

T.C
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR ANABİLİMDALI



**FUTBOLDA FARKLI SAHA ŞEKİLLERİNDE UYGULANAN DAR
ALAN OYUNLARININ YÜKLENME DÜZEYLERİNE VE TEKNİK
PERFORMANSA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İnan BULUT

Danışman

Doç. Dr. Alper ASLAN

HATAY-2019

T.C
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR ANABİLİMDALI

**FUTBOLDA FARKLI SAHA ŞEKİLLERİNDE UYGULANAN DAR
ALAN OYUNLARININ YÜKLENME DÜZEYLERİNE VE TEKNİK
PERFORMANSA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İnan BULUT

Danışman

Doç. Dr. Alper ASLAN

HATAY-2019

T.C
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR ANABİLİMDALI

**FUTBOLDA FARKLI SAHA ŞEKİLLERİNDE UYGULANAN DAR ALAN
OYUNLARININ YÜKLENME DÜZEYLERİNE VE TEKNİK PERFORMANSA
ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

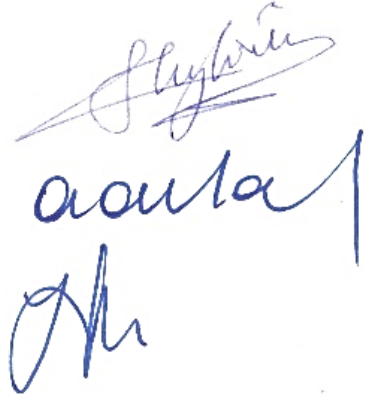
İnan Bulut

Bu tez aşağıda isimleri yazılı tez jürisi tarafından 09/09/2019 günü sözlü olarak yapılan tez savunmasında oy birliğiyle kabul edilmiştir.

Tez Jürisi: Jüri Başkanı : Prof. Dr. Alpay GÜVENÇ

Üye : Doç. Dr. Alper ASLAN

Üye : Doç. Dr. Yaşar SALCI



Bu tez Enstitümüz Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Prof. Dr. İbrahim Halil ÇERÇİ

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmam boyunca, tez danışmanlığımı üstlenen, her zaman bana yol gösteren ve her türlü desteğini esirgemeyerek gelişmemde önemli katkılar sağlayan değerli tez danışmanım Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Antrenörlük Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Alper ASLAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmam süresince her aşamada yanımda olup sürekli destek olan değerli arkadaşlarım Beden Eğitimi Öğretmeni Eyyup İRDAM ve özellikle oyunların teknik analiz bölümünü analiz etmem için bıkmadan ve büyük bir sabırla çalışan Ahmet AĞLAMAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam boyunca her daim desteğini sunan ve büyük bir sabır ve sevgiyle bu süreçte yanımda olan sevgili eşim Pınar BULUT ve biricik canım kızım Sahra BULUT'a sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
TEŞEKKÜR.....	II
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	IX
ÖZET	X
ABSTRACT.....	XI
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Enerji Sistemleri.....	5
2.2. ATP-PC (fosfojen) Sistemi	5
2.3. Anaerobik glikoliz (laktik asit)sistem	6
2.4. Oksijen sistemi (karbonhidrat ve yağ asitlerinin parçalanması).....	7
2.5. Laktik Asit ve Laktat Eşiği.....	7
2.6. Kalp Atım Hızı	8
2.6.1. Dinlenik Kalp Atım Hızı, Maksimum Kalp Atım Hızı ve Antrenman Alanları	9
2.6.2. Yoğun Dayanıklılık Antrenmanı	10
2.6.3. Orta Düzeyli Dayanıklılık Antrenmanı.....	10
2.6.4. Yaygın Dayanıklılık Antrenmanı	11
2.6.5. Yenilenme Antrenmanları	11
2.6.6. Sürat Antrenmanları	11
2.7. Futbolun Fizyolojik Gereksinimleri ve Kinematığı	12
2.8. Futbol ve Dar Alan Oyunları.....	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM	22
3.1. Araştırma Grubu.....	22
3.2. Veri Toplama Araçları	22
3.2.1. Antropometrik Ölçüm Araçları	22
3.2.2. Tempo Düzenleyici	23
3.2.3. Kalp Atım Hızı Monitörü.....	23
3.2.4. Oyun Alanlarının Belirlenmesi	23

3.3. Verilerin Toplanması.....	23
3.3.1. Antropometrik Ölçümler.....	23
3.3.1.1. Boy uzunluğu	23
3.3.1.2. Vücut Ağırlığı	23
3.3.1.3. Deri Kıvrım Kalınlıkları.....	23
3.3.1.4. Vücut Yağ Yüzdesi (VYY).....	24
3.3.2. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi	24
3.3.3. Teknik Analiz.....	25
3.3.4. Dar Alan Oyunlarının Uygulanması	27
3.3.5. Dar Alan Oyunları Sırasında İçsel ve Dışsal Yüklenme Düzeylerinin Belirlenmesi .	28
3.3.6. Verilerin Analizi.....	28
4. BULGULAR.....	30
4.1. Farklı Saha Şekillerinde Oynanan Dar Alan Oyunlarına İlişkin İçsel Yük Cevaplarının Değerlendirilmesi.....	30
4.2. Farklı Saha Şekillerinde Oynanan Dar Alan Oyunları Süresince >%90 KAH _{maks} Aralığında Sürdürülebilen KAH Değerleri	33
4.3. Farklı Saha Şekillerinde Oynanan Dar Alan Oyunlarının Dışsal Yüklenme Düzeylerine Etkileri.....	35
4.4. Farklı Saha Şekillerinde Oynanan Dar Alan Oyunlarının Teknik Parametrelere Etkilerinin Değerlendirilmesi.....	42
5. TARTIŞMA	54
6. SONUÇ	65
6.1. Sonuçlar.....	65
6.2. Öneriler	66
7. KAYNAKLAR	67
EKLER.....	73
Ek-1: ÖZGEÇMİŞ	73

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil: 3.1.	Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi.....	26
Şekil: 4.1.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunlarının KAH_{maks} 'a etkisi.....	31
Şekil: 4.2.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunlarının ortalama KAH 'a etkisi.....	32
Şekil: 4.3.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunlarının KAH_{maks} 'ın farklı yüzdelere geçirilen sürelerle etkisi.....	33
Şekil: 4.4.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunlarının KAH_{rez} değerlerine etkisi.....	34
Şekil: 4.5.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince $>90KAH_{maks}$ şiddetine giriş sayısı.....	35
Şekil: 4.6.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince $>90KAH_{maks}$ bölgesinde kalınan süre.....	35
Şekil: 4.7.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince kat edilen toplam mesafe.....	37
Şekil: 4.8.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince dakikada katedilen toplam mesafe.....	37
Şekil: 4.9.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince ulaşılan maksimum hız.....	38
Şekil: 4.10.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince elde edilen ortalama hız.....	39
Şekil: 4.11.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince farklı hız alanlarında kat edilen mesafeler.....	39
Şekil: 4.12.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince oluşan egzersiz yükü.....	40
Şekil: 4.13.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince farklı hızlarda elde edilen negatif ivmelenme sayıları.....	41
Şekil: 4.14.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince farklı hızlarda elde edilen pozitif ivmelenme sayıları.....	42
Şekil: 4.15.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan top çalma sayısı.....	43
Şekil: 4.16.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan Top kaybı sayısı.....	44
Şekil: 4.17.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan İkili mücadele sayısı.....	44
Şekil: 4.18.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan başarılı pas sayısı.....	45
Şekil: 4.19.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan başarısız pas sayısı.....	46
Şekil: 4.20.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince kaydedilen topla buluşma sayısı.....	46
Şekil: 4.21.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan top sürme sayısı.....	47
Şekil: 4.22.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan top kesme sayısı.....	48

Şekil: 4.23.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılançalım sayısı.....	48
Şekil: 4.24.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılanşut sayısı.....	49
Şekil: 4.25.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılankafa teması sayısı.....	50
Şekil: 4.26.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılanyaratıcı pas sayısı.....	50
Şekil: 4.27.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılankontrol-topsürme-pas sayısı.....	51
Şekil: 4.28.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan kontrol-top sürme-şut sayısı.....	52
Şekil: 4.29.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan kontrol-topsürme-çalım sayısı.....	52
Şekil: 4.30.	Farklısaha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan dikine başarılı pas sayısı.....	53
Şekil: 4.31.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan dikine başarısız pas sayısı.....	54

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge: 2.1.	Kalp atım hızı ile maksimal oksijen tüketimi arasındaki ilişki.....	9
Çizelge: 3.1.	Deneklerin fiziksel ve fizyolojik özellikleri.....	23
Çizelge: 3.2.	Dar Alan Oyunları, Oyun Alanları ve Oyun süresi.....	28
Çizelge: 4.1.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunlarının KAH'a etkisi..	31
Çizelge: 4.2.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunlarının sürdürülebilir kalp atım sayısına etkisi.....	34
Çizelge: 4.3.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunlarının hareket profillerine etkisi.....	36
Çizelge: 4.4.	Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunlarının teknik parametrelere etkisi.....	43

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

DAO	Dar Alan Oyunu
GS	Geniş Saha
KAH	Kalp Atım Hızı
KAH _{maks}	Maksimum Kalp Atım Hızı
KAH _{rez}	Kalp Atım Rezervi
NS	Normal Saha
US	Uzun Saha
VO ₂	Oksijen Tüketimi
VO _{2maks}	Maksimum Oksijen Tüketimi
VYY	Vücut Yağı Yüzdesi
%KAH _{maks}	Maksimum Kalp Atım Hızı Yüzdesi

ÖZET

Futbolda Farklı Saha Şekillerinde Uygulanan Dar Alan Oyunlarının Yüklenme Düzeylerine ve Teknik Performansa Etkisi

Bu çalışmanın amacı erkek amatör futbolcularda 6x6 formatında ve farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunlarının kalp atım hızı cevabı, teknik parametreleri ve hareket zaman özellikleri üzerindeki etkilerini incelemektir. Oyuncular üç farklı saha şeklinde (1) normal saha (NS; 35x50 m), (2) geniş saha (GS; 50x35m) ve (3) uzun saha (US; 25x75m) oyunları oynadılar. Çalışmada 27 erkek amatör futbolcu (yaş 24.85 ± 5.86 yıl, vücut ağırlığı 73.06 ± 6.07 kg, boy uzunluğu 173.78 ± 5.35 cm; antrenman yaşı 11.11 ± 6.78), kalp atım hızı monitörü ve 10 Hz GPS cihazı kullanılarak izlendi. Her oyun standart bir ısınmadan sonra 20 dakika aralıksız bir şekilde oynatıldı. KAH_{maks} , ortalama KAH yüzdesi, farklı KAH yüzdesi bölgelerinde ($<70\%$, $70-80\%$, $80-90\%$ ve $>90\%$) geçirilen süre, KAH_{rez} , maksimum ve ortalama koşu hızı, kat edilen toplam mesafe, beş hız kategorisinde kat edilen mesafeler, pozitif ve negatif ivmelenmeler, oyuncuya binen yük ve bunun yanında dar alan oyunları teknik parametrelerin değerlendirilmesi için kaydedilmiştir. Tüm değişkenler için ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Varyansların homojenliği ve normal dağılıma uygunluk sırasıyla Hartley Fmax ve Levene testi ile kontrol edilmiştir. Farklı dar alan oyunlarında gözlenen içsel ve dışsal cevaplar arasındaki fark tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ile test edilmiştir. İkişerli grup karşılaştırmaları ise Bonferroni testi ile yapılmıştır. Teknik parametreler açısından fark ise Wilcoxon testi ile değerlendirilmiştir. Tüm istatistik işlemler S.P.S.S 15.0 paket programında yapılmış ve anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ kabul edilmiştir. Çalışma sonuçları farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları arasında içsel ve dışsal yüklenme parametreleri açısından fark olduğunu göstermiştir. Ancak, oyunlar sırasında gözlenen teknik performansın saha şeklinden etkilenmediği tespit edilmiştir. KAH_{rez} NS ve GS'de US'den daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla 58.02 ± 5.39 , 85.86 ± 6.08 ve 81.31 ± 7.01). Oyunlar sırasında ulaşılan maksimum hızın US'de NS ve GS'ye göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (sırasıyla 25.29 ± 3.14 , 23.12 ± 3.71 ve 22.52 ± 2.92). Sonuç olarak, farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları futbolcuların içsel ve dışsal yüklenme düzeylerine etki eden bir faktördür. Sahanın eninin büyütülmesi ve normal ölçekli saha şekillerinde KAH cevapları daha yüksek iken, sahanın boyu uzatıldığında ise yüksek hızda kat edilen mesafe ve ulaşılan maksimum hız değerleri artış göstermektedir. Ayrıca, saha şeklinin futbolla ilişkili teknik becerilerin uygulanma sıklığı üzerinde etkili olmadığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Dar Alan Oyunları, Kalp Atım Hızı Cevapları, Futbol, Teknik Analiz

ABSTRACT

The Effects of Soccer Small-Sided Games Performed with Different Pitch Shapes on the Load Levels and Technical Performance

The aim of this study was to determine the acute effect of pitch shape modification on heart rate responses, technical actions and time-motion characteristics on male amateur soccer players during 6-a-side small-sided games (SSGs). Players completed three different SSGs dimensions: (1) normal pitch (NP; 35x50 m), (2) wide pitch (WP; 50x35 m) and (3) long pitch (LP; 25x70 m). Twenty seven male amateur soccer players (age 24.85 ± 5.86 years; body mass 73.06 ± 6.07 kg; height 173.78 ± 5.35 cm; training age 11.11 ± 6.78) were monitored using heart rate monitor and a 10 Hz GPS device. Each game was played 20 minutes continuously following a standardised warm-up. HR_{maks} , mean maximum heart rate ($\%HR_{maks}$), time spent in different HR % zones ($<70\%$, $70-80\%$, $80-90\%$ and $>90\%$), HR_{res} , peak running speed, mean running speed, total distance covered, distance covered in five speed categories, number of accelerations and decelerations and player load were recorded and SSGs recorded to evaluate technical parameters of the players during the SSGs. All variables were expressed as means $\pm$ standard deviation. The assumption of normality and homogeneity of variance were verified using Hartley Fmax and Levene test, respectively. One-way analysis of variance on repeated measures was performed to test the effect of different small-sided-games on internal and external responses. The pair-groups comparisons were tested with Bonferroni post-hoc test. The differences between technical parameters were evaluated by using Wilcoxon test. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$. The HR_{res} was higher on NP and WP than LP (58.02 ± 5.39 , 85.86 ± 6.08 and 81.31 ± 7.01 respectively). The maximal speed achieved during the games was higher on LP than NP and WP (25.29 ± 3.14 , 23.12 ± 3.71 and 22.52 ± 2.92 respectively). In conclusion, small-sided games performed with different pitch shape is a factor that influence internal and external loads of football players. The present results have indicated that increase in width of the pitch resulted in higher HR responses, while increasing the length of the playing area resulted in increased distance covered in high speed and the maximum speed. Furthermore, it can be suggested that the shape of the playing area does not have any effect on the frequency of the technical actions.

Key Words: Small Sided Games, Physiological Responses, Soccer, Technical Analysis

1. GİRİŞ

Futbol dünyada en çok ilgi gören spor dallarından biridir. Kadın, erkek, genç, yetişkin hemen her kesimden katılımcısı olan biroyundur. Futbol 11 oyuncudan oluşan iki takım arasında, belli kurallar çerçevesinde, standartları belirlenmiş bir saha ve top ile el ve kollar kullanılmadan topu rakip kaleye atmaya çalışmaya dayanan bir takım oyunudur. Futbol aerobik temelli ve içerisinde aralıklı olarak yüksek şiddetli anaerobik aktivitelerin olduğu, çok yönlü hareketlerin sergilendiği "toplu ve topsuz koşu ve hareketler, ani dönüşler, ikili mücadeleler, kayarak müdahaleler, sıçramalar gibi hareketlerin yanısıra yürüyüş gibi çok düşük şiddette yapılan aktiviteleri içeren" bir spordur (Aladanlı ve Çördük 2000, Açıkada ve ark. 1999, Stølen ve ark. 2005). Futbol müsabakası sırasında gözlenen bu çok farklı hareket çeşitleri fiziksel, fizyolojik ve psikolojik bir çok faktörün futbol performansına etki etmesine neden olmaktadır.

Futbolcuların oyun ve antrenman esnasında sergiledikleri hareketler ve bu hareketler için gerekli fizyolojik ihtiyaçlar ile ilgili yapılmış olan çalışmalarda toplam kat edilen mesafe (Bangsbo ve ark. 1999, Hill-Hass ve ark. 2010, Dellal ve ark. 2011, Aguiar ve ark. 2013, Di Salvo ve ark. 2013, Clemente ve ark. 2014, Barbero-Alvarez ve ark. 2017, Brandes ve ark. 2017, Hulka ve ark. 2016), bu mesafenin hangi hızlarda kat edildiği (Mohr ve ark. 2003, Hill-Hass ve ark. 2009, Di Salvo ve ark. 2013, Gaudino ve ark. 2014), maç esnasında yapılan hareket çeşitleri (Vilar ve ark. 2014, Dellal ve ark. 2011), oyun esnasında tüketilen oksijen miktarı (Aslan ve ark. 2012, Radziminski ve ark. 2013), yorgunluk seviyesi (Moreira ve ark. 2016, Rampinini ve ark. 2007, Mohr ve ark. 2005, Marqués-Jiménez ve ark. 2017), kalp atım hızı (Köklü ve ark. 2012, Dellal ve ark. 2011), laktik asit cevapları (Dellal ve ark. 2011, Dellal ve ark. 2012, Hill-Hass ve ark. 2010), ve hissedilen zorluk düzeyleri (Aguiar ve ark. 2013, Hill-Hass ve ark. 2010) incelenerek futbol maçlarının oyuncular üzerinde yarattığı içsel ve dışsal yüklenme düzeyleri değerlendirilmeye alınmıştır.

