa sahip olarak oynadığı ve topu kaybettikleri yerde baskı yaptıklarından dolayı, stoperlere ikili mücadele anlamında daha az görev düşmektedir. Bu doğrultuda, bu pozisyonda oynayan oyuncuların nabız ve laktat değerlerinin diğer pozisyonlara göre düşük olması bu şekilde açıklanabilir. Ek olarak topla oynama sürelerinin daha uzun olması ve yüksek şiddetli koşu sayılarının fazla olmaması bu teoriyi desteklemektedir.

Stoper pozisyonu haricinde, fizyolojik verilerde mevkiler arası anlamlı farklılık bulunmamasına rağmen, maksimal nabızlardaki anlamlı farklılık dikkat çekicidir (Tablo 8). Benzer çalışmada, oyuncuların nabız verilerinin pozisyonlarına göre anlamlı farklılık göstermediği ve beklerin diğer mevkilere göre anaerobik eşik düzeyinde daha az vakit geçirdikleri gözlemlenmiştir (Coelho ve ark., 2011). Ancak çalışmamızda, beklerin maksimum nabızlarının ortalama 204 bpm'e kadar çıkması bu pozisyona şiddetli aktivitelerde binen yükü açıklamaktadır. Yüksek şiddetli aktivitelerde uzun süre vakit geçirmeseler bile, kısa süreli ancak yüksek şiddetli aktivite sayılarının fazlalığı düşünülebilir. Merkez orta saha oyuncularının maksimal nabızlarının forvet oyuncularına göre fazla olması, bu pozisyonda oyuncuların sadece uzun süreli değil aynı zamanda kısa süreli ve şiddetli aktivitelere maruz kaldığını göstermektedir. Nabız yükselmesi, sadece yüksek şiddetli koşular ile açıklanamayabilir. Top kazanma bu stratejide önemli yer tuttuğundan dolayı, ikili mücadele sayısında artış, buna bağlı olarak, sıçrama, kayarak müdahale ve ani hareketler sayısında artış merkez orta saha oyuncularının nabız değerlerinin yükselmesine neden olabilir (Borresen ve Lambert, 2008). Orta saha oyuncularının top kazanma sayısının diğer pozisyonlara göre fazla olması bunu desteklemektedir (Tablo 30).

Ek olarak, RPE değerlerinde pozisyonlar arasında anlamlı farklılık olmaması, farklı mevkilerde oynayan oyuncuların hissetmiş olduğu yorgunluğun aynı olduğunu göstermektedir (Tablo 10). Ancak, stoper pozisyonunda oynayan oyuncuların, fizyolojik verileri diğer mevkilere göre düşük olmasına rağmen, RPE değerlerinin daha yüksek olması ve orta saha oyuncularının en yüksek RPE değerine sahip grup olması dikkat çekicidir. Bu nedenle, bu pozisyonlara binen yükün sadece fizyolojik veriler ile açıklanamayacağını ortaya koymaktadır.

Fiziksel açıdan tüm veriler, mevkiler arasında anlamlı farklılık göstermiştir. 2014 Dünya Kupası'nda takımların topa sahip olma oranlarına göre yapılan çalışmada, oyuncuların fiziksel verilerinin pozisyonlarına göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir (Da Mota ve ark., 2016). Çalışmamızda, stoperler en düşük mesafeyi katederken, orta sahalar en fazla mesafeyi katetmişlerdir. Bu bağlamda çalışma sonuçlarımız literatür bilgileriyle örtüşmektedir (Andrzejewski ve ark., 2014; Di

Salvo ve ark., 2007). Yüksek şiddetli koşu ve sprint sayıları ile mesafeleri bek ve kanat oyuncularının daha yüksektir. Ek olarak bek oyuncularının, kanat oyuncularına göre sprint ve yüksek şiddetli koşu sayılarının daha fazla olduğu gözükmemektedir. Daha önce belirtildiği gibi, bu durum bek oyuncularının nabızlarının 204 bpm'e kadar çıkmasını açıklamaktadır. İspanya ve İngiltere liglerinde yapılan çalışmada, hücum oyuncularının topa sahip oldukları zaman yüksek şiddetli koşu ve sprint mesafelerinin arttığı gözlemlenmiştir (Dellal ve ark., 2011). Özellikle orta saha, kanat ve forvet oyuncularında bu oran fazla iken, stoperlerin savunma esnasında yüksek şiddetli koşu mesafelerinin arttığı belirlenmiştir.

Çalışmamızda, özellikle hücum geçişler esnasında şiddetli aktivite sayılarının fazlalığı dikkat çekmektedir. Beklerin ortalama olarak yaklaşık 29 km/h'a ulaşmaları bu durumu desteklemektedir. Santrafor ve açık oyuncular ortalama olarak aynı hıza sahip olması, sprint sayı ve mesafe ortalamalarının birbirlerine yakın değerlerde olması dikkat çekmektedir. Kanat oyuncuları, santraforlardan daha fazla yüksek şiddetli sayıda koşu yaparken, sprint sayılarının aynı olması, santraforların dar alanda ve hücum geçişlerde etkili sprint yapmaları ile açıklanabilir. Fransa 1.liginde oyuncuların topa sahip oldukları zaman pozisyonlarına göre toplam ve yüksek şiddetli koşu mesafelerinin pozisyonlara göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Carling, 2010). Özellikle açık oyuncularının mesafelerinde ciddi farklılık gözlemlenmiş ve savunmadan hücum geçişlerde oyuncuların fiziksel açıdan farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Bu çalışmada, orta saha oyuncuları en fazla mesafe kat eden oyuncu grubu olarak göze çarpmasına rağmen, yüksek şiddetli koşu ve sprint mesafeleri, stoper pozisyonu haricinde, diğer pozisyonlara oranla düşüktür. Bunun sebebi, topa sahip olma stratejisinde, bu mevki oyuncuları savunma ve hücum arasında köprü görevi görmesinden dolayı oyuncuların geniş alandan çok, dar alanda fazla mesafe kat etmesi ve topu yönlendirmesi ile açıklanmaktadır. 2014 Dünya kupasında, orta saha oyuncularının, hücum ve defans oyuncuları ile fiziksel veriler açısından farklılık göstermediği belirlenmiştir (Da Mota ve ark., 2016). Daha önce bahsedilen RPE değerlerine bakıldığında, orta saha ve stoper pozisyonunda oynayan oyuncuların

hissettiği yorgunluğu açıklayan temel faktör, fiziksel verilerden player load olduğu söylenebilir.

Player load, tüm fiziksel veriler içinde en dikkat çeken veridir. Üç farklı eksenle ivmelenmenin metabolizmaya bindirdiği yükü açıklamasında dolayı, yorgunluğa neden olan faktörlerin değerlendirilmesinde önem taşımaktadır.

Çalışmamızda, player load verileri, tüm pozisyonlar arasında anlamlı farklılık göstermiştir. HIR ve sprint mesafeleri diğer pozisyonlara oranla daha düşük olmasına rağmen, orta saha oyuncularının en yüksek PL değerine sahip olması, ivmelenmeye dayalı olarak bu pozisyona binen yükün arttırdığı düşünülebilir. Orta saha oyuncularının dar alanda manevra kabiliyeti gerektiren sorumlulukları nedeni ile PL verisinin yüksek olduğu daha önceki çalışmalarda tespit edilmiştir (Strauss ve ark., 2019). Aynı zamanda orta saha oyuncularının PL verilerinin, toplam kat edilen mesafe, maksimum hız, sprint sayı ve mesafesi ile korelasyon göstermesi bu durumu desteklemektedir. PL verisinin toplam kat edilen mesafe ile doğru orantılı olduğu önceki çalışmalarda tespit edilmiştir (Casamichana ve ark., 2013).

Stoper pozisyonunda oynayan oyuncuların ise, RPE değerlerinin PL ile korelasyona sahip olması dikkat çekicidir. Fizyolojik ve fiziksel verileri diğer pozisyonlara göre daha düşük olan bu pozisyonun, ivmelenmeye dayalı yorgunluk seviyelerinin arttığı düşünülebilir. Norveç Ligi'nde yapılan çalışmada, stoperlerin en düşük koşu mesafesi, ivmelenme ve yavaşlama sayısına sahip olmasına rağmen, metre başına PL oyuncu yükü en fazla olan pozisyon olduğu belirlenmiştir (Dalen ve ark., 2016). Bu pozisyonda oynayan oyuncuların, PL verileri diğer pozisyonlardan daha yüksek değildir ancak değerlerin yakın olması ve RPE ile korelasyon göstermesi durumu desteklemektedir. Bu stratejide stoper oyuncuları, daha geniş alanı savunmak zorunda kaldıkları için ivmelenme sayıları diğer stratejilere göre daha fazla olabilir. Belirli bir alanda daha çok manevra gerektiren bu savunma stratejisinde, stoper oyuncuları fazla mesafe kat etmese de, ivmelenmeye dayalı yorgunlukları artabilir.

Bek ve açık oyuncularının RPE değerlerinin aynı ve PL değerlerinin çok yakın olması göze çarpan verilerdendir. Bu oyuncuların PL değerlerinin HIR ve sprint sayıları ile korelasyon içinde olması bu durumu desteklemektedir. Bu pozisyonda

oyunayan oyuncular, ivmelenmeye dayalı yorgunlukları fiziksel ve fizyolojik verileri ile örtüşmektedir. Bek ve kanat oyuncularının en fazla sprint ve ivmelenme oranına sahip olduğu benzer çalışmalarda belirlenmiştir (Dalen ve ark., 2016).