Maç sırasında yüksek yoğunlukta iş yapabilmeyi etkileyen iki önemli faktör taktiksel rol (görev) ve yarışma seviyesidir. Maçın süresi ve yapılan aktivitelerin aralıklı olması futbolcuların fizyolojik cevaplarını etkilemektedir. Maç sırasında futbolcuların kalp atım hızları KAH_{maks} 'ın % 80-90'ı arasında değişmekte, kan laktat konsantrasyonu

12mmol/l⁻¹ e ulaşabilmekte ve VO₂ değeri VO_{2maks}'ın %56-75'ine denk gelen 36-50 ml/kg/dk arasında olabilmektedir (Clemente 2016). Aktivitelerin sıklıkla kısa süreli yüksek yoğunluklu olması enerji yolu olarak kreatin fosfat ve glikolizinin sık sık kullanıldığını göstermektedir. Ayrıca, aktivitelerin büyük bir bölümünde gerekli enerjinin kas glikojen depolarından karşılanması ve yağların son bölümlerinde glikojen seviyelerinin azalmasına bağlı olarak aktivitelerin şiddeti giderek azalmakta ve gerekli enerjide yağ oksidasyonunun payı artmaktadır (Clemente 2016).

Maç esnasında ve antrenmanda sıklıkla kullanılan dar alan oyunlarında futbolcuların sergiledikleri hareketlerin vücutta yarattığı internal yükü belirtmek için kullanılan göstergeler genellikle kalp vuruş sayısı, kan laktat seviyesi ve hissedilen zorluk düzeyleridir. Yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar oyuncu sayısı, saha büyüklüğü, kural değişikliği, oyun şekli, antrenör desteğinin olup olmaması gibi faktörlerin bu değişkenleri etkilediği gösterilmiştir (Aroso ve ark. 2004, Brandes ve ark. 2012, Casamichana ve ark. 2011, Rampinini ve ark. 2007, Köklü ve ark. 2012). Ayrıca, antrenman yükünün takibinde KAH, laktat düzeyi ve AZD değişkenlerinin birlikte değerlendirmeye alınmasının oyuncular üzerinde oluşan fizyolojik stres düzeyinin anlaşılmasında daha doğru bilgiler sağlayacağı bildirilmiştir (Couts ve ark. 2009).

Diğer taraftan, futbolcuların hareket profillerinin de dar alan oyunlarının uygulanma şekline etkilendiği bilinmektedir (Casamichana ve ark. 2010, Catarina ve ark. 2012, Hill-Hass ve ark. 2010, Hill-Hass ve ark. 2009). Maç sırasında futbolcuların oynadığı her mevkide üzerlerine binen toplam yükün %7-10'unu pozitif ivmelenme, %5-7'sini negatif ivmelenme oluşturmaktadır (Dalen ve ark. 2016). Bununla birlikte pozitif ivmelenme ile yüksek hızda koşuyu birbirinden ayırmak gerekir çünkü maç sırasında futbolcuların maksimal ivmelenme sayısı yüksek hızda yapılan sprint sayısından 8 kat daha fazladır ve bu efor ciddi bir enerji gereksinimine sebep olmaktadır. Bundan dolayı maç analizleri yapılırken futbolcuların maksimal hızda yaptıkları ivmelenmelerin dikkate alınmaması yüksek şiddette yapılan hareketlerin daha az görünmesine sebep olacaktır (Varley ve Aughey 2013). İşte futbolun bu artan fiziksel taleplerinden dolayı optimal düzeyde bir hazırlık futbolcular için büyük bir önem taşır.

Daha önce belirtildiği gibi dar alan oyunlarında oyuncular üzerinde oluşan içsel ve dışsal yüklenme düzeyleri oyuncu sayısı, saha büyüklüğü, oyun şekli v.b gibi faktörlerden etkilenmektedir. Ancak, incelenen literatür kapsamında oyuncu başına düşen relatif oyun alanını sabit tutarken oyun alanının şeklini değiştirerek oyuncular üzerinde oluşan antrenman yükünü irdeleyen çalışma sayısı sınırlıdır. Bundan dolayı, bu çalışmanın amacı farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunlarının içsel ve dışsal yüklenme parametrelerine teknik performans üzerindeki etkilerinin incelenmesidir.



2. GENEL BİLGİLER

Futbolda başarılı olabilmek için fiziksel, fizyolojik, psikomotor ve psikolojik olarak birçok özelliğe sahip olmak gerekir. Bunlar; kardiyovasküler dayanıklılık, kas kuvveti, esneklik, çeviklik, koordinasyon, beceri ve teknik-taktik kapasitenin yanısıra maç öncesi ve maç esnasındaki zihinsel durum ile ilişkilidir. Oyuncuların 90 dakika boyunca yüksek düzeyde bir eforu devam ettirmesi, topa sahip olmanın yanında rakipleriyle mücadele etmesi, oluşan yeni durumlara hızlı ve doğru bir biçimde tepki vermesi gerekir (Reilly 1996). Bundan dolayı futbolcular sahadaki performanslarını geliştirmek için çeşitli antrenman programlarına ihtiyaç duyarlar.

Birçok faktörün yanında futbolcuların teknik becerisi ve fiziksel kapasitesi maçta performans ve başarıyı etkileyen iki önemli faktördür. Eğer bu iki yeterlilik futbol oyunları kullanılarak aynı anda geliştirilebilirse antrenman zamanını ve fiziksel yükü verimli kullanmada son derece etkili olabilecektir. Bununla birlikte futbolcuların dayanıklılık kapasitesi genel olarak top kullanılmadan koşu antrenmanlarıyla geliştirilmeye çalışılmıştır. Aslında futbol oyunlarının futbola özgü dayanıklılık performansını geliştirmek için yeterli düzeyde bir şiddete ulaşamadığı kabul edilmekteydi. Profesyonel bir futbol oyuncusunun maç süresince yüksek düzeyde bir şiddeti devam ettirebilmesi beklenir. 90 dakikalık bir maçta elit düzeydeki futbolcuların anaerobik eşiğe (maksimal kalp vuruş sayısının %80-90'ı) yakın bir şiddette 10 km koştuğu bildirilmiştir (Helgerud ve ark. 2001, Little ve Williams 2007, Stølen ve ark. 2005).

Maç sırasında bir futbolcunun ihtiyaçları maç analizleri ve maç esnasındaki fizyolojik ölçümlerden belirlenebilir. Temel olarak yüksek yoğunluklu egzersiz süreleri önem kazanmaktadır ve yüksek hızdaki koşu miktarı üst düzey futbolcular ile daha alt düzeydeki futbolcular arasındaki farklılığı gösteren önemli bir özellik olarak belirtilmiştir (Bangsbo 2014).

Maç esnasındaki hareket profillerinin tespit edilmesi, maçlar esnasında metabolik parametrelerin belirlenmesi ve oynanan maçların oyuncular üzerinde yaratmış olduğu fizyolojik stres düzeyleri ve fizyolojik ihtiyaçlar belirlenmeye çalışılarak elde edilen sonuçlar antrenman programlarının planlanması, yönlendirilmesi ve futbol performansının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Bangsbo 1994, Dellal ve ark. 2011, Castagna ve ark. 2003, Di Salvo ve ark. 2013, Capranica ve ark. 2001, Bloomfield ve ark. 2007).

2.1. Enerji Sistemleri

Enerji iş yapabilme yeteneği olarak tanımlanır (Fox ve ark. 2012). Enerji esas olarak yediğimiz yiyeceklerin vücudumuzda oksijen ile yakılması sonucunda meydana gelir. Besin maddelerinin kimyasal reaksiyonlar ile parçalanması sonucunda açığa çıkan enerjiye adenzotriphosfat (ATP) denir (Sönmez 2002). ATP kas hücrelerinde depolanır ve kas kasılması için gereken enerji ATP'nin ADP'ye dönüşmesiyle açığa çıkan enerji sayesinde gerçekleşir. ATP'nin kasta depolanmış miktarı sınırlı olduğundan egzersizi devam ettirebilmek için vücudun ATP depolarını sürekli yenilemesi gerekir (Bompa ve Haff 2009). Hücreler az miktarda ATP depolayabilirler, hücre metabolizması ve kas kasılmasının sürdürülebilmesi için gerekli olan enerji ATP'nin sürekli yenilenmesi sayesinde gerçekleşir. Hücreler ATP'nin yenilenmesini üç yoldan sağlar. Bunlar ATP-PCr sistemi, Glikolitik sistem ve Oksidatif sistemlerdir (Kenney ve ark. 2012).

ATP'nin kaynakları: ATP'nin oluşması için üç enerji kaynağı vardır. Bunlar;

1. ATP-PC (fosfojen) sistem.
2. Anaerobik glikoliz (laktik asit)sistem.
- 3.Oksijen sistemi (karbonhidrat ve yağ asitlerinin parçalanması).

ATP-PC (fosfojen) sistemi ve anaerobik glikoliz (laktik asit) sistemleri anaerobik sistemlerdir, oksijen sistemi aerobik sistemdir (Fox ve ark. 2012).

2.2. ATP-PC (fosfojen) Sistemi

Kısa süreli maksimal egzersizler depolanmış fosfojenlerin parçalanması sonucu açığa çıkan enerji sayesinde yapılır. Yüksek şiddetteki egzersizler sırasında ATP hızlı bir şekilde kullanılır, ATP'nin hızlı bir şekilde sentezlenmesinin önem taşıdığı bu tür

egzersizlerde kas içinde depolanmış olan enerjiden zengin kreatin fosfat (CP) ATP'nin sentezlenmesi için devreye girer. Kreatin fosfat (CP), ATP gibi kas içinde bir miktar depolanır ve parçalandığında büyük miktarda enerji açığa çıkarır, açığa çıkan bu enerji ATP'nin ADP ve Pi moleküllerinden yeniden sentezlenmesi için kullanılır. Bu sistemde elde edilen enerji miktarı azdır ve birkaç saniye süren kısa süreli ve yüksek şiddetteki aktiviteler için kullanılır. En fazla 15 saniye süren maksimal egzersizlerde ana enerji sistemidir. CP dinlenme sırasında hızlı bir şekilde yenilenebilir (Sönmez 2002).

2.3. Anaerobik glikoliz (laktik asit)sistem

Süresi 20 saniyeden 2 dakikaya kadar olan aktiviteler için gerekli olan enerji anaerobik sistemden karşılanır. Bu sistemde temel olarak kullanılan enerji kan şekeri ve glikojen depolarının yıkılması sonucu elde edilir. Egzersizin başında ATP'nin büyük bir bölümü hızlı glikolizden sağlanırken egzersizin süresi 2 dakikaya yaklaştıkça ATP'nin sentezlenmesi yavaş glikolizden sağlanır. Hızlı glikoliz sonucunda laktik asit oluşur ve laktik asit hızlı bir şekilde laktat'a dönüştürülür. Hızlı glikoliz yüksek bir hızda meydana geldiğinde vücudun laktik asidi laktat'a çevirmesi zorlaşır bu da vücutta laktik asidin birikmesine neden olur. Bunun sonucunda yorgunluk oluşur ve yapılan egzersizin şiddeti azalır (Bompa ve Haff 2009).

Egzersizin süresi 2 dakikaya yaklaştıkça ATP'nin sentezlenmesi yavaş glikolizden sağlanır. Egzersizin şiddeti azaldıkça glikolitik olarak glukoz ve glikojenin yıkımının yavaşlamasına bağlı olarak laktik asidin birikimi azalır ve laktik asit laktata dönüştürülür. Egzersiz sonrası toparlanma döneminde veya yüksek şiddet aktiviteleri takiben uygulanan düşük şiddet aktiviteler sırasında laktat piruvata dönüştürülerek mitokondriye gönderilir ve burada aerobik oksidasyonla vücuttan uzaklaştırılır. Vücutta var olan glikojen depoları tüketilen karbonhidrat miktarıyla yakından ilişkilidir. Düşük karbonhidratlı diyetler egzersiz süresinin uzamasına bağlı olarak glikojen depolarının azalmasına ve sporcunun performansında azalmaya sebep olabilir. Diyet ile alınan karbonhidrat miktarı ve niteliğine bağlı olarak glikojen depoları yaklaşık olarak 20-24 saatte tamamen yenilenebilirler (Bompa ve Haff 2009).

2.4. Oksijen sistemi (karbonhidrat ve yağ asitlerinin parçalanması)

Oksijen sisteminde enzimatik reaksiyonlar ortamda oksijenin olmasıyla meydana gelir ve bu sistem kan glukozu ve kas glikojenini enerji olarak kullanmasına rağmen bu maddelerin yıkımının sonucunda laktik asit oluşmaz. Oksijen sisteminde 2 dakikadan 3 saate kadar olan egzersiz sürelerinde ATP'nin yeniden sentezlenmesi için temel kaynaktır (Bompa ve Haff 2009). Dinlenme ve düşük yoğunluklu aktiviteler sırasında ATP'nin temel kaynağı aerobik sistemdir ve substrat olarak karbonhidrat ve yağlar kullanılır. Yüksek yoğunluklu aerobik egzersizler sırasında yeterli miktarda kaynak var ise enerji ihtiyacının çoğu karbonhidratlardan sağlanır. Uzun süreli submaksimal denge halinde devam eden egzersizlerde ise enerji maddesi olarak karbonhidratların kullanımı azalırken yağ ve protein oksidasyonunda artış meydana gelir (Haff ve Triplett 2016).

2.5. Laktik Asit ve Laktat Eşiği

Laktik asit glikojenin anaerobik ortamda parçalanması sonucu ortaya çıkan bir yan üründür ve şiddetli bir egzersiz esnasında kandaki laktik asit miktarı 16-20 mmol/L kadar ulaşabilir. Kaslarda ise daha yüksek seviyelere ulaşabilir (Sönmez 2002). Kandaki laktat konsantrasyonu egzersizin şiddeti ve antrenmana uyumun göstergelerinden birisidir. Bunun yanında laktik asidin yorgunluk oluşturmadaki rolü konusu tartışmalıdır (Cairns 2006). Dinlenik halde ve sabit hızda yapılan egzersizler sırasında laktik asit üretimi ve laktik asidin ortamdan uzaklaştırılma hızı arasında bir denge söz konusudur, ancak, aynı zamanda laktat kalp, karaciğer ve oksidatif kas dokularında piruvat'ta dönüştürülerek ATP üretiminde kullanılabilir. Glikoliz esnasında kan glukozu veya kas glikojeni piruvat'a dönüştürülür, egzersizin şiddeti ve oksijenin bulunması durumuna göre piruvat aerobik respirasyonu devam ettirmek için mitokondriye gider veya laktata dönüştürülür (Porcari ve ark.2015). Kandaki laktat miktarı bize egzersiz sırasında hangi enerji yolunun baskın olarak kullanıldığı hakkında bilgi verir. Yüksek miktarlarda laktat oluşumu glikolitik sistemin daha yüksek bir oranda kullanıldığını gösterir. Aerobik veya dayanıklılık egzersizleri sırasında laktat konsantrasyonunun hızla artmaya başladığı noktaya Laktat Eşiği adı verilir. Bu eşik noktasının üzerindeki egzersiz şiddetlerinde enerji ihtiyacı daha çok anaerobik metabolizma tarafından karşılanacaktır (Bompa ve Haff 2009).

2.6. Kalp Atım Hızı

Kalp kendi elektrik uyarılarını kendisi başlatır, buna rağmen kalp atım hızı ve kasılma kuvveti değiştirilebilir. Normal koşullarda bu değişiklik üç dış faktör sayesinde gerçekleştirilir. Bunlar; parasempatik sinir sistemi, sempatik sinir sistemi ve endokrin sistemdir. Parasempatik sistem otonom sinir sisteminin bir dalı olarak medulla oblongata'dan başlar ve vagus siniri yoluyla kalbe ulaşır. Dinlenik durumda parasempatik sinir sistemi daha baskın durumdadır. Vagus sinirinin kalp üzerinde yatıştırıcı etkisi vardır ve bu sayede kalbin atım hızı azalır bununla birlikte vagus siniri kalp kasının kasılma kuvvetini de azaltır. Sempatik sinir sistemi ise bunun tam tersi etki gösterir. Sempatik uyarılar kalp atım hızını arttırmakla birlikte ventriküllerin kasılma kuvvetini de artırır. Sempatik sinir sistemi kalp atım hızının 100 ve üzerinde olduğu stres ve egzersiz durumlarında daha baskın durumdadır. Kalp atım hızını etkileyen üçüncü dış faktör endokrin sistemdir. Adrenal medulla'dan salgılanan uyarılar ile böbrek üstü bezlerinden salgılanan epinefrin ve norepinefrin kalp atım hızını ve kasılma kuvvetini artırırlar (Kenney ve ark. 2012).

Kalp atım hızı dinlenik durumda sağlıklı bireylerde ortalama 60-80 atım/dk'dır. Antrenmansız ve hareketsiz bir yaşam süren bireylerde atım sayısı 100 atım/dk'ya kadar yükselebilir. Bunun yanında antrenmanlı bireylerde ise kalp atım sayısı 30-40 atım/dk'ya kadar düşebilir. Kalp atım hızı, egzersiz esnasında artan enerji ihtiyacını karşılamak için organizmanın hangi düzeyde çalışması gerektiğini gösteren bir ölçüttür (Sönmez 2002). Sağlıklı bireyler ve sporcular için egzersiz reçetesi düzenlenirken en yaygın kullanılan yöntem kalp atım hızının gözlenmesi yöntemidir. Egzersiz sırasındaki kalp atım hızı değişiklikleri egzersizin şiddetiyle doğru orantılıdır (Karvonen ve Vuorimaa 1988). Aerobik olarak daha kondisyonlu bir duruma geldikçe kalp vurum sayısının egzersize cevabı da değişecektir. Örneğin 3-6 aylık bir submaksimal egzersiz sonrasında kardiyovasküler kondisyonun gelişmesi sonucunda kalp vurum sayısında 10-15 atımlık bir düşüş gözlenebilir. Egzersiz esnasında kalp atım hızı ile oksijen tüketimi arasında doğrusal bir ilişki vardır. Bu ilişki aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 2.1. Kalp atım hızı ile maksimal oksijen tüketimi arasındaki ilişki

Maksimal Kalp Vurum Sayısı Yüzdesi	Maksimal Oksijen Tüketimi Yüzdesi
35	30
60	50
80	75
90	84
100	100

(Burke 1998).

2.6.1. Dinlenik Kalp Atım Hızı, Maksimum Kalp Atım Hızı ve Antrenman Alanları

Maksimum kalp vurum sayısı kalbin dakikada ulaştığı en yüksek ve en hızlı vurum sayısını gösterirken, dinlenik kalp vurum sayısı ise kalbin dakikada attığı en düşük ve en yavaş kalp atım hızını göstermektedir. Maksimum kalp atım hızı değeri yapılan antrenmanlara bağlı olarak değişmez. Ancak, maksimum kalp atım hızının uygulamada antrenman bölgelerine denk gelen atım sayısının hesaplanmasında yaygın olarak kullanılan önemli bir parametredir. Bundan dolayı sporcuların maksimal kalp atım hızı değerlerinin objektif testler yardımıyla belirlenmesine gereksinim vardır. Dinlenik kalp vurum sayısı ise yapılan aerobik tabanlı egzersizlere bağlı olarak düşüş gösterirken, yorgunluk, aşırı antrenman ve hastalık durumlarında yükselebilir (Benson ve Connolly 2011).

Maksimum kalp atım hızının belirlenmesine yönelik birçok indirekt ölçüm yöntemi tanımlanmıştır.

1. $220 - \text{yaş (yıl)} = \text{Maksimum Kalp Atım Hızı}$

2. $210 - [0.5 \times \text{yaş (yıl)}] = \text{Maksimum Kalp Atım Hızı}$

3. Karvonen Metodu: $220 - \text{yaş (yıl)} = \text{Maksimum Kalp Atım Hızı}$

$\text{Maksimum Kalp Atım Hızı} - \text{Dinlenik Kalp Atım Hızı} = \text{Kalp Atım Rezervi}$

$\text{Şiddet} = \% \times \text{Kalp Atım Rezervi} + \text{Dinlenik Kalp Atım Hızı}$

Son yıllarda bay ve bayanların maksimum kalp vuruş sayısında farklılık olduğunu ve hesaplamaların bu farklılığa göre yapılması gerektiği belirtilmiş ve aşağıdaki formüller geliştirilmiştir.

Baylar için: $202 - [0.55 \times \text{yaş (yıl)}]$

Bayanlar için: $216 - [1.09 \times \text{yaş (yıl)}]$

Bütün hesaplamalarda dikkat edilmesi gereken ve belirleyici olan etken yaştır. Maksimum kalp vuruş sayısının yaş ilerledikçe düşüş göstereceği bilinmelidir (Benson ve Connolly 2011).

2.6.2. Yoğun Dayanıklılık Antrenmanı

Yoğun dayanıklılık antrenman yöntemi, maksimum kalp atım hızının (KAH_{maks}) % 90' na denk gelen kalp vuruş hızında 2-8 dakikalık aralıklı yüklenmelerle uygulanan bir antrenman yöntemidir. Antrenman sırasında kan laktat seviyesinin 5-6 mm/l olması, bunun yanında tekrar sayısının 5-8 tekrar ve tekrarlar arası dinlenme süresinin 4-6 dakika olması gerekir (Jansen 2001).

Hoff ve ark. (2002) 5x5 oyununun futbolcularda KAH_{maks} 'ın %91,3'üne ve VO_2_{maks} 'ın %84'üne ulaştığını gözlemekle birlikte bu şekilde oynanan oyunların aerobik interval antrenmanlar olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir, bunun yanında Hill-Hass ve ark.(2009a) 2x2 formatındaki oyunun daha yüksek seviyelerde KAH , kan laktat seviyesi ve hissedilen zorluk düzeyine sebep olduğunu, saha ölçüsünün azalıp relatif alanın aynı kalması durumunda bütün fizyolojik ve algısal cevapların arttığı bundan dolayı daha küçük formatta oynanan dar alan oyunlarının genç futbolcularda aerobik ve anaerobik fitness düzeylerini geliştirdiğini bildirmişlerdir.

2.6.3. Orta Düzeyli Dayanıklılık Antrenmanı

Orta düzeyde bir yoğunluğun kullanıldığı antrenman yöntemidir. KAH_{maks} 'ın %80-85'i arasında bir yoğunlukta olur, antrenman süresi ise yarışın süresine göre belirlenir. Sporcu antrenmanlarında haftada bir defa yarış mesafesini geçebilir. Bu yöntemde laktat birikimi söz konusu değildir ve enerji yağ ve karbonhidratların oksidasyonundan elde edilir (Jansen 2001).

Hill-Hass ve ark. (2009b) devamlı oyun ile karşılaştırıldığında aralıklı dar alan oyununda futbolcuların yüksek hız bölgelerinde (13.0-17.9 ve $>18\text{km/s}$) daha fazla mesafe kat ettiklerini ve sprint sayılarının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanında aralıklı oyunda $\% 87 \pm 1$ KAH_{maks} şiddetine ulaşılırken devamlı oyunda bu değer $\% 84 \pm 1$ olarak gerçekleşmiştir. Kinematik ve fizyolojik parametrelere paralel olarak algılanan zorluk düzeyi açısından da aralıklı oyunda daha yüksek puanlar tespit edilmiştir. İki antrenman yönteminin de maç sezonunda futbola özgü aerobik kondisyon gelişimi için kullanılabileceğini, ancak $\text{VO}_{2\text{maks}}$ gelişimi için yeterli düzeyde uyarıcı sağlayamayacağı bildirilmiştir.

2.6.4. Yaygın Dayanıklılık Antrenmanı

Yaygın dayanıklılık antrenmanları uzun süre ve KAH_{maks} 'ın $\%70-80$ 'i arasındaki bir yoğunlukla yapılan antrenmanlardır. Egzersizin süresi sporun türüne göre, uzun mesafe koşucularında 1-3 saat, bisikletçilerde ise 2-6 saat arasında olabilir. Orta düzeyli dayanıklılık antrenmanı yöntemiyle birlikte kullanılabilir. Bu antrenman yöntemi yağların oksidasyonunu antrene ettiği için karbonhidratların vücutta daha uzun süre kalmasına yardımcı olur. Bu adaptasyonlara bağlı olarak sporcu egzersizi daha yüksek şiddette ve daha uzun süre devam ettirebilir (Jansen 2001).

2.6.5. Yenilenme Antrenmanları

Dinlenme antrenmanın temel bir parçasıdır, çoğu zaman düşük şiddette yapılan aktiviteler tamamen dinlenmekten daha uygundur. Yenilenme antrenmanlarında maksimum kalp atım hızının (KAH_{maks}) $\%70$ 'i ve daha altındaki bir egzersiz şiddetinin kullanılması uygun olur. Egzersizin süresi sporun türüne göre 30-90 dakika arasında olabilir. Bu antrenman yönteminde aerobik kapasitenin gelişmesi beklenmemelidir (Jansen 2001).

2.6.6. Sürat Antrenmanları

Sürat en basit tanımıyla insanın kendisini bir yerden bir yere en hızlı ve kısa sürede götürmesidir. Motorik özellikler içinde önemli bir yeri olan sürat futbolda performansı etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Planlı ve programlı antrenmanlara bağlı olarak futbolcuların sürat performansının olumlu yönde etkilenmesi beklenir. Sürat performansın önemli bir bölümünü oluşturmakla birlikte hareket ve

reaksiyon sürati gibi karmaşık özellikler içerir. Futbolcular maç içerisinde çeşitli dönemlerde hareket tekniğini süratli uygulamak durumundadır ve bu durum takımın başarısını önemli bir düzeyde etkilemektedir (Günay ve Yüce 2008). Profesyonel futbolcular maç esnasında yaklaşık olarak 150, amatör futbolcular ise 50 tane sprint yapar ve bu da profesyonellerin ortalama dakikada iki amatörlerin ise 0.5 tane sprint yaptığını gösterir. Bu değerler ortalama değerler olup oyuncuların yaklaşık dakikada 3-5 civarında sprint yapmaya gereksinim duyabileceğini söyleyebiliriz, bu sprintlerin çoğu yaklaşık 1-10 m civarındadır. Bundan dolayı futbolcuların iyi bir tekrarlı kısa sprint kapasitesine sahip olması gerekmektedir (Verheijen 1998). Mohr ve ark. (2003) üst düzey ve orta düzey futbolcuları inceledikleri maçlarda toplam hareket sayısını üst düzey ve orta düzey futbolcularda sırasıyla 1346 ± 34 ve 1297 ± 27 , yüksek hızda koşu sayısını sırasıyla 69 ± 5 ve 49 ± 3 , ve sprint koşularını ise sırasıyla 39 ± 2 ve 26 ± 1 kez tekrar ettiklerini bildirmişlerdir. Bu bulgular sürat performansının elitlik seviyesinden etkilendiğini ve süratin futbol performansı açısından önemli bir parametre olduğunu göstermektedir.

Süratin geliştirilebilmesi için antrenör ve sporcuların sürati etkileyen faktörleri bilmesi önemlidir. Bu faktörleri enerji sistemleri, sinir-kas sistemi, teknik ve yorgunluk olarak sıralayabiliriz. Sürat antrenmanlarında baskın olarak kullanılan enerji sistemi fosfojen (ATP-PC) ve glikolitik sistemlerdir ve sprint antrenmanlarının dinlenik PCr ve glikojen seviyelerini arttırdığı belirtilmiştir. Kas fibril tipi de sürat performansını etkileyen diğer bir faktördür ve yüksek düzeyde bir Tip IIb (hızlı kasılan kas tipi) kompozisyonu sürat performansı için avantaj oluşturan bir etkidir. Yüksek süratte sprint yapabilmek için yüksek düzeyde sinirsel aktivasyon gereklidir ve sürat yeteneğini etkileyen kas aktivasyonu, kasılma refleksi ve yorgunluk gibi sinir sistemi ile ilişkili etken vardır. Bu etkenlerin antrenmanlarla geliştirilebildiği bildirilmiştir (Ross ve ark. 2001). Bunların yanında sürat antrenmanlarının yorgunluğa sebep olduğu ve bunun sonucunda sprint performans kapasitesinin düştüğü bildirilmiştir (Bompa ve Haff 2009).

2.7. Futbolun Fizyolojik Gereksinimleri ve Kinematığı

Antrenmanlarda her zaman için yüklenme ve yüklenme kapasitesi arasındaki dengeye dikkat edilmesi önemsenmiştir. Antrenman sırasında yapılan yüklenmelerin amacı da onların yüklenme kapasitesini arttırmaya yöneliktir. Son yıllarda futbol

dahahızlı ve daha yoğun (şiddetli) bir oyun haline gelmiştir. Bununla birlikte profesyonel düzeyde oynanan maçlar arasındaki araların düzensiz olması ve daha çok sayıda maçların oynanması oyuncular üzerindeki yükü sürekli olarak arttırmıştır. Bu da şimdiki oyuncuların daha dayanıklı ve güçlü olmalarını gerekli kılmaktadır (Verheijen 1998).

Futbolda başarılı olabilmenin koşulu, önce futbol için uygun olan oyuncuların belirlenmesi ve bu oyuncuların fizyolojik ilkelere uygun antrenmanlarla performansının artırılması gerekir. Futbol yüksek şiddette aralıklı yüklenmelerin olduğu bir spor olarak görülmektedir. Bununla birlikte aerobik ve anaerobik egzersizlerin bir arada ve peş peşe kullanıldığı dayanıklılık, sürat, kuvvet, çabukluk, esneklik, denge ve koordinasyon gibi etkenlerin iç içe geçmiş olduğu futbolda öncelikle oyun ve hareket analizine ihtiyaç duyulmaktadır (Günay ve Yüce 2008).

Futbolcuların maç ve antrenmanlar sırasında fizyolojik cevap ve hareket profilleri cevabının incelendiği çalışmalarda çoğunlukla kalp atım hızı, katedilen mesafe ve bu mesafelerin hangi hızda kat edildiği, laktik asit cevabı, tüketilen oksijen miktarı ve teknik parametreler gibi değişkenler incelenmiştir. İncelenen bu değişkenlere ek olarak oyuncuların maç esnasında farklı şiddet, süre ve sıklıkta yaptıkları yürüyüş, koşu (düşük-orta-hızlı) ve çok hızlı koşuları maçın hangi evrelerinde ne kadar yaptıkları ve hareket profillerinin oyuncuların saha içi pozisyonlarına göre değerlendirilmesi futbol oyunu hakkında daha detaylı bilgi edinilmesine yardımcı olacaktır.

Di Salvo ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada İngiliz Premier birinci ve şampiyona ikinci lig düzeyindeki futbolcuların maç esnasında kat ettikleri toplam mesafenin sırasıyla 10.8 ± 1.0 km ve 11.1 ± 1.0 km olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca şampiyona oyuncularının düşük hızda koşu, koşu, yüksek hızda koşu ve sprintlerde de daha fazla mesafe kat ettiklerini belirtmişlerdir. Rampinini ve ark. (2007) üst düzey futbolcularla yaptıkları çalışmada kat edilen toplam mesafenin referans takım ve rakip takım için sırasıyla 11.019 ± 331 m ve 10.991 ± 381 m olduğunu, yüksek hızda ve çok yüksek hızda koşu ortalamasının referans takımında 2738 ± 220 m ve 903 ± 115 m, rakip takımında ise 2636 ± 230 m, ve 856 ± 127 m olduğunu belirtmişlerdir. Osgnach ve ark. (2009) profesyonel futbolcularla yaptığı çalışmada kat edilen toplam mesafenin 10950 ± 1044 m (en az 8683, en fazla 13533 m) olduğunu bunun yanında ortalama enerji

tüketiminin $61.12 \pm 6.57 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ olduğunu belirtmişlerdir. Dellal ve ark. (2011) Avrupa Şampiyonasında iki ligin takımlarında yaptıkları karşılaştırmalı çalışmada oynanan pozisyona göre hücum orta oyuncusu hariç, diğer oyuncuların kat ettikleri toplam mesafenin iki lig oyuncuları arasında benzer olduğunu, savunmanın ortasında oynayan oyuncuların en az yüksek şiddette koşu mesafesine sahip olduklarını, her iki lig oyuncularında da sprint mesafesinin forvet pozisyonunda oynayan oyunculara daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Mohr ve ark. (2003) maç esnasında elit düzeydeki futbolcuların zamanının % 19.5 ± 0.7 'ni hareketsiz, % 41.8 ± 0.9 'nu yürüyerek ve % 29.9 'nu düşük şiddetli koşular yaparak geçirdiklerini belirlemiş ve orta seviyedeki futbolcuların da benzer özellikler gösterdiklerini bildirmişlerdir. Buna karşı elit düzeydeki futbolcuların yüksek şiddette yaptıkları koşu ve sprintlerin orta seviyedeki futbolculardan daha fazla olduğu görülmüştür (sırasıyla % 8.7 ± 0.5 - % 6.6 ± 0.4 ve % 1.4 ± 0.1 - 0.9 ± 0.1). Kat edilen toplam mesafenin de değerlendirildiği çalışmada elit futbolcuların $10.86 \pm 0.18 \text{ km}$, orta seviyedeki futbolcuların ise $10.33 \pm 0.26 \text{ km}$ mesafe kat ettikleri bildirilmiştir. Yüksek şiddetteki koşu miktarı ise elit futbolcularda orta seviyeli futbolculardan % 28 daha fazla bulunmuştur (sırasıyla $2.43 \pm 0.14 \text{ km}$ 'ye karşı $1.90 \pm 0.12 \text{ km}$). Ayrıca, sprint ile kat edilen mesafeninde elit futbolcularda %58 daha fazla olduğu tespit edilmiştir (sırasıyla $0.65 \pm 0.06 \text{ km}$ 'ye karşı $0.41 \pm 0.03 \text{ km}$).

Bradley ve ark. (2013) yüksek düzeyde ve düşük düzeyde topa sahip olma oranına sahip olan iki takımı karşılaştırdıkları çalışmada, her iki takımın da bütün hareket kategorilerinde kat ettikleri mesafenin benzer olduğunu, toplam kat edilen mesafe ve yüksek şiddetteki koşularda farklılık gözlenmediği, bununla birlikte, yüksek oranda topa sahip olan takımın toplam yüksek şiddette daha fazla mesafe kat ettiklerini bildirmişlerdir. Di Mascio ve Bradley (2013) İngiliz birinci lig futbol maçlarını inceledikleri çalışmada sporcuların maç süresinin % 5.7 ± 2.3 'ünü ayakta (durarak), % 58.8 ± 4.7 'sini yürüyerek, % 26.2 ± 3.6 'sını düşük hızda koşarak ve % 6.6 ± 1.6 'sını koşarak geçirdiğini, yüksek şiddetteki koşunun ise toplam sürenin % 2.7 ± 0.8 'ni oluşturduğunu ve bu sürenin % 0.6 ± 0.3 'ünün sprintten meydana geldiğini tespit etmişlerdir.

Castagna ve ark. (2003) futbolcuların gerçek maç esnasında hareket profillerini incelemişlerdir. Maç esnasında toplam kat edilen mesafenin $6,175 \pm 318 \text{ m}$, ileri ve geri

geri yürüyerek kat edilen ortalama mesafeninsırasıyla 1.112 ± 102 m (959-1,274 m) ve 32 ± 22 m (4-63) olduğu bununla birlikte düşük, orta ve yüksek şiddetteki hızlarda koşulan ortalama mesafenin ise sırasıyla 3.200 ± 354 m (2.680-3.712), 986 ± 163 m (807-1.199 m) ve 468 ± 89 (340-606) olduğunu belirtmişlerdir. Bradley ve ark. (2010) farklı performans seviyelerindeki elit futbolcuları inceledikleri çalışmada futbolcuların yüksek şiddetli koşu hızlarında kat ettikleri mesafe ve maksimal koşu hızlarında farklılık olmadığını (2.520 ± 678 'e 2.745 ± 141 m), çizgi orta saha oyuncularını, merkez orta saha oyuncularını, defans oyuncularını ve hücum oyuncularının merkez savunma oyuncularından daha fazla yüksek şiddette koşu mesafesine sahip olduklarını bildirmişlerdir (sırasıyla 3.243 ± 625 , 2.949 ± 435 , 2.806 ± 408 , 2.618 ± 745 ' e 2.034 ± 284 m).

Maç esnasında futbolcuların ortalama kalp atım hızı yaklaşık dakikada 170 atım/dk civarındadır. Oyun esnasındaki aktivitelerin inişli-çıkışlı ve aralıklı olmasından kaynaklı kalp vurum sayısı dakikada minimum 100-110 ve maksimum 190-200 atım/dk olarak değerlendirilebilir. Bundan dolayı antrenmanlar sırasında şiddetin sürekli değiştirilmesi ve kalp vurum sayısının her bölgesinde çalışmaların yapılması futbolcuların kondisyonunun geliştirilmesi açısından önemlidir (Verheijen 1998).