Santrafor oyuncularının ise, HIR ve sprint mesafeleri ile sayıları bek ve açık oyuncularına göre daha düşüktür. Ayrıca, RPE değeri en yüksek olan ikinci pozisyon olmasına rağmen, PL değeri en düşük gruptur. Benzer çalışmalarda, forvet oyuncularının orta saha oyuncularına göre daha düşük player load değerine sahip oldukları gözlemlenmiştir (Barron ve ark., 2014; Dalen ve ark., 2016) Bu doğrultuda, santrafor pozisyonu için fiziksel ve fizyolojik verilerden çok teknik verilerin yorgunluğa sebep olduğu düşünülebilir. Bu stratejide, geniş alandan çok dar alanda top kazanma, adam eksiltme ve mesafe kat etme becerileri yüksek olması gereksinimi, çalışmamızın verileri ile örtüşmektedir. Ayrıca, topun kaybedildiği bölgede baskı yapılması, savunma esnasında dar alanda etkili olmaları gerektirmektedir. Santrafor oyuncuların, PL verisi nabız, HIR ve sprint sayıları ile doğru orantılıdır. Bu durum, fiziksel aktivitenin fizyolojik cevapları olarak düşünülebilir. Benzer çalışmada, topa sahip olma oranı fazla olan takımlarda, santraforların fiziksel verileri, çalışmamız sonuçları ile örtüşmektedir (Bradley ve ark., 2013). Ancak, bu çalışmada, topsuz ve topla oyun verileri arasında farklılık gözlemlenmiştir. Santraforların, topla beraber yüksek şiddetli koşu mesafeleri arttığı belirlenmiştir. Benzer veriler farklı çalışmalarda da tespit edilmiştir (Dellal ve ark., 2011; Di Salvo ve ark., 2007). Bu doğrultuda, teknik veriler ile beraber santrafor pozisyonunda oynayan oyuncuların topla beraber gerçekleştirdikleri yüksek şiddetli aktivilerde yorgunluk oranlarını arttırdığı düşünülebilir. UEFA Avrupa Ligi'nde yapılan çalışmada, takım topa sahipken kanat ve forvet oyuncularının yüksek şiddetli koşu mesafelerinin arttığı görülmüştür (Andrzejewski ve ark., 2014). Almanya Bundesliga'da ise, forvet oyuncularının daha az mesafe katettiği ancak ivmelenme ve yüksek şiddetli aktivite sayısının fazla olduğu belirlenmiştir (Konefal ve ark., 2019).

Teknik verilere bakıldığında, oyun temposu ve top kazanma sayısı bakımından pozisyonlar arasında anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Bu stratejide, temel amaç topa sahip olma ve takım halinde savunma olduğundan dolayı, oyuncular pozisyonlarının önemi olmadan sahanın her yerinde baskı yaparak top kazanmaya ve

topu hızlı bir şekilde yönlendirerek fazla sayıda pas yapmaya çalışmaktadır. Bu doğrultuda, bu stratejinin temel hedefi olan iki unsur ile çalışmamızın sonuçları örtüşmektedir. Oyuncuların mevkilerinden bağımsız olarak top kazanma ve oyunu pasa dayalı oynama özelliklerine sahip olmaları gerekmektedir. İngiltere Premier Ligi'nde topa sahip olan takımların, top uzaklaştırma sayıları haricinde, tackle ve ikili mücadele top kazanma sayılarının pozisyonlar arasında benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (Bradley ve ark., 2013). Ayrıca, 2014 Dünya Kupası'nda topa sahip olan takımların top kazanma yüzdesinin, az sahip olanlara göre daha fazla olduğu belirlenmiştir (Da Mota ve ark., 2016).

Pas sayısında pozisyonlara göre anlamlı farklılık belirlenmiştir. Orta saha oyuncuları en fazla olumlu pas sayısına sahiptir. Bu durum, bu pozisyonda oynayan oyunculara binen fiziksel ve fizyolojik yüklerde açıklandığı gibi, savunma ile hücum arasında köprü görevi yapmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, orta sahalar daha fazla topa temas etmekte ve daha fazla sayıda pas yapmaktadırlar. Ek olarak, dikkat çeken bir diğer veri ise stoperlerin en fazla pas yapan ikinci grup olmasıdır. Bu stratejinin geriden oyun kurmaya dayalı olması ve oyuna stoperlerin olumlu pas yaparak başlaması ile açıklanabilir. Bu doğrultuda, topa sahip olma stratejisinde stoperlerin pas kalitesinin önemli olduğu söylenebilir. Ayrıca, stoper ve orta saha oyuncularının pas sayısının yüksek oluşu, birinci ve ikinci bölgede olumlu pas sayısının önemini vurgulamaktadır. Merkez oyuncular hem hücum hem savunmada önem arz etmektedir. UEFA Avrupa Ligi'nde yapılan çalışmada, stoper ve orta saha oyuncularının en yüksek olumlu pas sayısına sahip olduğu belirlenmiştir (Andrzejewski ve ark., 2014). Farklı bir çalışmada ise, orta saha oyuncuları en fazla isabetli pas yapan grup olarak belirlenmiştir (Bush ve ark., 2015). Ek olarak, İngiltere Premier Ligi'nde birinci ve ikinci bölge oyuncularının (stoper, bek, merkez orta saha) en yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir (Bradley ve ark., 2013). Ayrıca, diğer bir çalışmada, oyuncuların farklı dizilişlerde, yaptıkları pas sayısında, pozisyonlarına göre anlamlı bir fark saptanmamıştır (Bradley ve ark., 2011).

Dribbling sayılarına bakıldığında ise, bek ve açık oyuncularının sayılarının diğer pozisyonlara göre daha fazla olduğu ve anlamlı farklılık olduğu gözükmemektedir. Özellikle hücumla geçişlerde, merkezden daha çok kanatlarda geniş alan olması bu

ihtimali kuvvetlendirmektedir. Bu sayede, bu pozisyonda oynayan oyuncuların geniş alanda top sürme şanslarının artmaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda, topa sahip olma stratejisinde, merkez oyuncuların dribbling sayısının düşük olması normal olarak düşünülebilir. Yapılan benzer çalışmalarda, orta saha, kanat ve forvet oyuncularının topa daha çok dokunduğu belirlenmiştir (Andrzejewski ve ark., 2014; Dellal ve ark., 2011).

Şut sayılara bakıldığında ise forvet oyuncularının şut sayısının açık ve orta saha oyuncularına göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu stratejide, topun kaybedildiği yerde baskı yapılması, top kazanma ile beraber rakip kaleye yakın 3.bölge oyuncularının şut sayısının arttığını göstermektedir. Açık oyuncularının orta saha oyuncularından daha fazla şut atmış olması bu teoriyi desteklemektedir. İngiltere Premier Ligi'nde yapılan çalışmanın sonuçları verilerimiz ile örtüşmektedir (Bradley ve ark., 2013). Ek olarak, topa sahip olan takımlar rakip yarı saha ve 3.bölgede daha fazla vakit geçirdikleri gözlemlenmiştir (Da Mota ve ark., 2016). Bununla birlikte, topa sahip olarak oynayan takımların, %44 oranında daha fazla isabetli pas, şut, ceza sahasına giriş gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir (Bradley ve ark., 2013). Ayrıca, Avrupa'da yapılan elit organizasyonlarda topa sahip olma oranının artmasının şut sayısını arttırdığı gözlemlenmiştir (Collet, 2013). Ancak, bu durumun şutun isabet ve gol oranını artırması ile başarıya katkısı arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Orta saha oyuncularının toplam katedilen mesafe, yüksek şiddette koşu hız ve pas kalitesi önemli iken, forvet oyuncularının şut ve yüksek şiddetli koşu hızlarının önemine benzer çalışmalarda değinilmiştir (Bradley ve ark., 2013; Bradley ve Noakes, 2013).

7.1.2 Kontra atak

Kontraatak stratejisinde tüm fizyolojik veriler, pozisyonlar arasında anlamlı farklılık göstermiştir. Bu veri, kontraatak stratejisinde oyuncuların pozisyonlarına göre antrenman planlamasının fizyolojik açıdan doğru yapılması gerektiği sonucunu ortaya koymaktadır. Laktat değerleri açısından stoperler, topa sahip olma stratejisinde olduğu gibi en düşük değere sahiptir. Yapılan benzer çalışmalarda, stoper oyuncularının laktat değerleri en düşük grup olarak tespit edilmiştir (Aslan ve ark., 2012; Dellal ve ark., 2012). Ancak, ilgi çekici olan veri, bek, açık ve forvet oyuncularının laktat değerlerinin orta saha pozisyonuna göre yüksek olmasıdır. Hızlı hücumla dayalı bu oyun stratejisinde, bekler, açıklar ve forvetler, hücumla geçişlerde, geniş alanı sprint ve yüksek şiddetli koşularla hızlı geçmek zorundadır. Bu oyuncuların laktat değerleri yüksek olması bu doğrultuda açıklanabilir.

Laktat değerlerinin 12 mmol'a kadar çıkması ve açık oyuncularının ortalamasının 8,73 mmol'a ulaşması, bu stratejide anaerobik ortamın etkilerini göstermektedir. Bu durum, dar alan ve geniş alan oyunlarında gözlemlenen fizyolojik farklılıklar ile açıklanabilir. Dar alan oyunlarında yüksek şiddetli aktivite daha fazla olmasına rağmen, laktat oranları daha düşük çıkmaktadır (Dellal ve ark., 2012). Bunun sebebi, dar alan oyunlarında yüksek şiddetli aktiviteye bağlı olarak, anaerobik enerji dönüşüm hızının yüksek olması ve enerjinin daha çok kreatin fosfat ve ATP yıkımına bağlı olması ile açıklanabilmektedir. Kontraatak stratejisi geniş alan oyununa dayalı olduğu ve özellikle açık ve bek oyuncuları geniş alanı kullandığı düşünüldüğünde, bu teori çalışmamız sonuçları ile desteklenmektedir.

Stratejiden bağımsız olarak yapılan çalışmada, pozisyonlar arasında laktat değerlerinde anlamlı farklılığa rastlanmamıştır (Dellal ve ark., 2012). Hazırlık maçları düzeyinde yapılan başka bir çalışmada ise, hücum oyuncularının en yüksek laktat düzeyine sahip olduğu belirlenmiştir (Aslan ve ark., 2012). Alman 3. ve 4. Ligi'nde yapılan bir çalışmada ise, laktat eşiği üzerinde koşu sayısı en fazla olan grup olarak kanat ve orta saha oyuncuları belirlenmiştir (Schwesig ve ark., 2019).

Oyuncuların nabız verileri fizyolojik verileri desteklemektedir. Bek ve kanat oyuncularının ortalama 182-183 bpm'de performans göstermeleri, müsabakayı anaerobik ortam düzeyinde oynadıklarını göstermektedir. Santrafor oyuncularının laktat değerleri, bek oyuncuları ile aynı olmasına rağmen, nabızları ortalama 176 bpm civarındadır. Ek olarak, beklerin maksimum nabızlarının 201 bpm, santraforların ve açıkların 195-198 bpm'e kadar çıkması zaman zaman anaerobik eşik düzeyinin üzerinde performans sergilemek zorunda kaldıklarını göstermektedir. Bu stratejide, orta saha ve stoper oyuncularına fizyolojik açıdan binen yükün diğer pozisyonlara oranla daha az olduğu gözlemlenmektedir. Merkezde görev aldıkları için daha az geniş alan bulan bu oyuncuların, strateji gereği, yüksek şiddetli aktivite sayısının sınırlı olması, diğer pozisyonlar ile olan farklılığı yaratabilmektedir.

Alan sayısı daralıp oyuncu sayısı arttıkça, oyuncuların nabız değerlerinin yükseldiği tespit edilmiştir (Owen ve ark., 2011). Benzer çalışmada 3v3 oyun formatında oyuncuların %90 ve üzeri nabız aralığında daha fazla zaman geçirirken, 4v4 oyun formatında %85 ve altında nabız aralığında daha fazla zaman geçirdiği gözlemlenmiştir (Abrantes ve ark., 2012). Bu veriler geniş alan stratejisi olan kontra atak oyunu ile örtüşmemesine rağmen, bu stratejide dar alanda savunma yapıp, hücum geçişlerde geniş alanın çabuk ve etkili kullanımı gerektiğinden, oyunculara binen yük artmasına sebep olabilir. 11v11 maç formatında yapılan benzer bir çalışmada, bek oyuncularının 2, 2.5, 3 ve 4 mmol laktat düzeyinde koşu mesafeleri en yüksek olan grup olduğu belirlenmiştir (Bizati, 2016). Bu veri, 11v11 oyun formatının fizyolojik performansa etkisini çalışmamız sonuçları ile desteklemektedir. Ek olarak, 11v11 oyun formatında nabız verilerinin ölçülmesi ve bu verilerin stratejiye göre değerlendirilmesi ile ilgili kısıtlı çalışmalar olması sonuçlar ile ilgili kesin bir yargıya varmayı zorlaştırmaktadır.

RPE değerleri, çalışmamızın fizyolojik verileri ile örtüşmektedir. Bek ve kanat oyuncularına binen yük, hissedilen yorgunluk değerleri ile benzerlik göstermektedir. RPE değeri en yüksek olan grup, bek ve açık oyuncuları iken, orta saha ve stoperlerin hissettiği yorgunluk en düşük düzeydedir. Yapılan benzer çalışmalarda,

oyuncuların, müsabaka esnasında laktat ve RPE değerlerinin benzerlik gösterdiği belirlenmiştir (Aslan ve ark., 2012; Dellal ve ark., 2012).

Fiziksel verilere bakıldığında, orta saha oyuncuları topa sahip olma stratejisinde olduğu gibi, yine en çok mesafeyi kateden gruptur. Bunun sebebi, daha önce anlatıldığı gibi, merkez orta saha oyuncularının sorumlulukları gereği belirli bir alanda sürekli aktif olmak zorunda olmalarıdır. Ancak, bek, açık ve forvet oyuncularının HIR ve sprint sayı ile mesafelerinin sayısı diğer gruplara göre istatistik olarak anlamlılık düzeyinde daha fazladır. Bu doğrultuda, fiziksel veriler fizyolojik verilerimiz ile örtüşmektedir. Bek, açık ve forvet oyuncularının HIR ve sprint verileri, kontra atak stratejisinde geniş alanı kısa sürede etkili şekilde kat etme olgusunu güçlendirmektedir. Ek olarak bu pozisyonlarda oynayan oyuncuların maksimum hızlarının yüksek oluşu ve bu değerlerin ortalama 30 km/h'a ulaşması bu oyuncuların fiziksel ve fizyolojik verileri ile desteklenmektedir.

İngiltere Premier Ligi'nde topa daha az sahip olarak oynayan takımların HIR ve sprint mesafelerinde, en fazla mesafeyi kat eden grup orta saha oyuncuları olarak belirlenmiştir (Bradley ve ark., 2013). Aynı çalışmada, bek, kanat ve açık oyuncularının topa sahip olma oranına göre fiziksel performanslarında herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır. Bu durum, topa sahip olma oranları düşük olmasına rağmen, hücum geçişlerin hızlı yapılmamasından kaynaklı olabilir. Bir takımın maç içerisinde topa daha az sahip olması, hızlı hücum stratejisi ile oynadığı anlamına gelmeyebilir.

Ek olarak, UEFA Avrupa Ligi'nde maçın sonucuna göre oyuncu performansları ile ilgili yapılan bir çalışmada, santraforların takımı önde olduğu maçlarda yüksek şiddetli koşu mesafesinin arttığını gözlemlenmiştir (Andrzejewski ve ark., 2016). Bu doğrultuda, takımlar öne geçtiği zamanlarda, kontraatak stratejisini tercih edebileceği ve hücum oyuncularının fiziksel performanslarının artacağı düşünülebilir. Yine UEFA Avrupa Ligi'nde yapılan farklı bir çalışmada, bek, kanat ve açık oyuncularının sprint mesafelerinin diğer pozisyonlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Andrzejewski ve ark., 2014). 2014 Dünya Kupası'nda topa sahip olma oranlarına göre yapılan bir çalışmada, santrafor ve orta saha oyuncularının takımları

topa daha az sahip olduğu HIR mesafelerinin arttığı gözlemlenmiştir (Da Mota ve ark., 2016).

Ayrıca, İspanya La Liga ve UEFA Şampiyonlar Ligi'nde yapılan farklı bir çalışmada ise, bek, açık ve forvet oyuncularının HIR ve sprint mesafelerinin fazla olduğu belirlenmiştir (Di Salvo ve ark., 2007). Çalışmamıza benzer bir araştırmada ise, orta saha oyuncuları 11-14 km/h arasında en fazla mesafe katettiği belirlenirken, açık oyuncuların 14-19 km/h ile 19 km/h ve üzerinde en fazla mesafeyi katettiği belirlenmiştir (Carling, 2010). Bu veriler ışığında, çalışmamızın literatür bilgileri ile örtüştüğu söylenebilir. Ek olarak, yüksek şiddetli fiziksel aktivite sayısında artışın maçın skoruna olumlu etki ettiği daha önce yapılan çalışmada belirlenmiştir (Dellal ve ark., 2011).

PL verisinde belirlenen anlamlı farklılık, ivmelenmenin bu stratejide önemini ortaya konmaktadır. PL verisi en düşük grup stoperler iken, diğer pozisyonda oynayan oyuncular ortalama olarak yakın değerlere sahiptir. Ancak, orta saha oyuncuları fiziksel ve fizyolojik olarak düşük değerlere sahip olmasına rağmen, PL verisi en yüksek gruptur. Bu doğrultuda, orta saha oyuncularının manevra kabiliyeti gerektiren sorumlulukları (Strauss ve ark., 2019) ve yüksek şiddetli koşu sayıları az olsa da geniş alanda ikili mücadele sonucu top kazanma ve yönlendirme özelliklerinin önemi bu stratejide de vurgulanmaktadır. Stratejilere göre PL değerlendirmesi literatürde yapılmamış olmasına rağmen, orta saha oyuncularının genel anlamda Z ekseninde (dikey) ivmelenme değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Barron ve ark., 2014). Bu veri, orta saha oyuncularının geniş alan sorumlulukları ile ilgili bilgi vermektedir.

Stoper pozisyonunda, oyuncular bu stratejide genellikle dar alanı savunmak ile görevli olduklarından ivmelenmeye dayalı fiziksel aktivite sayıları düşebilir. Takım geriye çekilip genel olarak 1.bölgede top kazanmaya çalışmaktadır. Bu nedenle, stoperlerin dar alanda sorumlulukları artmaktadır. Stoper pozisyonunda oynayan oyuncuların, player load, ivmelenme ve yavaşlama değerlerinin diğer pozisyonlara göre daha düşük olduğu benzer çalışmalarda belirlenmiştir (Baptista ve ark., 2018; Barron ve ark., 2014).

Bek, kanat ve açık oyuncularında ise, diğer fiziksel ve fizyolojik verilerde olduğu gibi, ivmelenmeye dayalı olarak binen yük artmaktadır. Hücuma geçişlerde geniş alanda etkili olmaları gerektiğinden, hem yüksek şiddetli koşullar hem de ivmelenmeye dayalı performans sergilemeleri gerekmektedir. Açık oyuncularının, diğer pozisyonlara göre hızlanma ve yavaşlama sayılarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Baptista ve ark., 2018). Ek olarak, benzer çalışmada, bek ve açık oyuncularının hızlanma sayısının diğer pozisyonlara göre daha fazla olduğu vurgulanmıştır (Dalen ve ark., 2016). Ancak, aynı çalışmada bek oyuncularının yavaşlama sayısının stoper ve orta saha pozisyonuna göre daha az olduğu belirlenmiş, bu nedenle PL değerleri düşük çıkmıştır. Yapılan bu çalışmanın stratejilerden bağımsız olması bu verinin çıkmasına neden olmuş olabilir. Kontraatak stratejisi geniş alanda hücumla ilgili olmasından dolayı, çalışmamızda beklerin ivmelenme sayısı artmış ve buna bağlı olarak PL değerleri yüksek çıkmış olabilir.

Forvet oyuncuları için de benzer bir durum geçerli olabilir. Benzer çalışmada santrafor oyuncularının hızlanma ve yavaşlama değerleri diğer pozisyonlara göre fazla iken (Baptista ve ark., 2018), bir diğer çalışmada değerleri ortalamaya yakın veya düşük kalmıştır (Dalen ve ark., 2016). Bunun sebebi, yukarıda anlatıldığı gibi strateji ve oyuncuların bireysel taktik görevleri ile ilgili olabilir. Oyuncuların takım genel oyun planında görevlerine göre fiziksel performanslarının farklılık gösterebileceği, stratejiden bağımsız yapılan çalışmalardaki farklılıktan anlaşılabilir.

Teknik verilere bakıldığında, oyuncuların pozisyonlarına göre oyun tempolarında anlamlı farklılık bulunmuş, bek ve açık oyuncularının en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. Bunun sebebi, daha önce anlatıldığı gibi, bu pozisyonda oynayan oyuncuların hücumla geçişlerde buldukları geniş alanı katetmelerinden kaynaklıdır. Genelde bu oyuncular, geniş alanda top sürerek 3.bölgeye giriş yaptıklarından dolayı, topa daha uzun süre temas etmektedirler. Aynı zamanda, takımlar tarafından, hızlı hücumla genişlik kazandırmaları açısından, bek ve açık oyuncuları ile hızlı hücumla başlama genellikle tercih edilmektedir. Hızlı hücumların önemli olduğu UEFA Avrupa Ligi'nde, orta saha, kanat ve forvet oyuncularının topa daha çok dokunduğu belirlenmiştir (Andrzejewski ve ark., 2014; Dellal ve ark., 2011).