Maçlar esnasında düşük şiddette yapılan ayakta durma, yürüme ve jogging gibi aktiviteler toplam kat edilen mesafenin büyük bir bölümünü oluşturmalarına rağmen kalp atım hızı değerleri yüksek kalma eğilimindedir. Futbol maçları sırasında normalin üzerinde enerji gerektiren geri geri koşu, yan koşu, top sürme, çalım ve şut (Randers ve ark. 2010, Reilly ve Ball 1984), gibi teknik becerilerin yanısıra negatif ve pozitif ivmelenme gibi anaerobik metabolizmanın etkin olduğu birçok hareket gerçekleşmektedir (Dalen ve ark. 2016, Varley ve Aughey 2013). Ayrıca, maçlar sırasında artan plazma hormon seviyeleri ve ısı stresine bağlı olarak yüksek şiddet aktiviteler sırasında yükselen kalp atım hızı değerleri takibindeki düşük şiddet aktiviteler sırasında dahi kalp atım hızının yüksek kalmasına neden olmaktadır (Aslan ve ark. 2012). Bangsbo ve ark. (2006)'nın maç süresince kalp atım hızının KAH_{maks} 'ın %65'inin altına nadir olarak düştüğünü bildirmiş olması bu yorumları destekler niteliktedir.

Suarez-Arrones ve ark. (2014) 30 profesyonel futbolcuyu resmi maç esnasında takip etmişler ve ortalama kalp vurum sayısının maksimum kalp vurum sayısının

%87.1'i olduğunu belirtmişlerdir. Coelho ve ark. (2012) genç futbolcularla yaptıkları çalışmada maçın farklı bölümlerinde kalp vuruş sayısını değerlendirmişler ve maçın ilk yarısının 15-30. dakikasının yüksek kalp vuruş sayısı ve maksimum kalp vuruş sayısının elde edildiği bölüm olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca oksijen tüketimi değerlerinin (ml/kg/dk ve L/dk) ilk yarının 15-30. dakikasında ikinci yarının 15-30 ve 30-45. dakikalarından daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Villanueva-Mendez ve ark. (2013) ise 103 genç futbolcuyla yaptıkları çalışmada oyun süresinin büyük bir bölümünün % 81 KAH_{maks} 'ın üzerinde geçirildiğini bildirmişlerdir.

Bush ve ark. (2015) İngiliz Premier Liginde 2006 - 2013 yılları arasında 14.700 futbolcuyu gözlemlemişlerdir. Çalışma sonuçları orta-kenar ve hücum oyuncularının sprint ile kat ettikleri mesafelerin defans ve orta sahada oynayan diğer oyunculara göre daha yüksek olduğunu, bunun yanında orta saha ve defansın ortasında oynayan oyuncuların pas isabet oranlarının daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Salvo ve ark. (2007)'nin çalışmasında elit futbolcuların maç sırasında mevkilerine göre belli hız aralıklarında kat edilen mesafe incelenmiştir. Çalışma sonuçları toplam mesafenin orta saha oyuncularında defans ve hücum oyuncularına göre daha yüksek olduğunu, birinci ve ikinci yarıda kat edilen toplam mesafe, submaksimal ve maksimal şiddette kat edilen toplam mesafelerde anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir.

Literatürün gösterdiği gibi futbolcular yüksek düzeyde fizyolojik ve fiziksel kapasiteye gereksinim duymaktadırlar. Futbola özgü fizyolojik ve fiziksel kapasiteye ulaşabilmek ve çok yönlü gelişim sağlamak amacıyla futbolcuların birçok antrenman yöntemini uygulaması gerekmektedir. Son yıllarda futbolcuların fizyolojik ve fiziksel kapasitesini arttırmak için top ile yapılan futbola yönelik birçok çalışma vardır. Bu çalışmalarda dar alan oyunları sıkça kullanılan bir antrenman yöntemi haline gelmiştir.

Yapılan dar alan oyunu çalışmalarının büyük bir bölümünde oyuncu sayısı, saha ölçüleri, oyun kuralları, antrenman şekli gibi parametrelerle oyuncuların kalp atım hızları, laktik asit cevapları, hissettikleri zorluk düzeyleri, hareket profilleri, pozitif ve negatif ivmelenme sayılarının yanı sıra teknik ve taktik beceri cevapları incelenmiştir.

Fakat dar alan oyunlarında kullanılan sahanın şeklinin oyuncuların üzerinde yarattığı fizyolojik cevap farklılıklarını ve teknik cevapları inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır.

2.8. Futbol ve Dar Alan Oyunları

Dar alan oyunları futbol sahasına göre daha küçük saha ölçülerinde, daha az oyuncu sayısı ve değişik kurallar kullanılarak oynanan oyunlardır. Her yaş grubu ve seviyede oyuncularla uygulanabilen dar alan oyunları sıklıkla kullanılan bir antrenman yöntemidir. Antrenörler dar alan oyunlarında genellikle saha ölçülerini, oyuncu sayısını, antrenör desteğini, antrenman yöntemini (aralıklı veya devamlı), kuralları ve kalecinin olup olmaması gibi değişkenleri kullanarak antrenman uyarısını değiştirmeye çalışırlar. Genellikle aynı anda oyuncu sayısının azaltılması ve her oyuncuya düşen oyun alanının artırılması dar alan oyunlarında egzersiz şiddetini arttırdığı gözlenmiştir. (Hill-Haas ve ark. 2011). Little ve Williams (2007) yaptıkları çalışmada futbola özgü yapılan antrenmanlarda yeterli düzeyde bir kalp vuruş sayısına ulaşıldığına ve futbola özgü aerobik fitness seviyesinin geliştirilmesi için gerekli fizyolojik stresi yarattığını bildirmişlerdir. Rampinini ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada 3x3 formatında oynanan oyunun 6x6 oyuna göre daha yüksek düzeyde bir egzersiz şiddeti elde ettiklerini ve bunun sebebinin futbolcuların 3x3 formatındaki oyunda futbolcuların daha fazla topa sahip olmalarından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Bu görüşü destekler nitelikte, Balsom ve ark. (1999) 20 dakikalık bir oyun sırasında oyuncuların 3x3 oyununda 7x7' ye göre üç kat daha fazla topa sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Dar alan oyunları kullanılırken oyuncu sayısı ve saha ölçülerinin değiştirilmesine bağlı olarak oyuncuların oyun sırasında oyuna bireysel olarak katılımında ve bununla birlikte oyuncuların akut fizyolojik cevaplarında farklılık olduğu gözlenmiştir. Castellano ve ark. (2013), Dellal ve ark. (2012) geleneksel futbol antrenmanlarında fitness antrenmanları genel antrenman içerisinde ve topsuz olarak yapılmaktaydı bu da antrenmanın koşu antrenmanı gibi olmasına sebep oluyordu (Reilly 2005). Dar alan oyunları genellikle oyuncuların fitness seviyelerinin geliştirilmesi için geleneksel koşu antrenmanlarına alternatif bir antrenman yöntemi olarak kullanılmaktaydı (Dellal ve ark. 2008, Hill-Hass ve ark. 2009). Dar alan oyunları futbolun gerektirdiği talepleri etkili bir şekilde bütünleştirir ve antrenman verimliliğini

arttırmak için etkili ve kullanışlı çözümler sunar (Sarmiento ve ark.2018). Dar alan oyunları ve yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmanların karşılaştırıldığı çalışmalar sonucunda oyuncuların hız, patlayıcılık, aerobik ve anaerobik parametrelerinde benzer adaptasyonların elde edildiği gözlenmiştir (Radziminski ve ark. 2013, Delextrat ve Martinez 2014). Antrenmanlarda oyun ağırlıklı aktivitelerin kullanılması yüksek yoğunluklu aralıklı koşu antrenmanların sağladığı fitness kazanımlarıyla benzer kazanımlar sağladığı, bununla birlikte taktiksel düşünme, aktiviteler esnasında karar verme becerisi, takım arkadaşları ve rakip oyuncularla iletişim yeteneklerinde artış olduğu belirtilmiştir. Ayrıca dar alan oyunlarının bilimsel olarak her düzeydeki yarışmacılar ve öğrenme seviyesindeki bireylerle ve her koşulda kullanılabileceği dile getirilmiştir. Sonuç olarak dar alan oyunlarının oyuncuların motivasyonunu ve istekliliğini arttırdığını bu sayede oyuncuların antrenör tarafından hazırlanan aktivitelerde ve antrenman seansındaki davranışlarında özverili olduğu görülmüştür (Clemente 2016).

Bununla birlikte dar alan oyunlarının kullanılmasında antrenörlerin düzeyleri ve geçmiş deneyimleri önemli bir yer tutar. Antrenörün futbolcuların algısını özel bir taktik konusunda arttıracak belli değişkenler üzerinde değişiklik yapmak için oyunu iyi bilmesiyle birlikte bunu nasıl öğretmesi gerektiğini de çok iyi bilmesi gerekmektedir (Clemente 2016). Avustralya'da yapılan bir çalışmada 6-8 yaşından küçük çocuklarla çalışan antrenörlerin dar alan oyunları kullanarak antrenörlük yapabilecek bir düzeyde olmadığını antrenörlerin %40'tan fazlasının 2 yıldan daha az bir deneyime sahip olduğunu, bununla birlikte 5 yıldan daha az deneyime sahip olan antrenörlerin oranının da %75'e kadar ulaştığını belirtmişlerdir (Siokos 2011).

Profesyonel takım sporlarında beceri içeren, spora özgü hareketlerin olduğu ve aerobik uyumun oluşması için gerekli şiddeti sağlayan dar alan oyunlarının kullanımı giderek artmaktadır. Dar alan oyunlarının spora özgü fizyolojik talebi karşılaması, spor dalına özgü teknik becerilerin uygulanmasına olanak sağlaması, taktik gelişime katkı sağlamasının yanısıra genel dayanıklılık parametrelerine olumlu katkısından dolayı antrenörler tarafından sıklıkla tercih edilmektedir (Halouani ve ark. 2014).

Brandes ve ark. (2012) elit genç futbolcularla yaptıkları çalışmada 2x2, 3x3 ve 4x4 formatında oynanan dar alan oyunlarının futbola benzer oyun şiddetine ulaşp

ulaşamadığını ve futbola özgü aerobik seviyeyi geliştirip geliştirmediğini test etmişlerdir. Her formatta futbola özgü şiddet seviyelerine ulaşıldığı ve aerobik seviyeyi geliştirdiği, bunun yanında 2x2 formatındaki oyunun daha çok anaerobik yoldan enerjiye gereksinim duyduğu, 3x3 ve 4x4 formatındaki oyunların ise daha çok aerobik enerji yoluna dayandığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar Köklü ve Alemdaroğlu (2016) yaptıkları çalışmayla örtüşmektedir. Manolopoulos ve ark. (2012) 16 profesyonel futbolcu ile yaptıkları çalışmada farklı sayıda oyuncuyla oynanan dar alan oyunlarının kalp vuruş sayısı cevabını incelemişlerdir ve 4x4 sayıda oynanan oyunun diğer oyunlara göre anlamlı bir seviyede daha yüksek maksimum kalp vuruş sayısı cevabı yarattığı ve oyunlarda oyuncu sayısı arttığında ise oyunun şiddetinin düştüğünü bildirmişlerdir. Owen ve ark. (2011) 15 elit futbolcuyla yaptıkları çalışmada dar alan oyunlarının futbol maçlarına göre daha yüksek ortalama kalp vuruş sayısına sebep olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, bu çalışmada, dar alan oyununları normal saha ölçüleri ile karşılaştırıldığında maksimum KAH'nın %71-84'ü bölgesinde geçirilen sürenin daha az, %85'in üzerinde geçirilen sürenin ise daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Hill-Hass ve ark. (2009b) 16 genç futbolcuyla yaptıkları çalışmalarında aralıklı ve devamlı bir şekilde oynanan dar alan oyunlarının futbolcuların fizyolojik stres düzeylerine olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda her iki oyun formatında da kat edilen toplam mesafe, yürüyerek, düşük hızda koşarak veya orta düzeyde bir hızla koşarak kat edilen mesafelerde de anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Bununla birlikte aralıklı oynanan dar alan oyununda oyuncuların 13.0-17.9 km·h⁻¹ koşu hızı aralığında ve yüksek koşu hızlarında daha fazla mesafe kat ettiklerini belirlenmiştir. Ayrıca, aralıklı oyun süresince oyuncuların 18 km·h⁻¹ üzerindeki hızlarda daha fazla sayıda sprint yaptıkları gözlenmiştir. Bunun aksine devamlı oynanan dar alan oyununda hissedilen zorluk düzeyi ve % KAH_{maks} daha yüksek bulunmuştur.

Dellal ve ark. (2008) kısa süreli aralıklı koşu antrenmanları ve dar alan oyunlarını kıyasladıkları çalışmalarında 2x2 - 8x8 kalecili oynanan oyunlarda kısa süreli aralıklı koşu antrenmanlarında ulaşılan kalp vuruş sayısına ulaşılabildiğini ve bu iki dar alan oyununun futbola özgü aerobik dayanıklılık antrenmanı olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Eniseler ve ark. (2018) 18 amatör futbolcuyla yaptıkları çalışmada

geleneksel aerobik antrenman ile dar alan oyununun futbolcularda bazı fizyolojik özellikleri ve futbolda kullanılan savunma ve hücum becerilerini nasıl etkilediğini karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak dar alan oyunlarının futbola özgü çeşitli becerileri, kısa pas yetenekleri ve fizyolojik parametrelerini geliştirdiğini, geleneksel dayanıklılık antrenmanının ise sadece fizyolojik parametreleri geliştirdiğini göstermişlerdir. Buna bağlı olarak dar alan oyunlarının futbola özgü dayanıklılığı ve teknik performansı aynı anda geliştirmesi bakımından zaman tasarrufu sağlayan bir antrenman yöntemi olduğu rapor edilmiştir.

Hammami ve ark. (2017) yaptıkları meta analiz sonucunda dar alan oyunlarının VO_{2max} , çeviklik ve tekrarlı sprint yeteneğinde büyük oranda fayda sağladığını, 10 ve 20m sprint performansı, yüksek atlama (jump height) ve aralıklı dayanıklılık performansında ise orta düzeyde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Buna ek olarak dar alan oyunlarının takım sporlarına özgü becerilerin geliştirilmesine interval antrenman ve geleneksel antrenman yöntemlerine kıyasla anlamlı derecede olumlu etki yaptığını, geleneksel yöntemlerle yapılan antrenmanlardan daha yüksek veya eşit düzeyde bir şiddete sebep olduğunu vurgulamışlardır.

Casamichana ve ark. (2017) 20 amatör futbolcu ile yaptıkları 5x5oyuncu ve farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunlarının fizyolojik cevaplar ve zaman-hareket profillerine etkilerini inceledikleri çalışmada saha ölçüsünü uzatmanın özellikle hissedilen zorluk düzeyi, zaman-hareket özellikleri ve ulaşılan maksimum hız açısından saha boyutlarını genişletmeye göre daha yüksek bir etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Saha şekillerine göre hissedilen zorluk düzeyleri kısa-dar, uzun-dar, kısa-geniş ve uzun-geniş sahalar için sırasıyla 3.8, 6.3, 4.9 ve 6.6 olarak tespit edilmiştir. Kısa-dar, uzun-dar, kısa-geniş ve uzun-geniş sahalarda kat edilen toplam mesafeve ulaşılan maksimum hız değerleri ise sırasıyla 101, 127, 108, 131 ve 4.8, 6.1, 5.2 ve 6.2 $m \cdot sn^{-1}$ olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlara bağlı olarak araştırmacılar saha ölçülerini genişletmekten se uzunluğunu arttırmanın futbolcular üzerindeki egzersiz yükünü arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Diğer taraftan, dar alan oyunlarının teknik parametrelerin üzerinde de etkili olduğu görülmektedir. Sannicandro ve Cofano (2017) genç futbolcular ile yaptıkları çalışmalarında dar alan oyunlarında oyuncu sayısı ve saha ölçülerinin artması

sonucunda başarılı pas yüzdesinde artma, başarısız paslarda ise azalma olduğunu, ikili mücadele sayısında ise artış olduğunu gözlemlemişlerdir.

Aslan (2013) ise rekreasyon amaçlı futbol oynayan bireylerle yaptığı çalışmasında 5x5 formatında oynanan dar alan oyununda 7x7 formatında oynanan oyuna göre daha fazla başarılı pas ve top sürmenin yapıldığını, başarısız pasların ise daha az olduğunu belirtmiş, bununla birlikte topa sahip olma ve başarısız pas sayısı büyük alana göre daha küçük alanda oynanan oyunda daha fazla bulunmuştur.

Da Silva (2011) ise genel olarak saha ölçüsünün aynı kalması koşuluyla oyuncu sayısının teknik parametreler üzerinde bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Bununla birlikte araştırmacı 3x3 oyun formatında oynanan oyunda yapılan orta sayıları, top sürme sayısı ve gol olan şutların 4x4 ve 5x5 oyunundan anlamlı bir düzeyde daha fazla olduğunu gözlemlemiştir. Kelly ve Drust (2009) benzer şekilde oyun sahasının değiştirilmesinin pas, top alma, dönüş, top sürme, top kesme ve kafa vuruşları gibi teknik parametrelerde anlamlı bir farklılık olmadığını rapor etmişlerdir. Bu bilgiler Owen ve ark. (2004) tarafından da desteklenmektedir. Dellal (2011b) ise amatör ve profesyonel futbolcularla yaptıkları çalışmasında kullanılan sahadan bağımsız olarak amatör futbolcuların profesyonel futbolculara göre daha fazla sayıda top kaybı ve hatalı pas yaptıklarını kaydetmişlerdir.