Çalışmamızda bek ve açık oyuncuların dribbling sayısının diğer pozisyonlardan fazla olması oyun temposu verilerini desteklemektedir. Santrafor oyuncularının, dribbling ve oyun tempolarının yüksek oluşu, geniş alan oyunun önemli göstergelerinden biridir. İngiltere Premier Ligi'nde son 10 yılda, kısa ve az sayıda temasa bağlı olarak yapılan başarılı pas kalitesi ile beraber oyunun temposunda artış gözlemlenmiştir (Barnes ve ark., 2014). Ek olarak, teknik aktivitelerde pas, dribbling, orta ve şut sayılarında İngiltere Premier Ligi ile beraber son 40 yıldaki Dünya kupalarında artış belirlenmiştir (Barnes ve ark., 2014; Wallace ve Norton, 2014). Bu doğrultuda, çalışmamız, günümüzde daha çok benimsenen hızlı geçiş oyunları ve üçüncü bölgeye çabuk ve kaliteli pasın önemini vurgulamaktadır. Ayrıca, İngiltere Premier Ligi'nde yapılan farklı bir çalışmada ise, takımlarının topa sahip olma oranına göre, oyuncuların pozisyonları arasında dribbling sayılarında anlamlı farklılık görülmemiştir (Bradley ve ark., 2013). Ancak, topa sahip olma oranları ile strateji arasında direk bağlantı kurulması doğru olmayabilir. Kontra atak stratejisinin savunmada derinlik oluşturarak, hücum geçiş için geniş alan yaratmaya dayalı olduğu hatırlamak gerekmektedir.

Top kazanma sayılarında pozisyonlara göre anlamlı farklılık belirlenmiştir. Stoper, bek ve orta saha oyuncularının açık ve forvet oyuncularına göre daha fazla top kazandığı görülmektedir. Bunun sebebi, strateji gereği, takımların kendi sahasına kadar çekilip, genellikle merkez ve 1.bölge oyuncularının top kazanmaları olduğu düşünülebilir. Özellikle yüksek topların savunmasında stoperler ve beklere daha çok görev düşmekte, bu durum, bu pozisyonda oynayan oyuncuların değerlerinin orta sahalara göre daha fazla olmasını sağlamaktadır. Açık ve forvet oyuncuları için, hücum esnasında, fiziksel olarak yıpratıcı olan bu strateji, verilerden anlaşılacağı gibi, savunma konusunda yorgunluğa sebep olmamaktadır. Bu pozisyonda oynayan oyuncuların temel görevi, top kazanmaktan çok rakibi oyalamaktır. İngiltere Premier Ligi'nde topa daha az sahip olan takımların, stoper, bek ve orta saha oyuncularının tackle ve top uzaklaştırma sayısının daha fazla olduğu görülmüştür (Bradley ve ark., 2013).

Olumlu pas sayılarında pozisyonlara göre anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Açık ve orta saha oyuncularının diğer pozisyonlardan daha fazla olumlu pas yaptığı dikkat

çekmektedir. Bunun sebebinin, geriden oyun kurma ve topa sahip olarak oynamanın fazla önemli olmaması olduğu düşünülebilir. Topun kazanıldığı bölgede hücumla hızlı geçiş yapılmasının tercih edilmesi, stoperler yerine, genel olarak beklerin veya orta sahaların hücumla geçişini başlatmasına neden olmaktadır. Açık oyuncularının ortalama 17 olumlu pas yapması da, 3.bölgede final paslarının etkili atılmasında önemli rol oynadıkları söylenebilir. Takımların stratejilerden bağımsız ancak farklı dizilişlerde oynadığı maçlarda pas sayılarında pozisyonlar arası anlamlı farklılığa rastlanmamıştır (Bradley ve ark., 2011). Ek olarak, topa daha az sahip olan takımların isabetli pas sayısının daha az olduğu bilinmektedir (Da Mota ve ark., 2016). Ancak, kontra atak stratejisinde pasın sayısından çok, verimliliği önem taşımaktadır. Bu nedenle, özellikle UEFA Şampiyonlar Ligi gibi üst düzey organizasyonlarda, pasın sayısından çok verimliliğinin daha önemli olduğu bildirilmiştir (Collet, 2013).

Şut sayılarında pozisyonlara göre anlamlı farklılık bulunmuştur. Ancak, en dikkat çeken veri beklerin şut sayısının orta saha oyuncularından fazla olmasıdır. Bu durum, en başından beri bahsedildiği gibi, beklerin bu stratejide buldukları geniş alanı değerlendirerek hücumla fazla katkı sağlamalarıdır. Geniş alan etkili bir biçimde katettiklerinde, pozisyonun uygunluğuna göre, pas veya orta yapmadan, şut fırsatı yarattıkları takdirde etkili şut atarak hücumu sonuçlandırdıkları söylenebilir. Açık oyuncularının da ortalama şut sayısının santraforlardan fazla olması (WNG: 13,19; ST:11,63) dikkat çekicidir. Topa sahip olma veya diğer stratejiler gibi, kurgulu hücumdan çok, topun kazanılması ile ani gelişen hücumlardan dolayı, açık oyuncular da buldukları fırsatı şut ile değerlendirerek, hücumu en hızlı ve en etkili şekilde bitirmeye çalıştıkları düşünülebilir. Dribling ve şut verilerine bakıldığında, santraforlar, hücum hattının en ilerisinde ve rakip kaleye en yakın oyuncu olması nedeniyle, bu stratejide dribling ve hücumu sonuçlandırma (şut) açısından önemli bir noktada bulunmaktadır. Ancak, İngiltere Premier Ligi'nde, topa daha çok sahip olan takımların orta saha, açık ve forvet oyuncularının 3.bölgeye giriş sayılarının daha fazla olduğu belirlenmiştir (Bradley ve ark., 2013). Bu doğrultuda, şut sayılarının fazla olduğu söylenmektedir.

7.2 Futbolda Mevkilerin Stratejilere Göre Karşılaştırılması

Tartışma bölümünün ilk kısmında topa sahip olma ve kontraatak stratejileri, kendi içerisinde mevkisel yeterlilikleri doğrultusunda değerlendirilmiştir. İkinci bölümde ise, mevkilerin stratejilere göre değerlendirilmesi amaçlanmış, her pozisyonun stratejinin etkisiyle nasıl farklılık göstereceği anlatılmıştır.

7.2.1 Stoper

Stoperler, oyun stratejileri değişse de görev bölgeleri değişmemekte ve genel olarak merkez bölgeyi kullanmaktadırlar. Sonuçların değerlendirilmesinde, müsabaka süresince takım ortalamalarına göre az mesafe kat ettikleri, en az sayıda yüksek şiddetli koşular yaptığı görülmektedir. Bu bağlamda çalışma sonuçlarımız literatür bilgileriyle örtüşmektedir (Andrzejewski ve ark., 2014; Dellal ve ark., 2011; Di Salvo ve ark., 2007; Lago-Peñas ve ark., 2009). Stoperlerin diğer fiziksel ve fizyolojik taleplerinde farklılığa rastlanmamasına rağmen, RPE değerlerinde stratejinin çok büyük etkisiyle (ES:çok büyük), PL verilerinde ise stratejinin orta etkisiyle (ES:orta) anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Benzer çalışmada, stoperlerin fiziksel verilerin benzerlik göstermesine rağmen ivmelenmeye dayalı farklılıklarından bahsedilmiştir (Konefał ve ark., 2019).

Topa sahip olma stratejisi pas ve destek üzerine kurulu olduğundan, stoperler savunmada daha geniş bir alanı savunmakta ve bu görevlerini yerine getirebilmeleri için sürekli olarak hızlanma ve yavaşlama durumunda kalmaktadırlar. Bu ivmelenme sayısını arttırmakta ve PL sonuçlarında stratejiler arasındaki anlamlı farklılık yaratmaktadır. HIR sayısında anlamlı olmasa da gözle görülür olan artış (BP: $6,06 \pm 3,86$; CA: $3,38 \pm 1,75$) ve korelasyon analizinde, HIR sayısı ve maksimum nabızlarının PL ile korelasyon göstermesi bunu desteklemektedir. PL değerlerindeki anlamlı yüksekliğin metabolik yorgunluğa yol açtığı dikkate alınırsa (Reche-Soto ve ark., 2019), RPE değerlerindeki değişkenlikle paralellik göstermektedir. Bu doğrultuda, stoperlerin topa sahip olma stratejisinde geniş alan sorumluluklarının ivmelenmeye dayalı yüklerinin arttığı söylenebilir. Kontraatak stratejisinde, sınırlı alanda daha çok top kazanmaya yönelik anlayış ivmelenme sayılarını düşürebilir.

Teknik açıdan incelendiğinde ise, stratejinin etki büyüklüğü göze çarpmaktadır. Olumlu pas sayılarında stratejinin etki büyüklüğü çok yüksek iken, dribbling sayılarında büyük, top kazanma sayısında ise orta düzeydedir. Bunun nedeni, topa sahip olma stratejisinde topla daha çok oynayarak geriden oyun kurarken, kontraatak stratejisinin temel unsuru olan hızlı hücumda daha az topa dokunarak ya da uzun oynayarak topu 1.bölgeden çıkartmaktadır. Stoperlerin genel olarak topla oynama süreleri ve pas sayılarındaki farklılıklar, benzer çalışmalarda sunulmuştur (Andrzejewski ve ark., 2014; Dellal ve ark., 2011). Ek olarak, kontraatak stratejisinde oyuncunun amacı kendi yarı sahasında top kazanmak olduğundan, 1.bölgeye daha çok top gelmekte ve stoperlerin top kazanma sayısında artışı açıklamaktadır. Bu bağlamda, istatistiksel olarak anlamlılık ifade etmese de, stratejinin orta düzey etkisi ile ($ES=0.665$) stoperlerin laktat değerinin $0,7$ mmol değerinde artış önem kazanmaktadır (BP:5.04; CA: 5.76). Bu artışın top kazanma, sprint ve sıçrama gibi anaerobik aktivitelerden kaynaklandığı varsayılmaktadır. (Barnes et al., 2014).

7.2.2 Bek

Bek oyuncularının fizyolojik, fiziksel değişkenleri, birkaç parametre hariç, oyun stratejisinin orta düzey etkisi ile çarpıcı bir farklılık göstermektedir. Bu durum, bek oyuncularının oyun stratejilerine göre özel yeterliliğe sahip olması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Kontraatak stratejisinde, beklerin sprint sayı ve mesafeleri daha fazla olduğundan, bu bölgede oyunculara binen yük artmaktadır. Laktat değerlerinde, orta düzey strateji etkisiyle 1 mmol'lük fark bu teoriyi desteklemektedir (BP:6.98, CA:7.85). Benzer çalışmalarda, bek oyuncularının sprint mesafe ve sayılarının fazla olduğu bildirilmektedir (Baptista ve ark., 2018; Konefał ve ark., 2019; Tierney ve ark., 2016). PL değerinin, HR, HIR ve sprint sayıları ile korelasyon sağlaması ivmelenmeye dayalı oluşan yükü arttığını desteklemektedir. Kontraatak stratejisinde, hücum geçişlerde geniş alanın hızlı ve etkili kullanılması gerektiğinden, HIR ve sprint sayıları ivmelenmeye dayalı olarak yapılması gerekmektedir. Aynı şekilde, hücum olumlu sonuçlanmadığında, savunmaya geçişlerin de geniş alanda hızlı yapılması, bu teoriyi desteklemektedir.

Farklı bir çalışmada, takımlar skor üstünlüğünü sağlayıp kontratak stratejisine döndüklerinde, savunmaya çekilip sınırlı bir alanda pres yaptıkları için, stoper, bek ve orta saha oyuncularının düşük şiddette daha çok mesafe kat ettiği belirtilmektedir (Chmura ve ark., 2018). Bu veri çalışmamızda stoperler ile örtüşse de, orta saha ve bek oyuncuları ile örtüşmemektedir. Bunun nedeni, bir oyuncunun tüm maç boyunca aynı strateji oynaması ile skora bağlı olarak maç içerisinde göstereceği reaksiyondan kaynaklıdır. Skor üstünlüğünü elde ettikten sonra, bek oyuncuları hücumda destek vermeyi tercih etmeyebilir ve sprint değerleri düşebilir. Ancak, kontraatak stratejisi, çalışmamızda skora bağlı olarak tercih edilen değil, tüm maç uygulanan bir strateji olarak düşünülmektedir. Bu nedenle, bekler, takımı topa sahip olduğunda, hücumda geçişlerde aktif rol almaktadır.

Teknik değerler açısından beklerde oyun stratejilerinin orta ve yüksek düzeyde etkisi görülmektedir. Topa sahip olma oyununda daha fazla topla oynayıp pas yaparken, kontraatak stratejisinde oyun tempoları ve dribbling sayıları daha yüksektir. Kontraatak stratejisinde geniş alanın etkili geçilmesi için sadece yüksek şiddetli koşular değil, dribbling sayıları da önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, bu veriler, geniş alan oyununa vurgu yapan sprint, HIR ve PL değerleri ile örtüşmektedir. Topa sahip olma stratejisinde de beklerin hücumda katılımı önem taşımakta ve bu durum verilerimiz ile desteklenmektedir. Ancak, beklerin topla temas sayıları ve topa sahip olma oranlarının diğer pozisyonlara göre daha düşük olduğu benzer çalışmada anlatılmıştır (Dellal ve ark., 2010). Bu veri çalışmamız sonuçları ile örtüşmesine de stratejiye bağlı olarak değişimlerin göz önünde bulundurulmaması, kontraatak stratejisinde 1.bölgede top kazanmadaki anlamlı bir artış, bunun önemini vurgulamaktadır.

7.2.3. Orta saha

Orta saha oyuncularını, topa sahip olma stratejisinde savunma ile hücum arasındaki köprü olmalarından dolayı topla daha fazla buluşmak zorundadırlar. Topla temas ve oynama süreleri ile pas sayılarının fazla olması çalışmamız ile desteklenmektedir. Yapılan benzer çalışmalarda, takımların topa sahip olma oranını, orta sahaların aynı teknik verilerini pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir (Bradley ve ark., 2013; Bush ve ark., 2015; Da Mota ve ark., 2016).

Ancak, topla oynama süreleri ve sayıları fazla olmasına rağmen, oyun tempolarının aynı olup stratejinin etkisinin önemsiz olması stoper pozisyonu ile benzerlik göstermektedir. Bunun nedeni, merkez oyuncuların topu ayağında fazla tutma şanslarının az olmasıdır. Merkez bölge, futbolda en kalabalık bölge olmasından dolayı, oyuncular topa az veya çok temas etse de, topu mümkün olan en kısa zamanda ayağından çıkartmalıdır. Ek olarak, hücum geçiş için köprü görevi görmesinden dolayı, basit ve olumlu oynamak önem kazanmaktadır. Çalışmamızın sonuçları doğrultusunda, merkez oyuncuların oyun stratejilerinden bağımsız olarak, oyun tempolarında anlamlı bir değişikliğe sebep olmadığı görülmektedir. İngiltere Premier Ligi'nde takımların topa sahip olma oranına göre, merkez oyuncuların (stoper ve orta saha) topla temas sayısında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Bradley ve ark., 2013). Ek olarak, topa sahip olma stratejisinde 2. bölgede baskının önemi, orta sahaların top kazanma sayılarında farkla açıklanmaktadır. Kontraatak stratejisinde bu değerin daha düşük olması, futbolda baskı bölgesinin önemine dikkat çekmektedir.

Kontraatak oyununda daha az topa sahip olarak, 2.bölgenin hızlı geçilmesi oyuncuların HIR ve sprint sayılarına orta seviyede etki etmiş, bu da RPE değerlerine yüksek büyüklükte etki ederek anlamlı artışa neden olmuştur. PL değerlerinin BP stratejisinde fazla olması ve bu değerin HR, HIR ve sprint değerleri ile korelasyon göstermesi bunu doğrulamaktadır. Bu doğrultuda, MC'lerin manevra kabiliyeti gerektiren sorumlulukları olduğundan, yüksek PL oranına sahip olduklarından

bahsedilmiştir (Strauss ve ark., 2019). Kontratak stratejisinde saptanan dribling sayılarında anlamlı farklılık, geniş alan oyununa vurgu yapmaktadır.

7.2.4 Açık

Açık oyuncuların kontraatak stratejisinde, daha fazla sayıda yüksek şiddetli (HIR+Sprint) koşu mesafe ve sayısına sahip olup, maksimum hızları 30km/h'a ulaşmaktadır. Bu değerler, ortalama nabızlarda anlamlı farklılık ve stratejinin orta seviye etkisiyle 1mmol oranında laktat artışıyla (BP=7.73mmol, CA= 8.73 mmol) bu pozisyona binen yükün arttığını göstermektedir. Nabız, maksimum nabız, HIR ve sprint sayıları ile dribling sayısında PL ile korelasyon göstermesi bunu açıklamaktadır (Tablo 35). Çalışmamızın sonuçları göstermektedir ki, açık oyuncular da bek oyuncular gibi, hücum geçişlerde geniş alanın etkili ve hızlı katedilmesinde fiziksel olarak benzerlik göstermektedir.

Genel olarak, yapılan çalışmaların çoğunda açık oyuncularının yüksek şiddetli koşu mesafesi ve sayısının fazla olduğu söylenmektedir (Andrzejewski ve ark., 2018; Dellal ve ark., 2011; Di Salvo ve ark., 2009; Konefał ve ark., 2019). Bu doğrultuda, bu oyuncuların stratejiden bağımsız olarak, özellikle geniş alanda fiziksel efor sergiledikleri söylenebilir.

Ancak, 2014 Dünya Kupası analizinde, topa sahip olma oranının düşmesiyle, atak oyuncularının daha fazla yüksek şiddetle koşu mesafesine sahip olduğu, fakat bu verinin anlamlı olmadığı, sonucu etkileyen faktörün 3.bölgeye giriş sayısı ve sonuçlandırma olduğunu tespit etmişlerdir (Da Mota ve ark., 2016). Bu doğrultuda, kontratak stratejisinde açık oyuncularının, şut sayılarında orta düzey artış, bu stratejinin temeli olan atakları hızlı sonuçlandırmayı desteklemektedir. Oyun temposunda stratejinin orta düzey etkisiyle dribling sayıları ikiye katlanmaktadır. Günümüz futbolunda pas, dribling, orta ve şut sayılarında 2006-2013 Premier lig sezonları arasında ve son 40 yıldaki dünya kupalarında artış gözlemlenmiştir (Barnes ve ark., 2014; Wallace ve Norton, 2014). Topa sahip olma oyununda orta saha oyuncularında olduğu gibi, kontraatak stratejisine göre top kazanma sayılarında anlamlı bir artış olması (ES: çok büyük), 2.ve 3.bölgede top kazanmanın önemi vurgulamaktadır. Benzer çalışmalarda, topa az sahip olan takımların topu geri

kazanmak için uyguladığı baskı şiddeti ve yüksek eforun önemine değinilmiştir (Castellano ve ark., 2011; Rampinini ve ark., 2007).

Çalışmamızın sonuçları, açık oyuncular bek oyuncular ile fiziksel ve fizyolojik olarak benzerlik göstermesine rağmen, sonuçlandırma becerilerinin önemine dikkat çekmektedir. Açık oyuncular fiziksel ve fizyolojik yetilerini, üçüncü bölge doğru pozisyon bilgisi ve sonuçlandırma becerisi ile birleştirmeleri verimliliklerini artıracığı düşünülmektedir.

7.2.5 Forvet

Forvet oyuncularında, stratejinin fizyolojik etkisi maksimum nabızda çok yüksek iken, RPE'de hiç yoktur (ES for Max HR:2,053, ES for RPE:0). Ancak, fiziksel veriler bek oyuncular ile benzerlik göstermekte olup, katedilen mesafe hariç tüm fiziksel verilerde stratejinin etkisi bu pozisyonda çok yüksektir. PL verilerinin farklılık göstermesi, ivmelenmeye dayalı olarak fiziksel aktivitenin şiddetinin kontraatak stratejisinde arttığı gözlemlenmiştir. Ek olarak, forvetlerin PL değerinin hemen hemen tüm değişkenler ile korelasyon göstermesi oyunculara binen yükün etkilerini açıklamaktadır (Tablo 35). Bu veriler, oyuncuların maksimum hızları ve maksimum nabızlarında yüksek oranda anlamlı artış ile desteklenmektedir.

Maksimum hızlarda oluşan farklılık, tam akselerasyon ve uzun mesafe yüksek şiddetli koşuya denk gelmektedir (Andrzejewski ve ark., 2015). Bu nedenle, oyuncuların fizyolojik taleplerinde farklılık olmaması, fiziksel taleplerde artış ile değerlendirilmelidir. Geniş alanda maksimum efor isteyen kontratak oyunu, santraforların yüksek şiddette ve ivmelenmeye dayalı fiziksel yükü arttırmıştır. Kontraatak stratejisinde, santraforların maksimum nabızlarının ortalama 195 bpm seviyesine ulaşması bunu desteklemektedir. Premier lig ve UEFA Avrupa Ligi'nde forvet oyuncuların HIR ve sprint mesafelerinin yüksek olduğu ve bunu da genel olarak hücum esnasında yaptıkları önceki çalışmalarda belirtilmiştir (Andrzejewski ve ark., 2015; Bradley ve ark., 2013).

Teknik anlamada, kontraatak stratejisinde dribbling sayılarında gözle görülür artış, açık oyuncularında olduğu gibi geniş alanda top sürme ve adam eksiltme özelliklerini öne çıkartmaktadır. Ayrıca, şut sayılarının yüksek etki büyüklüğü ile kontraatak

oyununda artması, skora etki eden en önemli faktöre bir kez daha dikkat çekmektedir.