Vilar ve ark (2014) saha ölçülerinin azalması sonucunda oyuncuların topa sahip olma fırsatlarının daha fazla olduğunu takım arkadaşlarına pas verme ve gol atma fırsatlarında farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde dar alan oyunlarının futbola özgü fizyolojik ve teknik performansı birçok yönden etkileyebildiğini söyleyebiliriz. İncelenen çalışmalar ışığında futbolcuların teknik, taktik ve fiziksel performansını geliştirmek amacıyla planlanan dar alan oyunlarında antrenör desteği olup olmamasının, saha ölçülerindeki değişimin, oyuncu sayılarındaki değişimin, oyun formatlarındaki değişimin (sürekli veya aralıklı) ve kural değişikliklerinin oyunların yaratmış olduğu internal ve eksternal yüklenme parametrelerinin yanısıra oyunlarda gözlenen teknik performans üzerinde etkili olabileceği görülmektedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Grubu

Bu çalışmanın araştırma grubunu amatör futbol kulüplerinde oynayan haftanın en az iki günü antrenman ve günü maç yapan 27 futbolcu oluşturmaktadır. Çalışmaya futbolcular gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce tüm katılımcılara çalışma ile ilgili bilgi verilmiş ve bunun yanında karşılaşılabilecek risk ve rahatsızlıklar ayrıntılı bir biçimde anlatılmıştır. Deneklere onaylı bilgilendirilmiş gönüllü formu okutulup imzalatılmıştır. Çalışmanın yapılabilmesi için Mustafa Kemal Üniversitesi Tıbbi Etik Kurulu'ndan izin alınmıştır. Öncelikle çalışmaya katılan deneklerin antropometrik ölçümleri (boy, vücut ağırlığı, deri kıvrım kalınlığı), sonra Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi uygulanmıştır. Son olarak 2 şer gün arayla 6x6 oyuncu sayısı 3 farklı saha şeklinde (35x50 m (NS), 50x35 m (GS) ve 25x70 m (US)) saha ölçülerinde dar alan oyunları oynatılmıştır. Çalışmaya katılan deneklerin fiziksel ve fizyolojik özellikleri Çizelge 3.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneklerin Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri (n = 27)

YAŞ (yıl)	24.85±5.86
BOY (cm)	173.78±5.35
VÜCUT AĞIRLIĞI (kg)	73.06±6.07
VYY(Vücut Yağ Yüzdesi)	15.59±3.15
KAH_{maks.} (atım/dk)	190.85±10.89
ANTRENMAN YAŞI (yıl)	11.11±6.78

3.2. Veri Toplama Araçları

3.2.1. Antropometrik Ölçüm Araçları

Testlere katılan sporcuların boy uzunlukları hassasiyeti ± 1 mm olan (Holtain, UK) stadiometre ile vücut ağırlıkları hassasiyeti ± 100 g olan baskül (Tanita BC-418 MA Japon) ile, deri kıvrım kalınlık ölçümleri ise ± 2 mm hata ile her açılımda 1mm^2 'ye 10 gr basınç uygulayan skinfold kaliper (Holtain) ile ölçülmüştür.

3.2.2. Tempo Düzenleyici

Yo - Yo Aralıklı Toparlanma Testi, sinyal vericisi olarak içinde bu teste özgü programın yüklü olduğu 1 adet dizüstü bilgisayar kullanılmıştır.

3.2.3. Kalp Atım Hızı Monitörü

Yo - Yo Aralıklı Toparlanma Testi ve Dar Alan Oyunları esnasında KAH ölçümleri POLAR TEAM PRO (Electro Oy, Finland) model sistemle yapılmıştır.

3.2.4. Oyun Alanlarının Belirlenmesi

6 X 6 oyun alanlarını belirlemek için şerit metre kullanılmış olup saha çizgileri renkli antrenman çanaklarıyla belirtilmiştir.

3.3. Verilerin Toplanması

Ölçümler sentetik malzemeden üretilmiş çim futbol sahasında yapılmıştır. Bütün ölçümler 15:00-18:00 saatleri arasında yapılmıştır. Antropometrik ölçümler, Yo-Yo aralıklı toparlanma testi, 6x6; 35x50 m (NS), 50x35 m (GS)ve 25x70 m (US)dar alan oyunları her biri arasında 2 gün ara verilerek çalışma 10 gün içinde tamamlanmıştır.

3.3.1. Antropometrik Ölçümler

3.3.1.1. Boy uzunluğu

Deneklerin boy uzunlukları anatomik duruşta, çıplak ayak, topuklar birleşik, nefesini tutmuş, baş frontal düzlemde, baş üstü tablası verteks noktasına değecek şekilde 'cm' olarak ölçülmüştür.

3.3.1.2. Vücut Ağırlığı

Deneklerin vücut ağırlıkları; sadece şortla, çıplak ayak ve anatomik duruş pozisyonunda iken 'kg' olarak ölçülmüştür.

3.3.1.3. Deri Kıvrım Kalınlıkları

Vücut yağ yüzdesinin belirlenmesinde farklı bölgelerin deri kıvrım kalınlıkları ölçülmüştür. Ölçümler vücudun sağ tarafından yapılmıştır. Ölçümün doğru bir şekilde yapılması için işaret ve başparmakları ile ölçüm yapılan noktanın 1cm altından-üstünden veya yanından sadece deri ve deri altı yağ dokusu tutularak ölçüm yapılmıştır. Kaliperin uçları ölçüm yapılan noktaya uygulanırken kaliper bölgede 2-3 sn tutulup sonuçlar mm olarak kaydedilmiştir. Deri kıvrım kalınlıkları vücudun dokuz bölgesinden

alınmıştır. Bunlar sırasıyla; subskapula, biceps, triceps, göğüs, midaksillar, suprailiak, abdomen, uyluk ve baldır bölgesinden alınmıştır (Özer 2009).

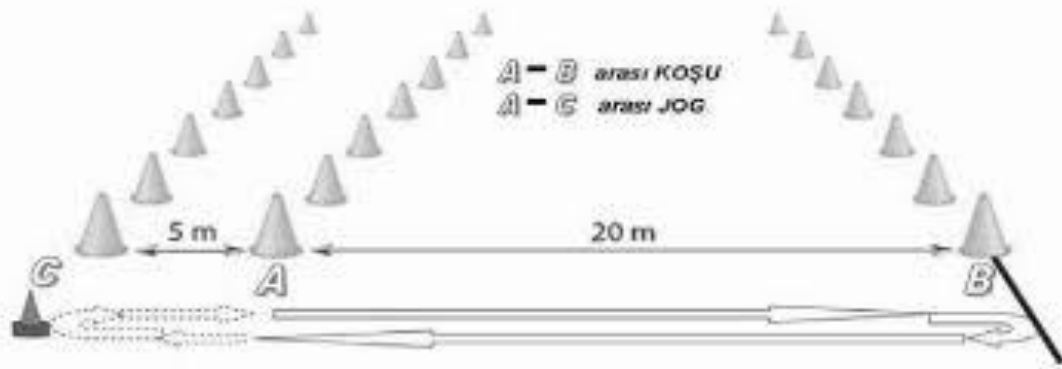
3.3.1.4. Vücut Yağ Yüzdesi (VYY)

VVY' nin belirlenmesinde Womersley D. (1996) tarafından geliştirilen deri kıvrımı ölçümü formülü kullanılmıştır.

3.3.2. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi

Son zamanlarda futbola özgü geliştirilmiş iki tane test vardır. Bunlar; Yo - Yo aralıklı dayanıklılık testi ve Yo-Yo aralıklı toparlanma testleridir. Test sırasında sporcular daha önceden belirlenmiş 25 m'lik bir parkurda sinyal verici sistemden gelen bip sesine göre koşarlar, test esnasında sporcuların jogging yaparak toparlanmaları için kısa süreli (5m 'lik) bir alan vardır. Test ilerledikçe 20 m'lik parkuru koşmak için verilen süre giderek azalmaktadır. Testin amacı sporcunun mümkün olduğunca çok sayıda tekrarı tamamlamasıdır. Sporcu istenilen hızda koşamayacak duruma geldiğinde test sonlandırılır. Yo-Yo aralıklı toparlanma testinin amacı sporcunun yoğun bir egzersiz sonrasında toparlanma yeteneğini test etmektir. Testin toplam süresi yaklaşık olarak 3-15 dk arasındadır (Bangsbo 2003).

Bu çalışmada Yo-Yo aralıklı toparlanma testi kullanılmıştır. Test sentetik çim sahada 25 m 'lik bir parkurda (Şekil 3.1) uygulanmıştır. Test süresince sporcuların KAH değerleri sürekli olarak kaydedilmiştir (Polar Team Pro Electro Oy, Finland).



Şekil 3.1 Yo - Yo Aralıklı Toparlanma Testi

Sporcular A noktasında yerlerini aldıktan sonra önceden bilgisayara yüklenmiş Yo-Yo aralıklı toparlanma testinin başlat düğmesine basılıp test başlatılmıştır. Test esnasında

sporcular A noktasından B noktasına geldiklerinde sinyal sesi duyulmuş ve çizgiye ulaşılmıştır ve tekrar geriye A noktasına gelindiğinde sinyal sesi tekrar duyulmuş ve çizgiye basılmıştır. A noktasından C noktasına kadar sporcular jogging yapıp tekrar başlangıç noktası olan A noktasında yerlerini almışlardır. Sporcular A noktasında bir sonraki sinyal sesi gelene kadar bekletilmiş ve sinyal sesiyle birlikte sporcular tekrar koşmaya başlamışlardır. Test bu şekilde devam etmiş ve sporculara sinyal sesine göre hızlarını ayarlamaları istenmiştir. Test sporcu tükenene kadar veya peş peşe üç defa sinyal sesini yakalayamaması durumunda sonlandırılmıştır. Test sırasında sporcuların ulaştıkları en yüksek KAH değeri veya oynatılan dar alan oyunları sırasında kaydedilen en yüksek KAH değeri KAH_{maks} olarak kabul edilmiştir.

3.3.3. Teknik Analiz

Bütün dar alan oyunları Sony marka HDR-CX625 modelkamera ile kaydedilmiştir. Kayıt yapan kişi oyun alanından 10 metre yükseklikte, 25 metre uzaklıkta ve oyun alanına paralel konumlanarak topun gittiği yeri takip ederek el ile manuel olarak kayıtları tamamlamıştır. Video kayıtları 2 analizci tarafından aşağıda belirtilen kriterler dikkate alınarak teknik analizler yapılmıştır. Daha sonra rastgele seçilen bir oyun aynı analizciler tarafından analiz edilmiştir. Teknik analizler için güvenilirlik kat sayısı (κ) 0.84 ile 0,98 arasında değişmektedir.

Top Çalma: Rakip oyuncunun ayağından topu kapma. Rakip takım oyuncusunun kontrolündeki topu kazanıp veya atılan pasın nereye gideceğini tahmin ederek hamle yapıp topu kazanma.

Top Kaybı: Topu rakibe kaptırma. Kontrol altındaki topun oyuncu tarafından rakip takım oyuncularına kaptırılması veya topun oyun alanı dışına çıkması.

İkili Mücadele: Topu kazanmak için iki oyuncu arasında geçen mücadele. İki rakip oyuncunun topa sahip olmak için birbirleri ile girdikleri mücadeledir. Ayrıca birbirlerine temasları olmasa bile eğer mücadele aksiyonu oluşmuşsa buda ikili mücadele olarak değerlendirilmiştir.

Başarılı Pas: Oyun sırasında oyuncuların birinin topu takım arkadaşına isabetli bir şekilde ulaştırması. Kendi takım oyuncusuna vücudunun el dışındaki herhangi bir yeri ile oyuncunun bilinçli olarak ulaştırmasıdır (yan pas, normal pas, yaratıcı pas)

Başarısız Pas: Oyunda oyuncuların birinin topu takım arkadaşına isabetli bir şekilde ulaştıramaması. Kendi takım oyuncusuna vücudunun el dışındaki herhangi bir yeri ile oyuncunun bilinçli olarak ulaştıramamasıdır.

Yan Pas: Oyuncunun yaptığı paslarda hücumu düşünmeden, oyun kurma amacı taşımayan pas.

Normal Pas: Pası veren oyuncunun hücumu düşünerek oynaması, oyun kurma amacı taşıyan veya rakip baskı yaparken yapmış olduğu pas.

Yaratıcı Pas: Rakip hattın arkasına takım arkadaşını gol pozisyonuna sokacak veya rakip takımı zor durumda bırakacak pas.

Topla Buluşma: Oyuncuların maç esnasında topla buluşma sayıları ancak birleşik hareketlerde (top sürme +pas)topla buluşma sayısı tek olarak not edilmiştir.

Top Sürme: Oyuncunun oyun sırasında topu uzun süre ayağında bulundurarak değişik yönlere, değişik tempo ile gitmesi.

Top Kesme: Top kontrolünü amaçlamadan rakipten gelen toplara müdahale edilerek atağın kesilmesi veya topun uzaklaştırılması.

Çalım: Oyuncunun topa sahip olduğu durumlarda savunmasını yapan rakip oyuncudan kurtulması.

Şut:Bir oyuncunun gol atmak amacıyla topu kaleye doğru göndermesi.

Kafa Teması: Oyuncunun topa sahip olmak, pas vermek,top kesmek veya topu kaleye göndermek için topa kafası ile temas etmesi.

Kontrol-Top Sürme-Pas: Oyuncunun kendisine gelen topu düzgün bir şekilde kontrol etmesi, değişik tempolarda değişik yönlerde topu sürmesi ve sonunda topu takım arkadaşına göndermesi.

Kontrol-Top Sürme-Şut: Oyuncunun kendisine gelen topu düzgün bir şekilde kontrol etmesi, değişik tempolarda değişik yönlerde topu sürmesi ve topu kaleye göndermek amacıyla yaptığı vuruş.

Kontrol-Top Sürme-Çalım: Oyuncunun kendisine gelen topu düzgün bir şekilde kontrol etmesi, değişik tempolarda değişik yönlerde topu sürmesi ve çeşitli hareketlerle savunmasını yapan rakip oyuncudan kurtulması.

3.3.4. Dar Alan Oyunlarının Uygulanması

Dar alan oyunlarının uygulanma şekli çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Dar Alan Oyunları, Oyun Alanları ve Oyun süresi

Oyunlar	Oyun Alanı	Oyun Alanı (m ²)	Oyuncu başına (m ²)	Süre
6 x 6	35 x 50 m	1750	145,83	20 dk.
6 x 6	50 x 35 m	1750	145,83	20 dk.
6 x 6	25 x 70 m	1750	145,83	20 dk.

Her dar alan oyunu 6x6 oyuncu sayısı ile toplam 20 dk ve üç farklı saha şeklinde yapay çim zeminde oynatılmıştır [35x50 m normal saha (NS), 50x35 m geniş saha (GS) ve 25x70 m uzun saha (US)]. Oyunlar esnasında sporculardan en üst düzeyde efor sarf etmeleri istenmiştir. Aktif oyun süresinin tüm dar alan oyunlarında benzer olmasını sağlamak amacıyla oyun sırasında top oyun alanının dışına çıktığında kalelerin arkasında bulunan yedek toplardan biri hemen oyunculara ulaştırılıp oyunun hiç durmadan oynanması sağlanmıştır. Oyun sırasında sporculara antrenör teşviki verilmiştir. Dar alan oyunları başlamadan en az 15 dk. öncesinde göğüs bandından oluşan GPS sistemi oyunculara takılmış olup GPS sisteminden kaynaklanacak hataları en aza indirmek için oyuncular tüm oyunlar boyunca aynı göğüs bandı numaralarını kullanmışlardır. Oyunlar öncesinde oyunculara içinde yürüyüş, jogging, farklı hızlarda koşu, kol, bacak ve kalça eklem hareketliliğini sağlayacak dinamik çalışmalar, kısa

mesafeli submaksimal hızda sprintlerden oluşan 14 dakikalık standart bir ısınma protokolü uygulanmıştır.

Uydu sinyallerinde günün saatlerinden kaynaklı değişimin engellenmesi amacıyla tüm oyunlar yaklaşık olarak aynı saatlerde (15:00-18:00) oynatılmıştır. Oyunlar sırasında hava sıcaklığı ve nem düzeyi sırasıyla $21.50 \pm 5.32^{\circ}\text{C}$, ve 41.58 ± 15.04 olarak ölçülmüştür.

3.3.5. Dar Alan Oyunları Sırasında İçsel ve Dışsal Yüklenme Düzeylerinin Belirlenmesi

Her bir oyundan sonra toplanan veriler Polar Cloud yazılımı yardımıyla bilgisayara aktarılmıştır. Daha sonra veriler Microsoft Excel'e aktarılarak ileri analizler yapılmıştır. KAH_{rez} değerinin hesaplanmasında Karvonen formülü kullanılmıştır ($\text{Maç Ort.KAH} - \text{Din.KAH} / (\text{KAH}_{\text{maks}} - \text{Din.KAH}) \times 100$). Kalp atım hızının farklı yüzdelere hesaplanmasında ise rezerv KAH değerleri ($\text{KAH}_{\text{maks}} - \text{Din.KAH}$) 0.7, 0.8, 0.9 ve 1 çarpanları ile çarpılmış ve elde edilen sonuca Din. KAH değeri eklenmiştir (Karvonen, 1959). Maçlarda elde edilen KAH frekanslarının < 70 , 70-80, 80-90, ve > 90 KAH_{maks} aralıklarına düşen sayılarının yardımıyla farklı % KAH_{maks} 'ta geçirilen süre hesaplanmıştır. KAH_{maks} 'ın %90'ının üzerinde giriş ve ortalama sürdürülen süre değerlerinin hesaplanmasında özel olarak hazırlanan macro yazılım kullanılmıştır. Oyunlar sırasında dışsal yüklenme düzeyleri 10 Hz GPS sistemi ile belirlenmiştir (Polar Team Pro, Finland). Dışsal yüklenme düzeyinin göstergesi olarak kat edilen toplam mesafe, dakikada kat edilen mesafe, ulaşılan maksimum hız, ortalama hız, farklı hız aralıklarında kat edilen mesafe (0.00-7.99 km/s, 8.00 -11.99 km/s, 12.00-14.99 km/s, 15.00-18.99 km/s, > 19 km/s), oyuncu yükü, negatif ve pozitif ivmelenme sayıları çalışmaya dahil edilmiştir.

3.3.6. Verilerin Analizi

Tüm değişkenler için ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Varyansların homojenliği ve normal dağılıma uygunluk sırasıyla Hartley Fmax ve Levene testleri ile kontrol edilmiştir. Farklı dar alan oyunlarında gözlenen internal ve eksternal cevaplar arasındaki fark tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ile test edilmiştir. İkişerli grup karşılaştırmaları ise Bonferroni testi ile yapılmıştır. Teknik parametreler arasındaki fark ise Wilcoxon testi ile değerlendirilmiştir. Tüm istatistik

işlemler S.P.S.S15.0 paket programında yapılmış ve anlamlılık düzeyi $p<0,05$ kabul edilmiştir.