Forvetler, her iki oyun stratejisinde de, aynı tempoda topla oynarken, hücum geçişlerde rollerinin önemi kontraatak stratejisinde daha çok öne çıkmaktadır. UEFA Şampiyonlar Ligi'nde eşit seviyede rakiplere karşı oynarken, topa sahip olma ve pas sayısından çok skora etki eden faktörün, isabetli şut sayısı olduğu söylenmiştir (Collet, 2013). İngiltere Premier Ligi ile ilgili yapılan çalışmada, forvetlerin yüksek şiddette koşu mesafesi ve şut sayısının artmasının (Bradley ve ark., 2013), Bundesliga'da ise santraforların koşu hızının ortalama 0,1 km/h oranında artırmasının skora olumlu katkıda bulunduğu belirtilmiştir (Konefal ve ark., 2019). Topa sahip olma stratejisinde ise, pas ve top kazanma sayılarında stratejinin yüksek etkisiyle oluşan anlamlı farklılık bu stratejide 3.bölge oyuncuların baskı ve pas kalitelerinin yüksek olmasının önemini ortaya çıkartmaktadır.

Çalışmamızın sonuçların doğrultusunda, kontraatak stratejisinde forvetlerin fiziksel ve fizyolojik yükleri artmasına rağmen, sonuçlandırma becerisi her iki stratejide de önem kazanmaktadır. Ancak, kontraatak stratejisinde hücum daha hızlı geçişler doğrultusunda şut sayılarının artması ve bu şutların genel olarak dribbling sonucu atılması göz önünde bulundurulmalıdır. Ek olarak, aynı açık oyuncularında olduğu gibi, topa sahip olma stratejisinde de, sprint ve yüksek şiddetli koşu mesafeleri önem taşımaktadır.

Çalışmamızda incelenen değişkenler haricinde, oyuncuların fiziksel ve taktiksel performansı, rakibin kalitesine (Castellano ve ark., 2011; Rampinini ve ark., 2007), yorgunluğa (Bradley ve Noakes, 2013), maçın skoruna (Akubat ve ark., 2014) ve çevresel faktörlere (Mohr ve ark., 2012) bağlı olarak da değişmektedir.

Bu çalışma Türkiye Süper Ligi akademisinde eğitim göre 21 yaş altı sporcular ile sınırlıdır. Ek olarak, ölçümler resmi müsabakalarda yapılmamış, antrenman müsabakalarında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma, profesyonel seviyede resmi müsabakalarda yapılacak ölçümler ile desteklenmelidir.

7.3 Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma futbolda her pozisyonun, farklı oyun stratejilerine göre, belirli fiziksel, fizyolojik ve teknik parametrelerde değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu doğrultuda çalışmamızda ortaya konan 3 ana hipotezimiz kabul edilmiştir. Çalışmamızın sonuçlar göstermektedir ki; oyun stratejilerindeki farklılıklara bağlı olarak ortaya çıkan bu talepler, antrenörlerin mevkilere bağlı oyuncu seçimini ve antrenmanların özelleşme prensibi çerçevesinde planlanmasını zorunlu kılmaktadır.

Bu bağlamda her pozisyonadaki talepler ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Stoperler, ivmelenmeye dayalı fiziksel yorgunlukları göz önünde bulundurulup, topa sahip olma stratejisinde daha süratli, pas kalitesi ve tekniği daha iyi stoperler, kontratak stratejisinde ikili mücadele kazanma oranı daha yüksek stoperler tercih edilmeli ve bu veriler antrenman planlamasında göz önünde bulundurulmalıdır.

Bek oyuncularında ise, kontraatak stratejisinde binen fizyolojik ve fiziksel yük daha fazla olup, oyuncu seçiminde ve antrenman içeriğinin belirlenmesinde bu veriler göz önünde bulundurulmalıdır. Teknik açıdan, top kazanma oranı daha yüksek, geniş alanda topla mesafe kat edip, adam eksiltebilen beklerin kontratak stratejisinde daha önemli rol oynayacağı düşünülmektedir.

Orta saha oyuncularının, topa sahip oyununda olumlu pas sayısının yüksek olması, bu strateji de oyuncuların pas kalitesinin önemine işaret etmektedir. Aynı zamanda top kazanma sayılarında anlamlı farklılık olması, kontratak stratejisinde stoper ve beklerin aksine, bu oyuncuların top kazanma yeteneğinin önemine vurgu yapmaktadır.

Açık oyuncularında stratejinin yüksek etkisi ile fiziksel ve fizyolojik yük oldukça farklılık göstermektedir. Bu bağlamda, açık oyuncularının belirtilen yükleri tolere edebilecek özelliklere sahip olması gerektiğinden oyuncu seçimi ve antrenman dizaynı önemlidir. Ayrıca, kontraatak stratejisinde, skora etki eden en önemli özellik olan şut sayısındaki artış, bu bölgede oynayan oyuncuların sonuçlandırma becerisinin yükseltmesine antrenman planlamasında dikkat edilmelidir. Top kazanma ve pas

kalitesi gibi temel faktörler ise, topa sahip olma oyununa uygun kanat oyuncusu seçilirken göz önünde bulundurulmalıdır.

Forvet pozisyonunda ise stratejinin etkisi belirtilen parametreler açısından en yüksektir. Kontraatak stratejisinde, forvetler geniş alanda mesafe kat etme ve adam eksiltme gibi fiziksel ve teknik özellikleri, kaliteli şut ile birleştirilmelidir. Topa sahip olma oyununda ise, öne çıkan en önemli özellik, pas ve baskıya dayalı top kazanma ve şut yeteneğidir. Her iki stratejide de, forvetlerin sonuçlandırma becerisi açıklarda olduğu gibi geliştirilmelidir.

Sonuç olarak, analiz verileri oyuncuların fiziksel, fizyolojik ve taktiksel yüklerinin pozisyonlarına bağlı olduğu ve bu verilerin stratejilere göre pozisyonlara bağlı değişim gösterebileceğini göstermektedir. Bu, antrenörlerin planlanan stratejiye göre antrenmanları maksimize etmelerine ve oyuncu seçimlerini taktik rollerine uygun oyunculardan yaparak başarıyı artırmalarını sağlayacaktır.

8. KAYNAKLAR

Abrantes C. I., Nunes M. I., Maças V. M., Leite N. M., Sampaio J. E. Effects of the number of players and game type constraints on heart rate, rating of perceived exertion, and technical actions of small-sided soccer games. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2012 :26(4); 976-981.

Akenhead R., Hayes P. R., Thompson K. G., French D. Diminutions of acceleration and deceleration output during professional football match play. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2013;16(6);556–561.

Akubat I., Barrett S., Abt G. Integrating the internal and external training loads in soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2014;9(3); 457–462.

Altunışık R., Çoşkun R., Bayraktaroglu S., Yıldırım E. Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı. Sakarya Yayıncılık. 2007; p: 52-56

Andrzejewski M., Chmura J., Pluta B. Analysis of motor and technical activities of professional soccer players of the UEFA Europa league. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2014;14(2); 504–523.

Andrzejewski M., Chmura J., Pluta B., Konarski J. M. Sprinting Activities and Distance Covered by Top Level Europa League Soccer Players. *International Journal of Sports Science & Coaching*. 2015;10(1); 39–50.

Andrzejewski M., Chmura P., Konefal M., Kowalczyk E., Chmura, J. Match outcome and sprinting activities in match play by elite German soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2018;58(6) ; 785–792.

Andrzejewski M., Konefał M., Chmura P., Kowalczyk E., Chmura, J. Match outcome and distances covered at various speeds in match play by elite German soccer players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2016;16(3); 817–828.

- Arrones L. S., Torreno N., Requena B., De Villarreal E. S., Casamichana D., Carlos J., Barbero-Alvarez D. M. I. Match-play activity profile in professional soccer players during official games and the relationship between external and internal load. *J. Sports Med. Phys. Fitness*. 2014;55(October) ; 1417–1422.
- Arruda A. F. S., Carling C., Zanetti V., Aoki M. S., Coutts, A. J., Moreira A. Effects of a very congested match schedule on body-load impacts, accelerations, and running measures in youth soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2015;10(2); 248–252.
- Aslan A., Açıkada C., Güvenç A., Gören H., Hazır T., Özkara A. Metabolic Demands of Match Performance in Young Soccer Players. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2012;11(March) ; 170–179.
- Aughey R. J. Applications of GPS technologies to field sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2011;6(3); 295–310.
- Austin D. J., Kelly, S. J. Professional Rugby League Positional Match - Play Analysis Through the Use of Global Positioning System. *Journal of Strength and Conditioning*. 2014; 28(1); 187–193.
- Bangsbo J. Physiological Demands of Football. *Sports Science Exchange*. 2014;27(125); 1–6.
- Bangsbo J. The physiology of soccer - With special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica, Supplement*. 1994;151(619); 1–155.
- Bangsbo J., Johansen L., Graham T., Saltin B. Lactate and H⁺ effluxes from human skeletal muscles during intense, dynamic exercise. *The Journal of Physiology*. 1993;462(1); 115–133.
- Bangsbo J., Iain F. M., Krstrup P. Metabolic Response and Fatigue in Soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2007;2; 111–127.
- Bangsbo J., Mohr M., Krstrup P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *J Sport Sci*. 2006;24;665–666.

Bangsbo J., Mohr M., Poulsen A., Perez-Gomez J., Krstrup P. Training and testing the elite athlete. *Journal of Exercise Science and Fitness*. 2006: 4(1); 1–14.

Banister E. W. Modeling elite athletic performance. In: Wenger D Green H (eds.) . *Physiological testing of the high-performance athlete* Human Kinetics Books. 1991, p. 403–424.

Baptista I., Johansen D., Seabra A., Pettersen S. A. Position specific player load during matchplay in a professional football club. *PLOS ONE*. 2018;13(5).

Barnes C., Archer D. T., Hogg B., Bush M., Bradley P. S. The evolution of physical and technical performance parameters in the english premier league. *International Journal of Sports Medicine*. 2014;35(13); 1095–1100.

Barron D. J., Atkins S., Edmundson C., Fewtrell D. Accelerometer derived load according to playing position in competitive youth soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2014: 14(3); 734–743.

Batterham A. M., Hopkins W. G. Making meaningful inferences about magnitudes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2006: 1(1); 50–57.

Bizati O. Physical and physiological characteristics of an Elite soccer team's players according to playing positions. *Anthropologist*. 2016;26(3);175–180.