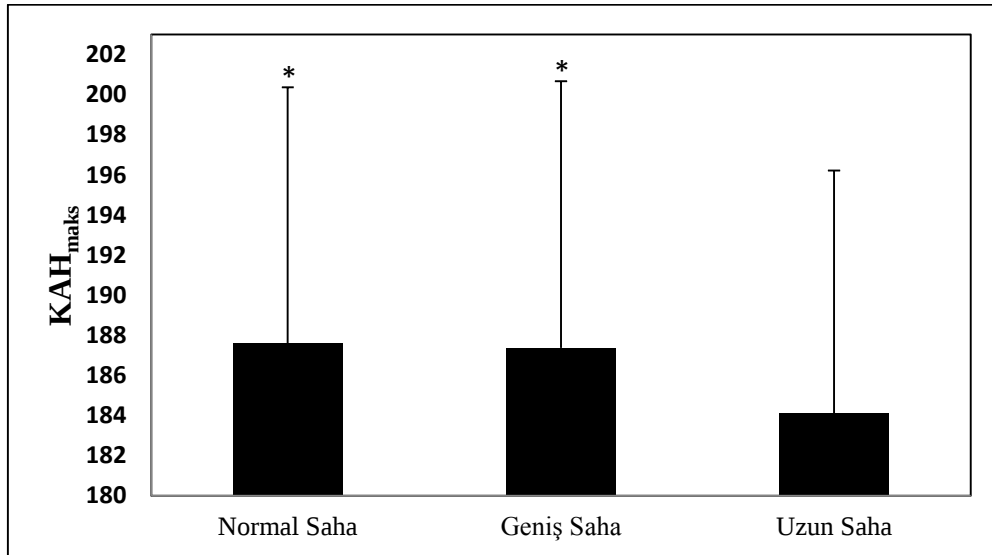
4. BULGULAR

4.1. Farklı Saha Şekillerinde Oynanan Dar Alan Oyunlarına İlişkin İçsel Yük Cevaplarının Değerlendirilmesi

Çizelge 4.1. Farklı Saha Şekillerinde Oynanan Dar Alan Oyunlarının KAH'a Etkisi

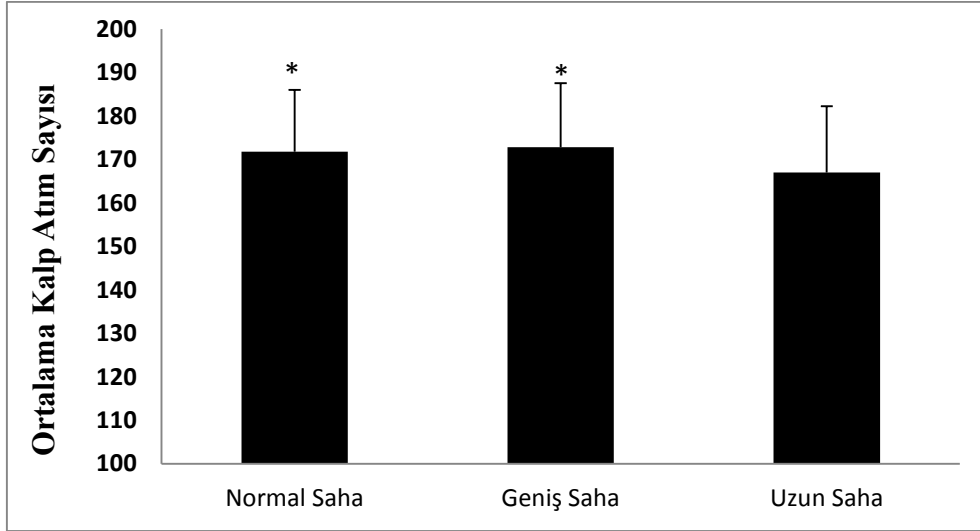
	NORMAL SAHA	GENİŞ SAHA	UZUN SAHA	f	p
Oyunlardaki KAH _{maks} (Atım/dk)	187.59±12.78 ^c	187.37±13.29 ^c	184.11±12.1	4.259	0.020
Oyunlardaki OrtalamaKAH(ATım/dk)	171.79±14.22 ^c	172.85±14.72 ^c	167.03±15.24	9.611	0.000
<% 70 KAH _{maks} (dk)	1.55±1.74	1.3±1.88	3.05±3.68 ^{ab}	5.043	0.016
% 70-80 KAH _{maks} (dk)	3.15±2.74	2.76±3.14	4.77±2.97 ^{ab}	7.148	0.002
% 80-90 KAH _{maks} (dk)	7.81±2.96	7.49±3.07	7.75±3.28	0.079	0.922
>% 90KAH _{maks} (dk)	7.45±5.48 ^c	8.43±5.51 ^c	4.4±4.96	10.020	0.001
(%)KAH _{rez}	85.02±5.39 ^c	85.86±6.08 ^c	81.31±7.01	9.226	0.000

NS:Normal saha, GS: Geniş saha, US: Uzun saha^a:Normal saha ile arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (p<0.05), ^b: Geniş saha ile arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (p<0.05),^c: Uzun saha ile arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (p<0.05).



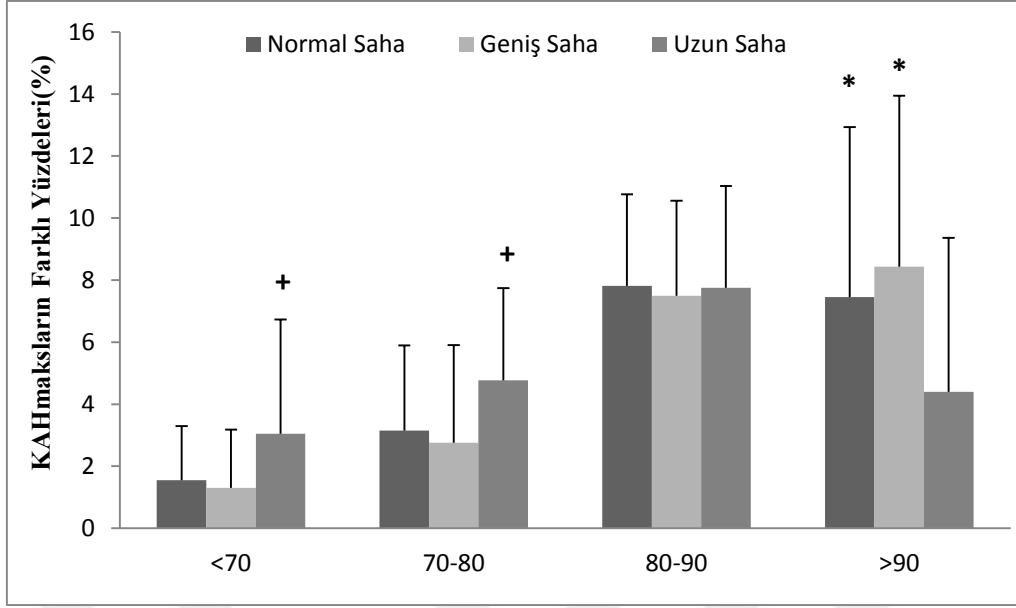
Şekil 4.1. Farklı Saha Şekillerinde Oynanan Dar Alan Oyunlarının KAH_{maks}'a Etkisi, * > US'den yüksek (p<0.05)

Farklı saha şekillerine verilen KAH_{maks} cevapları Şekil 4.1'de gösterilmiştir. NS, GS ve US oyunları süresince KAH_{maks} değerleri sırasıyla 187.59 ± 12.78 , 187.37 ± 13.29 , 184.11 ± 12.1 olarak belirlenmiştir. Tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonuçları sahalar arasında anlamlı fark olduğunu göstermiştir ($f=4,259$; $p=0.020$). Bonferroni test sonuçları ise NS ($p<0.020$) ve GS ($p<0.017$) oyunlarında elde edilen KAH_{maks} değerlerinin US'den anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermiştir.



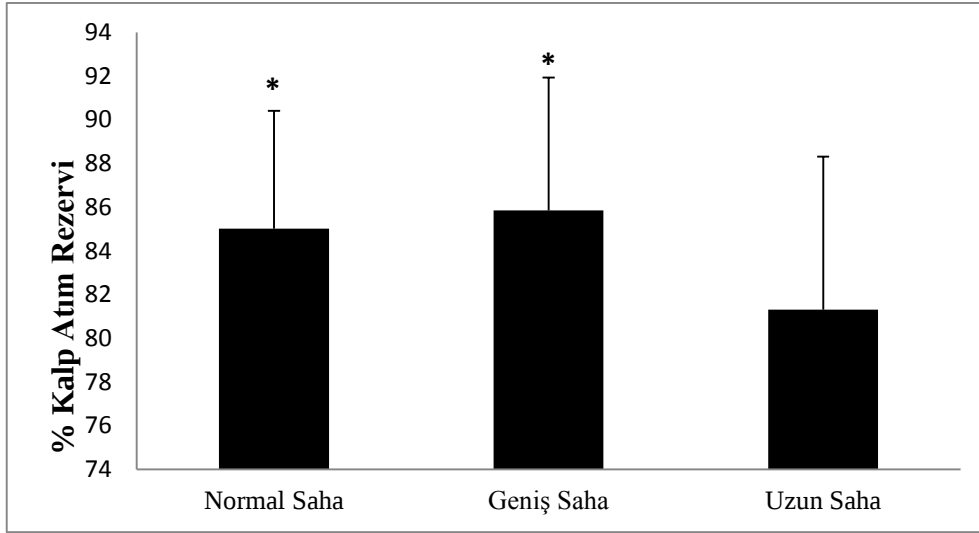
Şekil 4.2. Farklı Saha Şekillerinde Oynanan Dar Alan Oyunlarının Ortalama KAH'a Etkisi, * > US'den yüksek ($p<0.05$)

Farklı saha şekillerine verilen ortalama KAH cevapları Şekil 4.2'te gösterilmiştir. NS, GS ve US oyunları süresince ortalama KAH değerleri sırasıyla 171.79 ± 14.22 atım/dk, 172.85 ± 14.72 atım/dk ve 167.03 ± 15.24 atım/dk olarak kaydedilmiştir. Tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonuçları sahalar arasında anlamlı fark olduğunu göstermiştir ($f=9.61$; $p=0.000$). Bonferroni ikişerli karşılaştırma sonuçlarına göre NS ($p<0.000$) ve GS ($p<0.003$) oyunlarında ortalama KAH değerlerinin US'den anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.3. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunlarının KAH_{maks}'ın farklı yüzdelerinde geçirilen süreler etkisi, *US'den yüksek(p<0.05),+GS ve NS'den yüksek

Farklı saha şekillerinde KAH_{maks}'ın farklı yüzdelerinde geçirilen sürelerle ilişkin bulgular Şekil4.3'te gösterilmiştir. NS, GS ve US oyunları sırasında <%70 KAH_{maks} şiddetinde geçirilen süreler sırasıyla 1.55±1.74 dk, 1.3±1.88 dk ve 3.05±3.68 dk olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde farklı saha şekillerinde 70-80, 80-90 ve >%90 KAH_{maks} şiddetlerinde geçirilen süreler ise sırasıyla 3.15±2.74 dk, 2.76±3.14 dk, 4.77±2.97 dk, 7.81±2.96 dk, 7.49±3.07 dk, 7.75±3.28 dk ve 7.45±5.48 dk, 8.43±5.51 dk, 4.4±4.96 dk, olarak tespit edilmiştir. Tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonuçları; <%70KAH_{maks}'ın altında geçirilen süre açısından sahalar arasında fark olduğunu göstermiştir (f=5,043; p=0.016). Bonferroni test sonuçları US'nin, GS (p<0.020)ve NS'den (p<0.019) anlamlı derecede yüksek olduğu göstermiştir. Çalışma sonuçları % 70-80 KAH_{maks}arasında geçirilen sürenin saha şekline etkilendiğini göstermiştir (f=7.148; p=0.002). İkişerli karşılaştırma sonuçlarına göre US'de oynanan oyunda geçirilen sürenin, GS (p<0.003)ve NS'den (p<0.003) anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, çalışma sonuçlarına göre >%90 KAH_{maks}'ta geçirilen süre saha şekline etkilenebilmektedir (f=10,020; p=0.001). Bonferroni test sonuçları NS'de (p<0.007) ve GS'de (p<0.000) oynanan oyunlarda >%90 KAH_{maks}'ta geçirilen sürenin US'den anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan, farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunlarında % 80-90 KAH_{maks} aralığında geçirilen sürenin ise benzer olduğu görülmüştür (f=0.079; p=0.922).



Şekil 4.4. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunlarının KAH_{rez} değerlerine etkisi, * > US'den yüksek ($p < 0.05$)

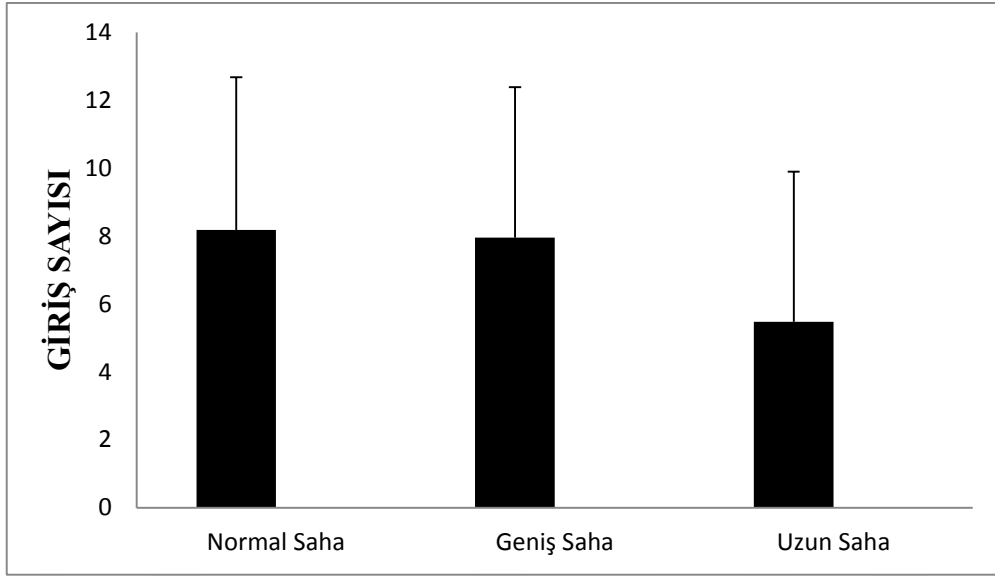
Antrenman grubunun farklı saha şekillerine verdikleri % KAH_{rez} cevapları Şekil 4.4'te gösterilmiştir. NS, GS ve US'nin KAH_{rez} değerleri sırasıyla % 85.02 ± 5.39 , 85.86 ± 6.08 ve 81.31 ± 7.01 olarak kaydedilmiştir. Tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sahalar arasında anlamlı fark olduğunu göstermiştir ($f=9,226$; $p=0.000$). Bonferroni test sonuçları ise NS ($p < 0.003$) ve GS ($p < 0.000$)'nin US'den anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermiştir.

4.2. Farklı Saha Şekillerinde Oynanan Dar Alan Oyunları Süresince > 90 KAH_{maks} Aralığında Sürdürülebilir KAH Değerleri

Çizelge 4.2. Farklı Saha Şekillerinde Oynanan Dar Alan Oyunlarının Sürdürülebilir Kalp Atım Sayısına Etkisi

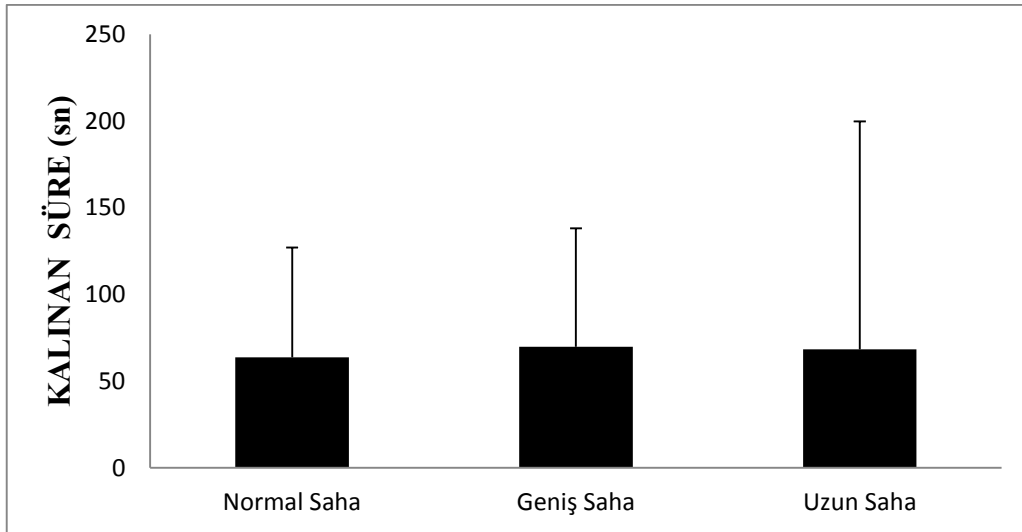
	NS	GS	US	χ^2 / f	p
Giriş sayısı	8.18±4.5	7.96±4.4	5.48±4.42	2.608	0.271
Kalınan süre (ortalama)	63.67±63.44	69.71±68.44	68.33±131.45	0.033	0.927

NS: Normal saha, GS: Geniş saha, US: Uzun saha



Şekil 4.5. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince $>90\% KAH_{maks}$ şiddetine giriş sayısı

Farklı saha şekillerinde uygulanan dar alan oyunları sırasında $>90\% KAH_{maks}$ bölgesine giriş sayıları Şekil 4.5'de gösterilmiştir. NS, GS ve US oyunlarında $>90\% KAH_{maks}$ bölgesine giriş sayıları sırasıyla 8.18 ± 4.5 , 7.96 ± 4.4 ve 5.48 ± 4.42 olarak belirlenmiştir. Tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonuçları sahalar arasında anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($f=2,608$; $p=0.271$).



Şekil 4.6. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince $>90\% KAH_{maks}$ bölgesinde kalınan süre

Farklı saha şekillerinde uygulanan dar alan oyunları sırasında $>90\% KAH_{maks}$ bölgesinde sürdürülen süreler Şekil 4.6'de gösterilmiştir. NS, GS ve US oyunları

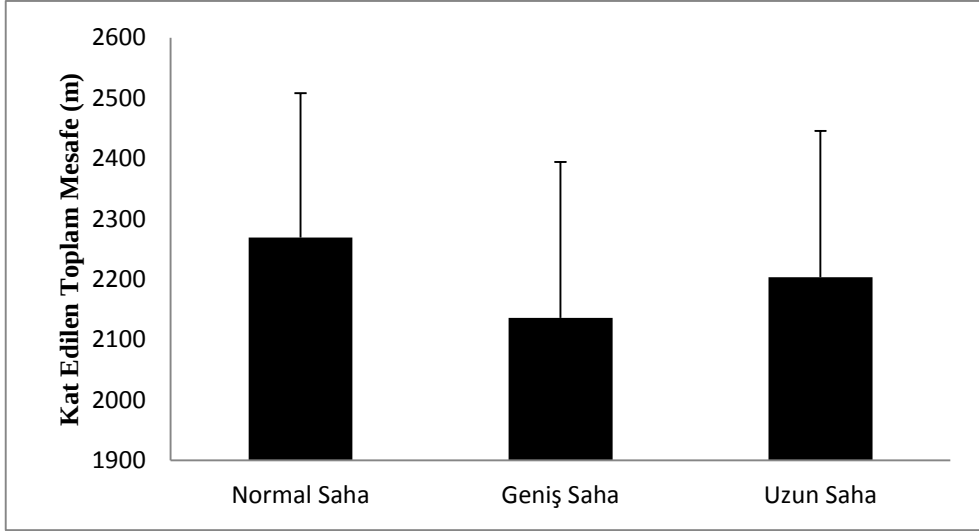
sırasında $>90\%$ KAH_{maks} bölgesinde kalınan süreler sırasıyla 63.67 ± 63.44 , 69.71 ± 68.44 , 68.33 ± 131.45 olarak belirlenmiştir. Tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonucunda sahalar arasında anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir ($f=0,033$; $p=0.927$).