Bloomfield J. P. R., O'Donoghue P. Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2007: 6(1); 63–70.

Bloomfield J. P. R., O'Donoghue P. Reliability of the Bloomfield Movement Classification. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2007: 7(1); 20–27.

Boone J., Vaeyens R., Steyaert A., Bosssche L.V., Bourgois J. Physical fitness of elite Belgian soccer players by player position. *Journal of Strength and Conditioning*. 2012;26(8); 2051–2057.

Borg G. Physical Performance and Perceived Exertion. In *Studia Psychologica Et Paedagogica* (Series alt). *Investigationes XI*. 1962; p:8-18.

Borresen J., Lambert M. I. Autonomic control of heart rate during and after exercise: Measurements and implications for monitoring training status. *Sports Medicine*. 2008;38(8);633–646.

Boyd L. J., Ball K., Aughey R. J. The reliability of minimaxx accelerometers for measuring physical activity in Australian football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2011;6; 311–321.

Bradley P. S., Archer D. T., Hogg B., Schuth G., Bush M., Carling C., Barnes C. Tier-specific evolution of match performance characteristics in the English Premier League: it's getting tougher at the top. *Journal of Sports Sciences*. 2016;34(10); 980–987.

Bradley P. S., Carling C., Archer D., Roberts J., Dodds A., Di Mascio M., Paul D., Diaz A. G., Peart D., Krstrup P. The effect of playing formation on high-intensity running and technical profiles in English FA premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*. 2011;8(9);821–830.

Bradley P. S., Carling C., Gomez Diaz A., Hood P., Barnes C., Ade J., Boddy M., Krstrup P., Mohr M. Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. *Human Movement Science*. 2013;32(4); 808–821.

Bradley P. S., Di Mascio M., Peart D., Olsen P., Sheldon B. High-intensity activity profiles of elite soccer players at different performance levels. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2010;24(9); 2343–2351.

Bradley P. S., Lago-Peñas C., Rey E., Gomez Diaz A. The effect of high and low percentage ball possession on physical and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*. 2013;31(12); 1261–1270.

Bradley P. S., Noakes T. D. Match running performance fluctuations in elite soccer: Indicative of fatigue, pacing or situational influences? *Journal of Sports Sciences*. 2013;31(15); 1627–1638.

Bradley P. S., Sheldon W., Wooster B., Olsen P., Boanas P., Krstrup P. High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*. 2009;27(2); 159–168.

Brito Â., Roriz P., Duarte R., Garganta J. Match-running performance of young soccer players in different game formats. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2018;18(3); 410–422.

Buchheit M., Mendez-Villanueva A., Simpson B. M., Bourdon P. C. Match running performance and fitness in youth soccer. *International Journal of Sports Medicine*. 2010;31(11); 818–825.

Buchheit M., Allen A., Poon T. K., Modonutti M., Gregson W., Di Salvo V. Integrating different tracking systems in football: multiple camera semi-automatic system, local position measurement and GPS technologies. *Journal of Sports Sciences*. 2014; 32(20); 1844–1857.

Bush M., Barnes C., Archer D. T., Hogg B., Bradley P. S. Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. *Human Movement Science*. 2015;39; 1–11.

Carling C., Reilly T., Williams A. M. *Performance Assessment for Field Sports (First)*. Routledge. 2008; p. 18-65.

Carling C. Analysis of physical activity profiles when running with the ball in a professional soccer team. *Journal of Sports Sciences*. 2010;28(3); 319–326.

Carling C., Reilly T., Williams A. M. *Handbook of soccer match analysis: A systematic approach to improving performance*. Psychology Press. 2005; p. 32-38.

Carling C., Williams A. M., Reilly T. *Handbook of Soccer Match Analysis: A Systematic Approach to Improving Performance*. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2006; 5(1); 171.

Carling C., Bloomfield J., Nelsen L., Reilly T. The Role of Motion Analysis in Elite Soccer. *Sports Medicine*. 2008; 38(10); 839–862.

- Casamichana D., Castellano J., Calleja-Gonzalez J., Roman J. S., Castagna C. Relationship between indicators of training load in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2013: 27(2); 369–374.
- Castellano J., Blanco-Villaseñor A., Álvarez D. Contextual variables and time-motion analysis in soccer. *International Journal of Sports Medicine*. 2011:32(6); 415–421.
- Castellano J., Casamichana D., Dellal A. Influence of game format and number of players on heart rate responses and physical demands in small-sided soccer games. *Journal of Strength and Conditioning*. 2013:27(5); 1295–1303.
- Castellano J., Casamichana D., Lago C. The use of match statistics that discriminate between successful and unsuccessful soccer teams. *Journal of Human Kinetics*. 2012:31(1);139–147.
- Chmura P., Andrzejewski M., Konefał M., Mroczek D., Rokita A., Chmura J. Analysis of Motor Activities of Professional Soccer Players during the 2014 World Cup in Brazil. *Journal of Human Kinetics*. 2017:56(1);187–195.
- Chmura P., Konefał M., Chmura J., Kowalczyk E., Zajac T., Rokita A., Andrzejewski M. Match outcome and running performance in different intensity ranges among elite soccer players. *Biology of Sport*. 2018: 35(2);197–203.
- Coelho D. B., Mortimer L. Á., Condessa L. A., Morandi R. F., Oliveira B. M., Marins J. C. B., Soares D. D., Garcia E. S. Intensidade De Jogos De Futebol De Uma Competição Real E Entre Jogadores De Diferentes Posições Táticas. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 2011:13(5);341–347.
- Cohen J. *Statistical Power for the Behavioral Sciences* (2nd Edition). In Hillsdale, NJ: Laurence Erlbaum and Associates. 1988; p.20-25.
- Collet C. The possession game? A comparative analysis of ball retention and team success in European and international football, 2007-2010. *Journal of Sports Sciences*. 2013:31(2); 123–136.

Coutts A. J., Duffield R. Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2010;13(1); 133–135.

Coutts A. J., Rampinini E., Marcora S. M., Castagna C., Impellizzeri F. M. Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2009;12(1); 79–84.

Cummins C., Orr R., O'Connor H., West C. Global positioning systems (GPS) and microtechnology sensors in team sports: A systematic review. *Sports Medicine*. 2013;43(10); 1025–1042.

Da Mota G. R., Thiengo C. R., Gimenes S. V., Bradley P. S. The effects of ball possession status on physical and technical indicators during the 2014 FIFA World Cup Finals. *Journal of Sports Sciences*. 2016;34(6); 493–500.

Dalen T., Ingebrigsten J., Gertjan E., Hjelde G.H., Wisloff U. Player Load, Acceleration, and Deceleration During Forty-Five Competitive Matches of Elite Soccer. *Journal of Strength and Conditioning*. 2016; 30(2); 351–359.

Dellal A., Hill-Haas S., Lago-Peñas C., Chamari K. Small – Sided Games in Soccer: Amateur vs. Professional players' physiological responses, physical and technical activities. *Journal of Strength and Conditioning*. 2011;25(9); 2371–2381.

Dellal A., Owen A., Wong D. P., Krstrup P., Van Exsel M., Mallo J. Technical and physical demands of small vs. large sided games in relation to playing position in elite soccer. *Human Movement Science*. 2012;31(4); 957–969.

Dellal A., Chamari K., Lee Owen A., Wong D. P., Lago-Penas C., Hill-Haas S. Influence of technical instructions on the physiological and physical demands of small-sided soccer games. *European Journal of Sport Science*. 2011;11(5); 341–346.

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

Dellal A., Wong D. P., Moalla W., Chamari K. Physical and technical activity of soccer players in the French first league- with special reference to their playing position. *International SportMed Journal*. 2010;11(2); 278–290.

Di Prampero P., Osgnach C. Metabolic Power in Team Sports - Part 1: An Update. *International Journal of Sports Medicine*. 2018;39(08); 581–587.

Di Salvo V., Baron R., Tschan H., Calderon Montero F. J., Bachl N., Pigozzi F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*. 2007;28(3); 222–227.

Di Salvo V., Gregson W., Atkinson G., Tordoff P., Drust B. Analysis of high intensity activity in premier league soccer. *International Journal of Sports Medicine*. 2009;30(3); 205–212.

Di Salvo V., Pigozzi F., González-Haro C., Laughlin M. S., De Witt J. K. Match performance comparison in top English soccer leagues. *International Journal of Sports Medicine*. 2013;34(6); 526–532.

Dobson S., Goddard J. Optimizing strategic behaviour in a dynamic setting in professional team sports. *European Journal of Operational Research*. 2010;205(3); 661–669.

Edwards A. M., Clark N. A. Thermoregulatory observations in soccer match play: Professional and recreational level applications using an intestinal pill system to measure core temperature. *British Journal of Sports Medicine*. 2006; 40(2); 133–138.

Edwards S. High performance training and racing. In In: Edwards S (ed.) . *The Heart Rate Monitor Book* (pp. 113–123). Feet Fleet Press. 1993; p.101-126.

Fernandez-Navarro J., Fradua L., Zubillaga A., Ford P. R., McRobert A. P. Attacking and defensive styles of play in soccer: analysis of Spanish and English elite teams. *Journal of Sports Sciences*. 2016; 34(24); 2195–2204.

Fernandez-Navarro J., Fradua L., Zubillaga A., McRobert A. P. Evaluating the effectiveness of styles of play in elite soccer. *International Journal of Sports Science and Coaching*. 2019;14(4);514-527

FIFA. (2015). Approval of electronic performance and tracking system (EPTS) devices. Federation Internationale de Football Association., Circular(1494). Erişim: 23Haziran2020,<http://resources.fifa.com/mm/document/affederation/administration/02/66/27/59/circularno.1494->.

Foster C., Florhaug J. A., Franklin J., Gottschall L., Hrovatin L. A., Parker S., Doleshal P., Dodge C. A new approach to monitoring exercise training. / Une Nouvelle approche pour conduire l'entraînement. Journal of Strength & Conditioning Research (Allen Press Publishing Services Inc.). 2001;15(1); 109–115.

Franks I. M., Goodman D., Miller G. Analysis of Performance: Qualitative or Quantitative. SPORTS, March. 1983, p: 41-45.

Gonçalves B. V., Figueira B. E., Maçãs V., Sampaio J. Effect of player position on movement behaviour, physical and physiological performances during an 11-a-side football game. Journal of Sports Sciences. 2014;32(2); 191–199.

Gonzalez-Rodenas J., Lopez-Bondia I., Calabuig F., Pérez-Turpin J. A., Aranda R. Association between playing tactics and creating scoring opportunities in counterattacks from United States Major League Soccer games. International Journal of Performance Analysis in Sport. 2016;16(2); 737–752.

Gray A. J., Jenkins D., Andrews M. H., Taaffe D. R., Glover M. L. Validity and reliability of GPS for measuring distance travelled in field-based team sports. Journal of Sports Sciences. 2010;28(12); 1319–1325.

Grunz A., Memmert D., Perl J. Tactical pattern recognition in soccer games by means of special self-organizing maps. Human Movement Science. 2012;31(2); 334–343.

Helgerud J., Engen L. C., Wisløff U., Hoff J. Aerobic endurance training improves soccer performance. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2001;33(11); 1925–1931.

- Hewitt A., Greenham G., Norton K. Game style in soccer: What is it and can we quantify it? *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2016;16(1); 355–372.
- Hoppe M. W., Slomka M., Baumgart C., Weber H., Freiwald J. Match running performance and success across a season in German Bundesliga soccer teams. *International Journal of Sports Medicine*. 2015;36(7); 563–566.
- Hughes M. D., Bartlett R. M. The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*. 2002;20(10); 739–754.
- Hughes M., Franks I. Analysis of passing sequences, shots and goals in soccer. *Journal of Sports Sciences*. 2005;23(5); 509–514.
- Hughes M., Franks I. The essentials of performance analysis: An introduction. (First). Routledge. 2007, p;8-35.
- Hughes M., Hughes T. M., Behan H. The evolution of computerised notational analysis through the example of racket sports. *The Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sports Science*. 2008;10(3); 1–39.
- Impellizzeri F. M., Rampinini E., Coutts A. J., Sassi A., Marcora S. M. Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2004;36(6); 1042–1047.
- Impellizzeri F. M., Rampinini E., Marcora S. M. Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences*. 2005;23(6); 583–592.
- Kempe M., Vogelbein M., Memmert D., Nopp S. Possession vs. Direct Play: Evaluating Tactical Behavior in Elite Soccer. *International Journal of Sports Science*. 2014;4(6A); 35–41.
- Konefał M., Chmura P., Kowalczyk E., Figueiredo A. J., Sarmento H., Rokita A., Chmura J., Andrzejewski M. Modeling of relationships between physical and technical activities and match outcome in elite German soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2019;59(5); 752–759.

Konefał M., Chmura P., Zajac T., Chmura J., Kowalczyk E., Andrzejewski M. A New Approach to the Analysis of Pitch-Positions in Professional Soccer. *Journal of Human Kinetics*. 2019;66;143-153.

Krasnoff J. B., Kohn M. A., Choy F. K. K., Doyle J., Johansen K., Painter P. L. Interunit and intraunit reliability of the RT3 triaxial accelerometer. *Journal of Physical Activity and Health*. 2008;5(4); 527–538.

Krustrup P., Mohr M., Ellingsgaard H., Bangsbo J. Physical demands during an elite female soccer game: Importance of training status. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2005.

Krustrup P., Mohr M., Steensberg A., Bencke J., Klær M., Bangsbo J. Muscle and blood metabolites during a soccer game: Implications for sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2006;38(6); 1165–1174.

Kubayi A., Toriola A., Paul Y. The effects of ball-possession status on technical and physical indicators at the 2016 European Football Championship. *Medicina Dello Sport*. 2018; 71(4); 533–539.

Lago-Peñas C., Rey, E., Lago-Ballesteros J., Casais L., Domínguez E. Analysis of work-rate in soccer according to playing positions. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2009;9(2);218–227.

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

Lucía A., Hoyos J., Carvajal A., Chicharro J. L. Heart rate response to professional road cycling: The tour de france. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2000;32(10);1777–1782.

Mackenzie R., Cushion C. Performance analysis in football: A critical review and implications for future research. *Journal of Sports Sciences*. 2013 :31(6); 639–676.

- McMillan K., Helgerud J., Grant S. J., Newell J., Wilson J., Macdonald R., Hoff J. Lactate threshold responses to a season of professional British youth soccer. *British Journal of Sports Medicine*. 2005;39(7); 432–436.
- Mohr M., Krustrup P., Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*. 2003; 21(7); 519–528.
- Mohr M., Krustrup P., Bangsbo J. Fatigue in soccer: A brief review. *Journal of Sports Sciences*. 2005; 23(6);593–599.
- Mohr M., Nybo L., Grantham J., Racinais S. Physiological responses and physical performance during football in the heat. *PLoS ONE*. 2012; 7(6); 1–10.
- Nicolella D. P., Torres-Ronda L., Saylor K. J., Schelling X. Validity and reliability of an accelerometer-based player tracking device. *PLoS ONE*. 2018;13(2); 1–13.
- O'Donoghue P. Research methods for sports performance analysis. In *Research Methods for Sports Performance Analysis (First)*. Routledge. 2009, p:9-21.
- O'Donoghue P. “Time-Motion Analysis of Work-Rate in Elite Soccer”, in Hughes, M. and Tavares, F. (eds). *Notational Analysis of Sport IV*, University of Porto, Centre for Team Sports. 1998: 65–71.
- O'Donoghue P. G., Hughes M. G., Rudkin S., Bloomfield J., Cairns G., Powell S. Work-rate analysis using the POWER (Periods of Work Efforts and Recoveries) System. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2005; 5(1); 5–21.
- Osgnach C., Poser S., Bernardini R., Rinaldo R., Di Prampero P. E. Energy Cost and Metabolic Power in Elite Soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2010;42(1);170–178.
- Owen A. L., Wong D. P., McKenna M., Dellal A. Heart rate responses and technical comparison between small-vs. large-sided games in elite professional soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2011;25(8); 2104–2110.

Rampinini E., Coutts A. J., Castagna C., Sassi R., Impellizzeri, F. M. Variation in top level soccer match performance. *International Journal of Sports Medicine*. 2007: 28(12); 1018–1024.

Rebelo A., Brito J., Seabra A., Oliveira J., Drust B., Krstrup P. A new tool to measure training load in soccer training and match play. *International Journal of Sports Medicine*. 2012: 33(4); 297–304.

Reche-Soto P., Cardona-Nieto D., Diaz-Suarez A., Bastida-Castillo A., Gomez-Carmona C., Garcia-Rubio J., Pino-Ortega J. Player load and metabolic power dynamics as load quantifiers in soccer. *Journal of Human Kinetics*. 2019: 31(10); 259–269.

Reilly T., Bangsbo J., Franks, A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*. 2000: 18(9); 669–683.

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

Rein R., Raabe D., Memmert, D. “Which pass is better?” Novel approaches to assess passing effectiveness in elite soccer. *Human Movement Science*. 2017;55;172-181.

Russell M., Sparkes W., Northeast J., Cook C. J., Love T. D., Bracken R. M., Kilduff L. P. Changes in acceleration and deceleration capacity throughout professional soccer match-play. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2016: 30(10); 2839–2844.

Schutz Y., Chambaz A. Could a satellite-based navigation system (GPS) be used to assess the physical activity of individuals on earth? *European Journal of Clinical Nutrition*. 1997;51(5);338–339.

Schwesig R., Schulze S., Reinhardt L., Laudner K. G., Delank K. S., Hermassi S. Differences in player position running velocity at lactate thresholds among male professional German soccer players. *Frontiers in Physiology*. 2019;10; 1–8.

Scott B. R., Lockie R. G., Knight T. J., Clark A. C., De Jonge X. A. K. J. A comparison of methods to quantify the in-season training load of professional soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2013; 8(2); 195–202.

Spencer M., Lawrence S., Rechichi C., Bishop D., Dawson B., Goodman C. Time-motion analysis of elite field hockey, with special reference to repeated-sprint activity. *Journal of Sports Sciences*. 2004; 22(9); 843–850.

Stolen T, Chamari K., Castagna C., Wisloff, U. Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*. 2005;35(6); 501–536.

Strauss A., Sparks M., Pienaar C. The use of GPS analysis to quantify the internal and external match demands of semi-elite level female soccer players during a tournament. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2019; 18(1); 73–81.

Taylor B. J., Mellalieu D. S., James, N. A Comparison of Individual and Unit Tactical Behaviour and Team Strategy in Professional Soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2005; 5(2);87–101.

Tenga A., Holme I., Ronglan L. T., Bahr, R. Effect of playing tactics on goal scoring in norwegian professional soccer. *Journal of Sports Sciences*. 2010;8(3);237–244.

Tenga, A., Larsen Ø. Testing the Validity of Match Analysis to describe Playing Styles in Football. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2003;3(2); 90–102.

TFF. Türkiye Futbol Federasyonu UEFA Kursları Eğitimci Rehber Kitabı. TFF. 2009; p.11-30.

Tierney P. J., Young, A., Clarke N. D., Duncan M. J. Match play demands of 11 versus 11 professional football using Global Positioning System tracking: Variations across common playing formations. *Human Movement Science*. 2016;49; 1–8.

Tønnessen E., Hem E., Leirstein S., Haugen T., Seiler S. Maximal aerobic power characteristics of male professional soccer players, 1989-2012. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2013;8(3); 323–329.

- Travassos B., Davids K., Araújo D., Esteves P. T. Performance analysis in team sports: Advances from an ecological dynamics approach. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2013: 13(1); 83–95.
- Uchida M. C., Teixeira L. F. M., Godoi V. J., Marchetti P. H., Conte M., Coutts A. J., Bacurau, R. F. P. Does the timing of measurement alter session-RPE in boxers? *Journal of Sports Science and Medicine*. 2014:13(1);59–65.
- Varley M. C., Aughey, R. J. Acceleration profiles in elite Australian soccer. *International Journal of Sports Medicine*. 2013:34(1);34–39.
- Vigne G., Dellal A., Gaudino C., Chamari K., Rogowski I., Alloatti G., Del Wong P., Owen A., Hautier, C. Physical outcome in a successful italian serie a soccer team over three consecutive seasons. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2013: 27(5); 1400–1406.
- Wade, A.. *Principles Of Team Play*. Reeds wain. 1998; p:6-8
- Wallace J. L., Norton K. I. Evolution of World Cup soccer final games 1966-2010: Game structure, speed and play patterns. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2014;17(2); 223–228.
- Wright C., Atkins S., Polman R., Jones B., Sargeson L. Factors associated with goals and goal scoring opportunities in professional soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2011: 11(3);439–449.
- Yiannakos A., Armatas V. Evaluation of the goal scoring patterns in European Championship in Portugal 2004. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2006:6(1); 178–188.
- Young W. B., Hepner J., Robbins D. W. Movement demands in Australian Rules football as indicators of muscle damage. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2012: 26(2); 492–496.

Ziogas G.G., Patras K.N., Stergiou N., Georgoulis A. D. Velocity at lactate threshold and running economy must also be considered along with maximal oxygen uptake when testing elite soccer players during preseason. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2011;25(2); 414–419.