4.3. Farklı Saha Şekillerinde Oynanan Dar Alan Oyunlarının Dışsal Yüklenme Düzeylerine Etkileri

Çizelge 4.3. Farklı Saha Şekillerinde Oynanan Dar Alan Oyunlarının Hareket Profillerine Etkisi

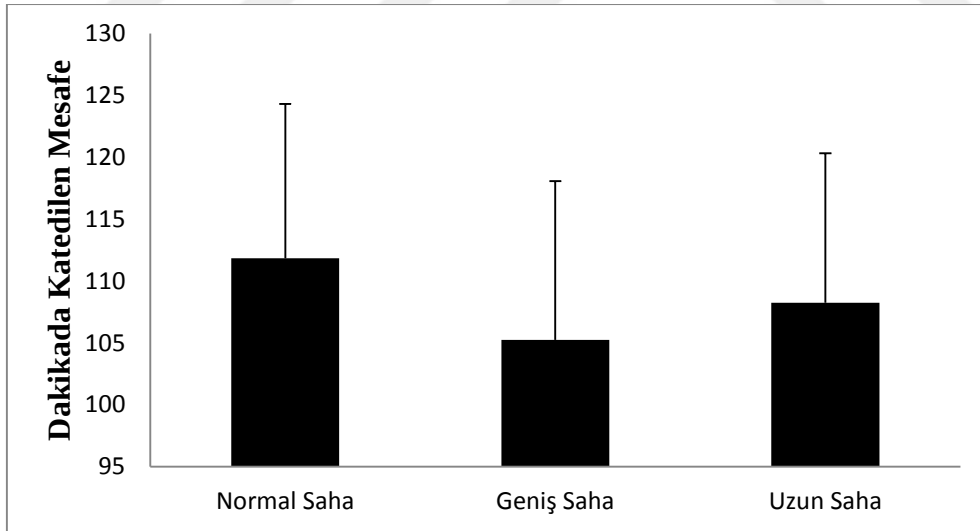
	NORMAL SAHA	GENİŞ SAHA	UZUN SAHA	f	p
Kat Edilen Toplam Mesafe (m)	2269.22±239.31	2136.33±257.9	2203.29±242.76	2.916	0.074
Dakikada Kat Edilen Mesafe (m)	111.85±12.47	105.25±12.84	108.25±12.08	3.173	0.064
Maksimum Hız (km/s)	23.12±3.71	22.52±2.92	25.29±3.14 ^{ab}	6.864	0.005
Ortalama Hız (km/s)	6.51±0.98	6.35±0.88	6.47±0.83	0.369	0.604
Farklı Hız alanında mesafe Hız-1[m] (0.00-7.99km/s)	841.92±192.02	872.88±145.88	892.7±149.98 ^a	3.747	0.041
Farklı Hız alanında mesafe Hız-2 [m] (8.00-11.99 km/s)	851.14±225.73 ^c	771.14±204.47 ^c	716.66±194.26	7.807	0.004
Farklı Hız Alanında Mesafe Hız-3[m] (12.00-14.99 km/s)	320±100.77	287.88±93.4	287.88±86.86	1.591	0.216
Farklı Hız Alanında Mesafe Hız-4[m] (15.00-18.99km/s)	157.11±47.77	139.25±55.03	153.25±47.44	1.032	0.360
Farklı Hız Alanında Mesafe Hız-5[m] (>19.00-km/s)	99.03±55.54 ^b	65.18±46.07	152.55±74.44 ^{ab}	19.084	0.000
Egzersiz Yüğü (AU)	82.62±16.12	85.88±18.59 ^c	77.25±16.61	5.484	0.012
Negatif Hızlanma Sayısı (Neg-4: -0.99 - -0.50 m/sn ²)	107.51±16.05 ^c	102.77±15.54 ^c	90.07±13.51	10.114	0.001
Negatif Hızlanma Sayısı (Neg-3: -1.99 - -1.00 m/sn ²)	87.88±14.75 ^c	82.44±13.95 ^c	69.7±14.7	13.987	0.000
Negatif Hızlanma Sayısı (Neg-2: -2.99 - -2.00 m/sn ²)	24±6.14	21.51±7.18	21.37±6.13	1.843	0.174
Negatif Hızlanma Sayısı (Neg-1: -50.00 - -3.00 /sn ²)	6.18±3.35	4.66±2.21	5.96±2.73	13.987	0.000
Pozitif Hızlanma Sayısı (Poz-1: 3.00 - 50.00m/sn ²)	3.11±2.15	3.22±2.51	2.96±1.78	0.117	0.890
Pozitif Hızlanma Sayısı (Poz-2: 2.00 - 2.99 m/sn ²)	24.11±6	23.51±6.52	21.44±6.04	1.480	0.239
Pozitif Hızlanma Sayısı (Poz-3: 1.00 - 1.99 m/sn ²)	91.59±13.12 ^{bc}	80.25±12.67 ^c	71.33±17.3	21.019	0.000
Pozitif Hızlanma Sayısı (Poz-4: 0.50 - 0.99 m/sn ²)	110.33±18.35 ^c	105.51±14.57 ^c	94.55±12.87	10.387	0.000

NS:Normal saha, GS: Geniş saha, US: Uzun saha^a:Normal saha ile arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. ($p<0.05$), ^b: Geniş saha ile arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. ($p<0.05$), ^c: Uzun saha ile arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($p<0.05$).



Şekil 4.7. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince kat edilen toplam mesafe

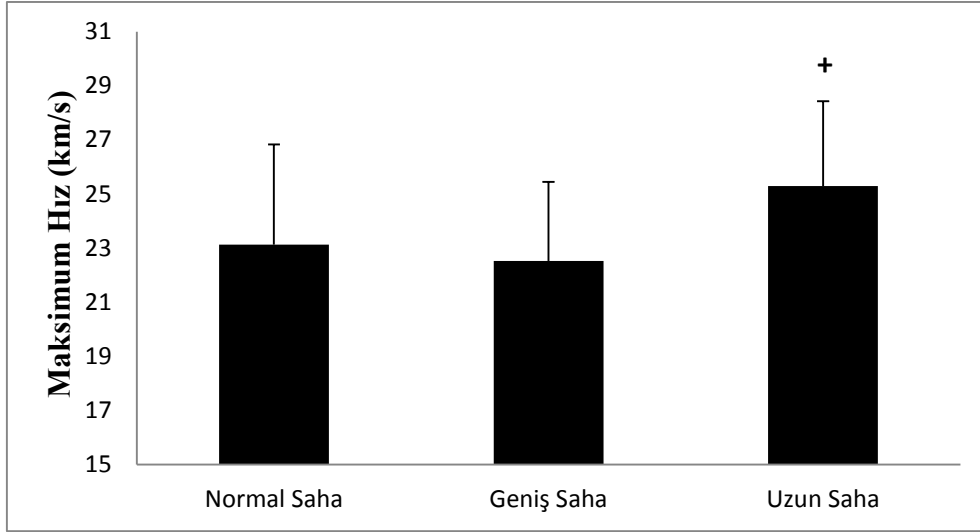
Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde kat ettikleri toplam mesafeler Şekil 4.7'da gösterilmiştir. NS, GS ve US'de katedilen toplam mesafe değerleri sırasıyla 2269.22±239.31 m, 2136.33±257.9 m, 2203.29±242.76 m olarak kaydedilmiştir. Tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonucunda uygulamalar arasında anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($f=2,916$; $p=0.074$).



Şekil 4.8. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince dakikada kat edilen toplam mesafe

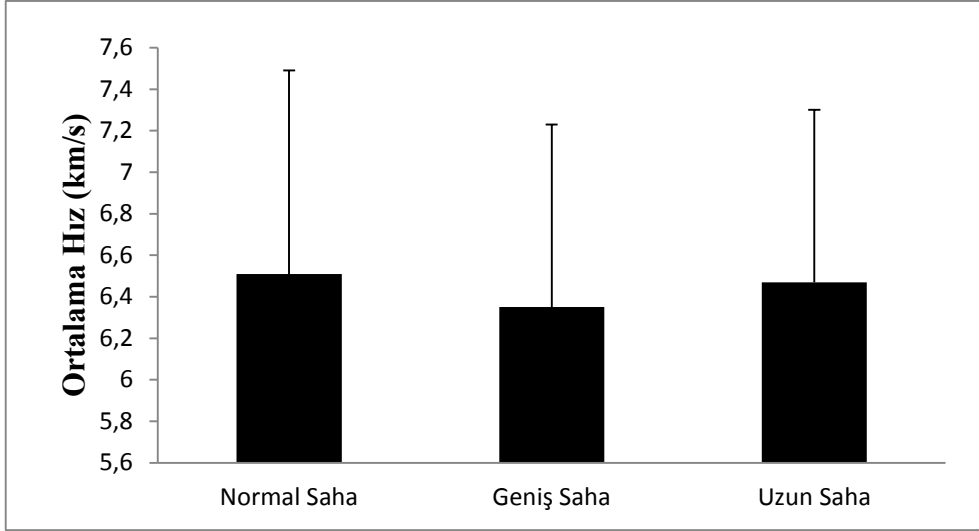
Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde dakikada kat ettikleri toplam mesafeler Şekil 4.8'de gösterilmiştir. NS, GS, US dakikada kat edilen toplam mesafe değerleri sırasıyla 111.85±12.47 m, 105.25±12.84 m, 108.25±12.08 m olarak

kaydedilmiştir. Tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonucu uygulamalar arasında anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($f=3,173$; $p=0.064$).



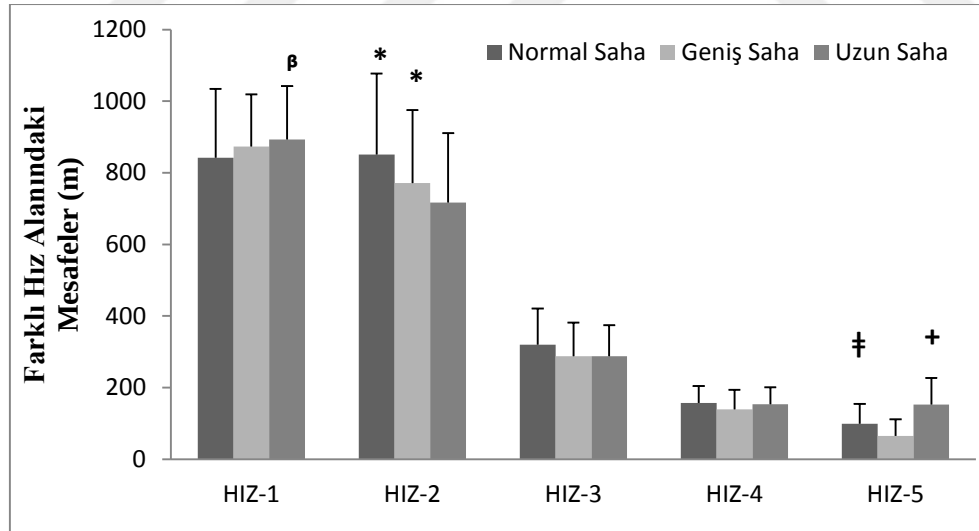
Şekil 4.9. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince ulaşılan maksimum hız. *GS ve NS'den yüksek ($p<0.05$)

Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde ulaştıkları maksimum hız değerleri Çizelge 4.12'de gösterilmiştir. NS, GS, US'de ulaşılan maksimum hız değerleri sırasıyla 23.12 ± 3.71 km/s, 22.52 ± 2.92 km/s, 25.29 ± 3.14 km/s olarak kaydedilmiştir. Tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonucunda uygulamalar arasında anlamlı fark olduğunu göstermiştir ($f=6,864$; $p=0.005$). Bonferroni test sonuçları US'nin GS ($p<0.000$) ve NS ($p<0.026$)'den anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur.



Şekil 4.10. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince elde edilen ortalama hız

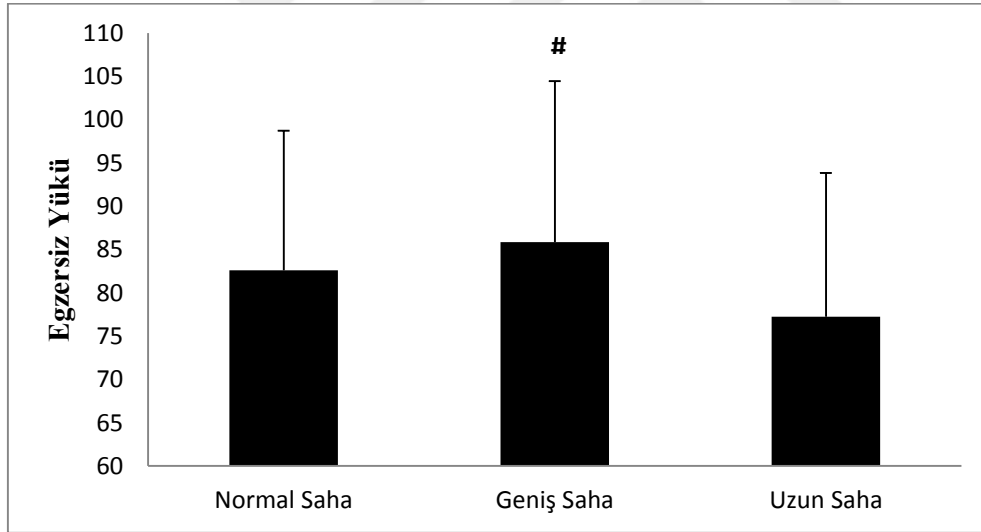
Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde ulaştıkları ortalama hız değerleri Şekil 4.10'da gösterilmiştir. NS, GS ve US'de ortalama hız değerleri sırasıyla 6.51 ± 0.98 km/s, 6.35 ± 0.88 km/s, 6.47 ± 0.83 km/s olarak tespit edilmiştir. Tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi uygulamalar arasında anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($f=0.369$; $p=0.604$).



Şekil 4.11. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince farklı hız alanlarında kat edilen mesafeler, *GS ve NS'den yüksek ($p<0.05$), †GS'den yüksek, *US'dan yüksek ($p<0.05$), ‡NS'den yüksek

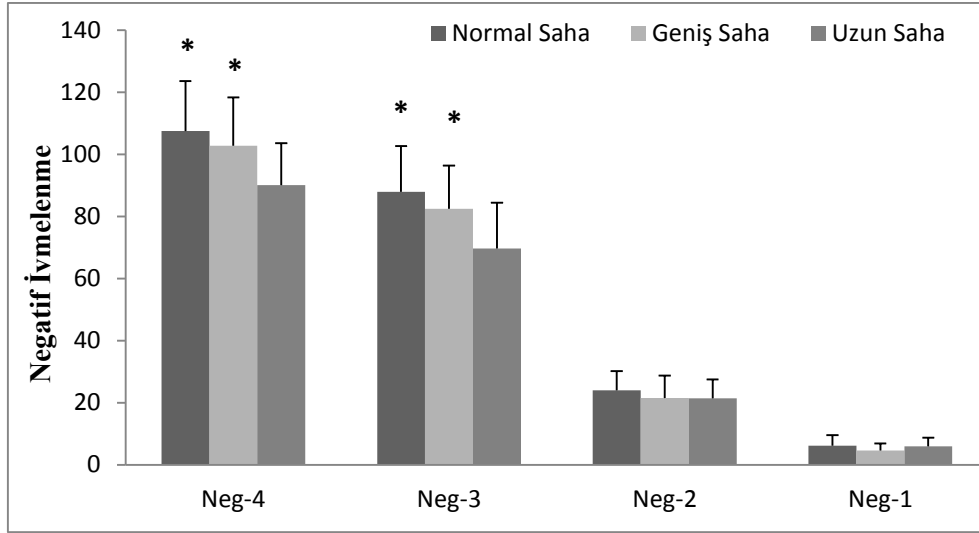
Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde farklı hız alanlarında kat ettikleri mesafeler Şekil 4.11'te gösterilmiştir. NS, GS ve US oyunlarında sırasıyla hız-1 bölgesinde ($0.00-7.99$ km/s) 841.92 ± 192.02 m, 872.88 ± 145.88 m ve 892.7 ± 149.98 m,

hız-2 bölgesinde (8.00-11.99 km/s) 851.14 ± 225.73 m, 771.14 ± 204.47 m ve 716.66 ± 194.26 m, hız-3 bölgesinde (12.00-14.99 km/s) 320 ± 100.77 m, 287.88 ± 93.4 m ve 287.88 ± 86.86 m, hız-4 bölgesinde (15.00-18.99 km/s) 157.11 ± 47.77 m, 139.25 ± 55.03 m ve 153.25 ± 47.44 m hız-5 bölgesinde ise (>19 km/s) 99.03 ± 55.54 m, 65.18 ± 46.07 m ve 152.55 ± 74.44 m mesafe kat etmişlerdir. Tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi sonuçlarına göre hız-1, hız-2 ve hız-3 bölgelerinde kat edilen mesafe açısından saha şekilleri arasında anlamlı fark bulunmuştur (sırasıyla, $f=3.747$, $p=0.041$; $f=7.807$, $p=0.004$; $f=19.084$, $p=0.000$). İkişerli grup karşılaştırma sonuçları ise hız-1 bölgesinde kat edilen mesafenin US'de NS'den ($p<0.033$), hız-2 bölgesinde kat edilen mesafenin GS ($p<0.011$) ve NS ($p<0.002$)'de US'den, hız-5 bölgesinde kat edilen mesafenin ise US'de NS ($p<0.006$) ve GS ($p<0.000$)'den, NS ($p<0.006$)'de ise GS'den anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermiştir. Ancak, hız-3 ve hız-4 bölgelerinde kat edilen mesafeler açısından saha şekilleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır (sırasıyla, $f=1.591$, $p=0.216$ ve $f=1.032$, $p=0.360$).



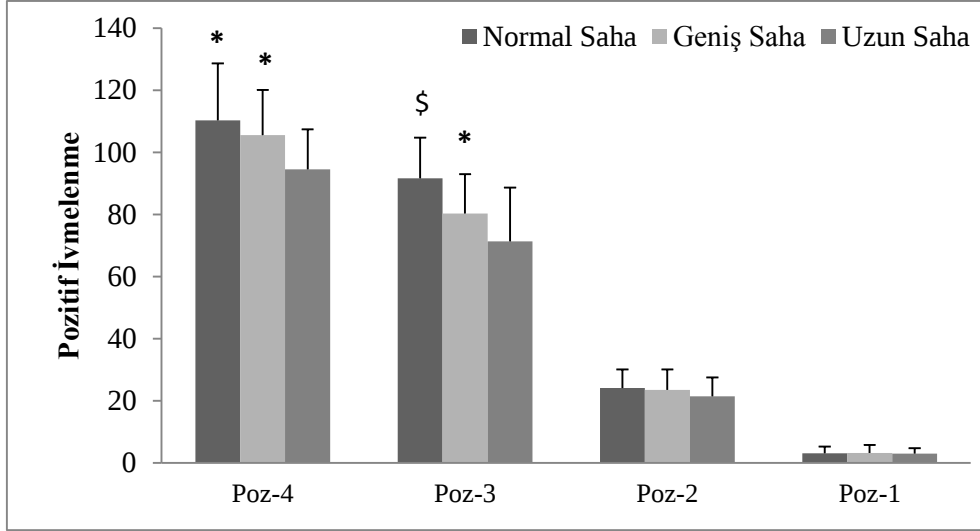
Şekil 4.12. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince oluşan egzersiz yükü, # US'den yüksek ($p<0.05$).

Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde kaydedilen egzersiz yükü değerleri Şekil 4.12'te gösterilmiştir. NS, GS ve US'de elde edilen egzersiz yükü değerleri sırasıyla 82.62 ± 16.12 , 85.88 ± 18.59 , 77.25 ± 16.61 olarak kaydedilmiştir. Tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi uygulamalar arasında anlamlı fark olduğunu göstermiştir ($f=5.484$; $p=0.012$). Bonferroni test sonuçları GS'nin US'den ($p<0.000$) anlamlı derecede yüksek olduğu göstermiştir.



Şekil 4.13. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince farklı hızlarda elde edilen negatif ivmelenme sayıları, *US'dan yüksek($p<0.05$)

Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde kaydedilen farklı hızlardaki negatif ivmelenme sayıları Şekil 4.13'da gösterilmiştir. NS, GS ve US oyunlarında neg-1 aralığındaki değerler sırasıyla 6.18 ± 3.35 , 4.66 ± 2.21 , 5.96 ± 2.73 olarak belirlenmiştir. neg-2, neg-3 ve neg-4 aralıklarında ise NS, GS ve US oyunlarındaki değerler sırasıyla 24 ± 6.14 , 21.51 ± 7.18 , 21.37 ± 6.13 ; 87.88 ± 14.75 , 82.44 ± 13.95 , 69.7 ± 14.7 ve 107.51 ± 16.05 , 102.77 ± 15.54 , 90.07 ± 13.51 olarak tespit edilmiştir. Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi sonuçları saha şekillerinin neg-1 ve neg-2 bölgelerindeki ivmelenme sayılarına etkisinin olmadığını (sırasıyla $f=2.701$, $p=0.082$; $f=1.843$, $p=0.174$), ancak neg-3 ve neg-4 bölgelerinde etkili olduğunu göstermiştir ($f=13.987$, $p=0.000$; $f=10.114$, $p=0.001$). İkişerli grup karşılaştırmaları ise neg-3 bölgesindeki ivmelenme sayılarının NS ($p<0.000$)'de US'den, GS ($p<0.000$)'de US'den anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermiştir. Neg-4 bölgesindeki ivmelenme sayıları açısından ise NS ($p<0.000$) ve GS ($p<0.000$) oyunlarında elde edilen değerlerin US'den anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir.



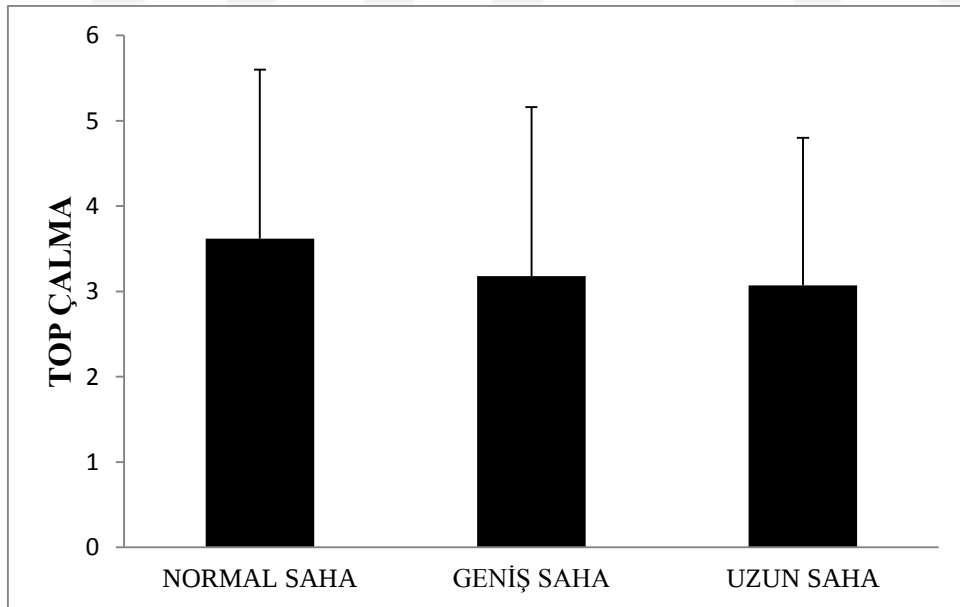
Şekil 4.14. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince farklı hızlarda elde edilen pozitif ivmelenme sayıları, *US'dan yüksek($p<0.05$), \$ GS ve US'den yüksek, *US'dan yüksek($p<0.05$)

Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde kaydedilen farklı hızlardaki pozitif ivmelenme sayıları Şekil 4.14'de gösterilmiştir. NS, GS ve US'de sırasıyla poz-1 için 3.11 ± 2.15 , 3.22 ± 2.51 , 2.96 ± 1.78 , poz-2 için, 24.11 ± 6 , 23.51 ± 6.52 , 21.44 ± 6.04 , poz-3 için, 91.59 ± 13.12 , 80.25 ± 12.67 , 71.33 ± 17.3 , poz-4 için, 110.33 ± 18.35 , 105.51 ± 14.57 , 94.55 ± 12.87 değerleri kaydedilmiştir. Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi sonuçları poz-2 ve poz-1 hızlanma bölgelerinde oyunlar arasında fark olmadığını (sırasıyla, $f=0.117$; $p=0.890$ ve $f=1.480$; $p=0.239$), ancak poz-3 ve poz-4 hızlanma bölgelerinde oyunlar arasında fark olduğunu göstermiştir (sırasıyla, $f=21.019$; $p=0.000$ ve $f=10.387$; $p=0.000$). İkişerli grup karşılaştırmaları ise poz-4 bölgesinde NS'nin US ($p<0.000$) ve GS ($p<0.002$)'den, GS ($p<0.003$)'nin ise US'den, poz-3 bölgesinde ise NS ($p<0.000$) ve GS ($p<0.000$)'de US'den yüksek olduğunu göstermiştir.

4.4. Farklı Saha Şekillerinde Oynanan Dar Alan Oyunlarının Teknik Parametrelere Etkilerinin Değerlendirilmesi

Çizelge 4.4. Farklı Saha Şekillerinde Oynanan Dar Alan Oyunlarının Teknik Parametrelere Etkisi

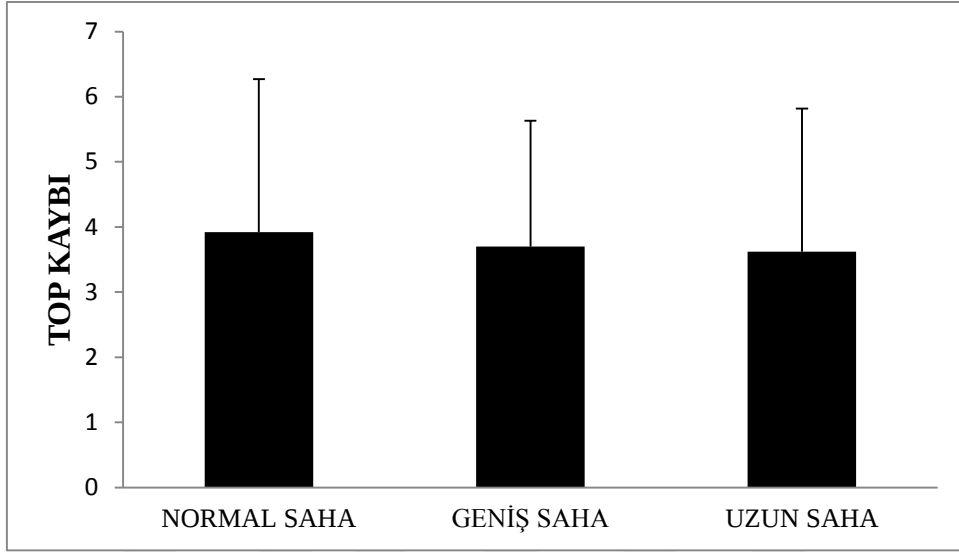
	NORMAL SAHA	GENİŞ SAHA	UZUN SAHA	χ^2	p
TOP ÇALMA	3.62±1.98	3.18±1.98	3.07±1.73	3.798	0.150
TOP KAYBI	3.92±2.35	3.70±1.93	3.62±2.20	0.264	0.876
İKİLİ MÜCADELE	3.44±1.96	4.88±2.35	3.66±2.09	4.275	0.118
BAŞARILI PAS	27.29±5.77	28.51±9.09	26.77±9.41	2.000	0.368
BAŞARISIZ PAS	3.62±2.58	2.40±2.00	2.29±1.46	4.989	0.083
TOPLA BULUŞMA	37.33±8.47	35.92±8.93	34.62±9.84	3.305	0.192
TOP SÜRME	4.48±3.60	4.74±3.55	5.14±3.98	0.299	0.861
TOP KESME	1.44±1.55	0.77±0.84	1.22±1.33	3.200	0.202
ÇALIM	3.92±3.61	3.81±3.08	3.33±3.10	1.385	0.500
ŞUT	1.88±1.92	1.40±1.24	1.66±2.09	1.068	0.586
KAFA TEMASI	0.25±0.52	0.51±0.84	0.18±0.39	2.450	0.294
YARATICI PAS	0.66±0.83	1.18±1.30	0.92±1.03	2.711	0.258
KONTROL TOP SÜRME PAS	1.70±1.53	1.92±1.73	2.48±2.15	3.143	0.208
KONTROL TOP SÜRME ŞUT	0.59±0.79	0.51±0.70	0.59±0.84	0.603	0.740
KONTROL TOP SÜRMEÇALIM	1.07±1.43	1.77±1.62	1.44±1.78	4.132	0.127
DİKİNE BAŞARILI PAS	1.96±1.62	2.37±2.15	3.11±2.37	4.738	0.094
DİKİNE BAŞARISIZ PAS	0.81±0.92	0.92±2.40	0.55±0.69	1.969	0.374



Şekil 4.15. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan top çalma sayısı

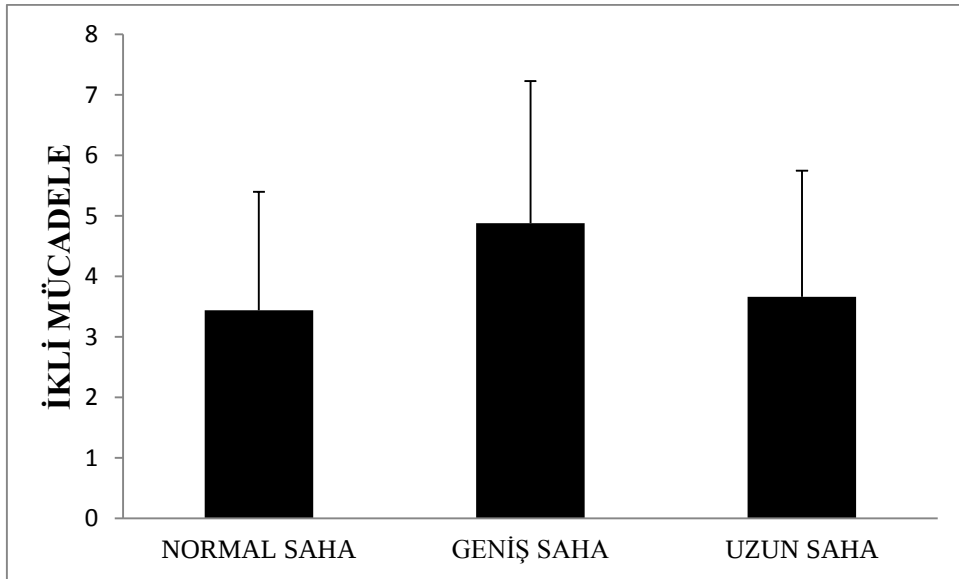
Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde sergiledikleri top çalma sayısı Şekil 4.15'de gösterilmiştir. NS, GS ve US'nin ortalama top çalma değerleri sırasıyla 3.62±1.98, 3.18±1.98, 3.07±1.73 olarak kaydedilmiştir. Yapılan ki-kare test sonuçlarına

göre sahalarda istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($\chi^2=3.798$; $p=0.150$).



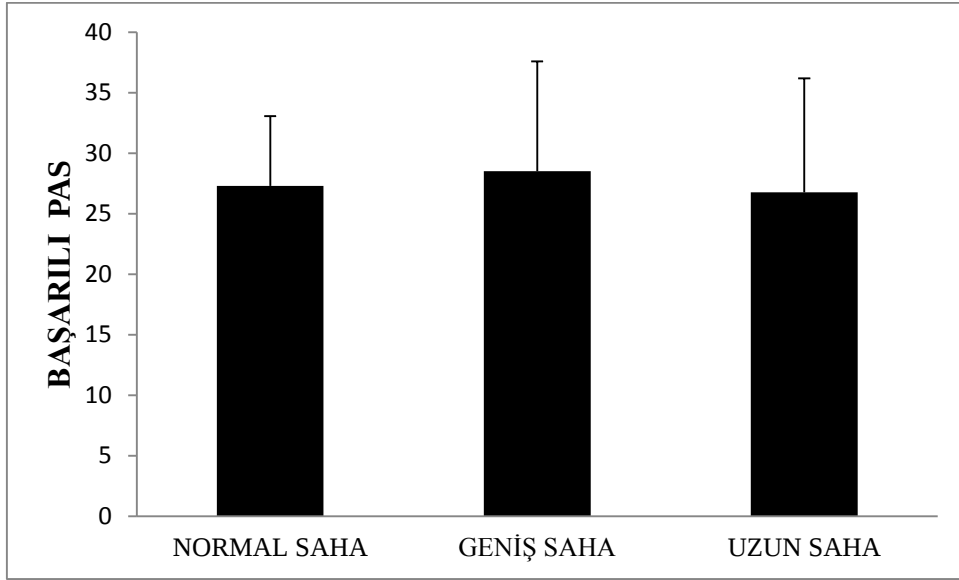
Şekil 4.16. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan top kaybı sayısı

Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde sergiledikleri top kaybı sayısı Şekil 4.16'de gösterilmiştir. NS, GS ve US'nin ortalama top kaybı değerleri sırasıyla 3.92 ± 2.35 , 3.70 ± 1.93 , 3.62 ± 2.20 olarak kaydedilmiştir. Yapılan ki-kare test sonuçlarına göre sahalarda istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($\chi^2=0.264$; $p=0.876$).



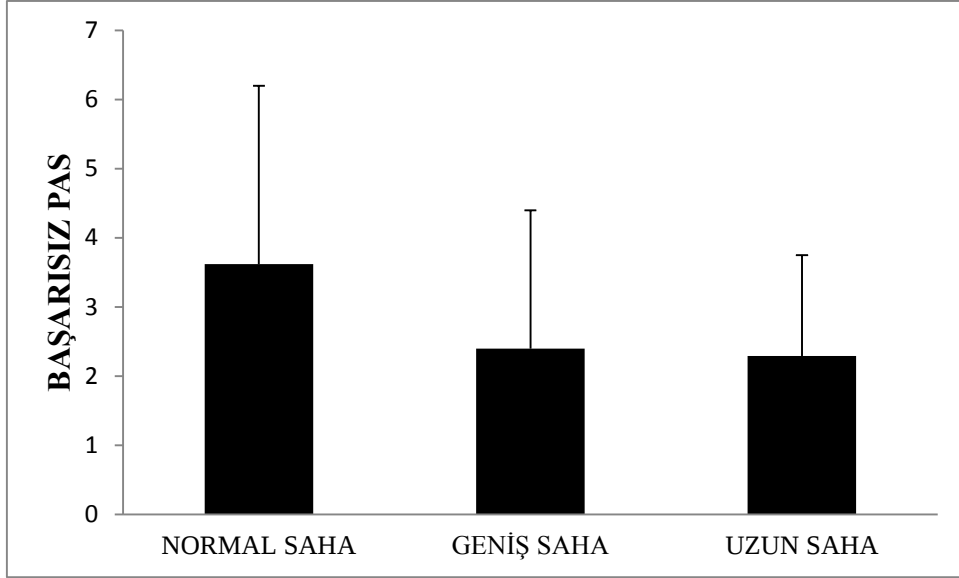
Şekil 4.17. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan ikli mücadele sayısı

Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde sergiledikleri ikili mücadele sayısı Şekil 4.17'de gösterilmiştir. NS, GS ve US'nin ortalama ikili mücadele değerleri sırasıyla 3.44 ± 1.96 , 4.88 ± 2.35 , 3.66 ± 2.09 olarak kaydedilmiştir. Yapılan ki-kare test sonuçlarına göre sahalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($\chi^2=4.275$; $p=0.118$).



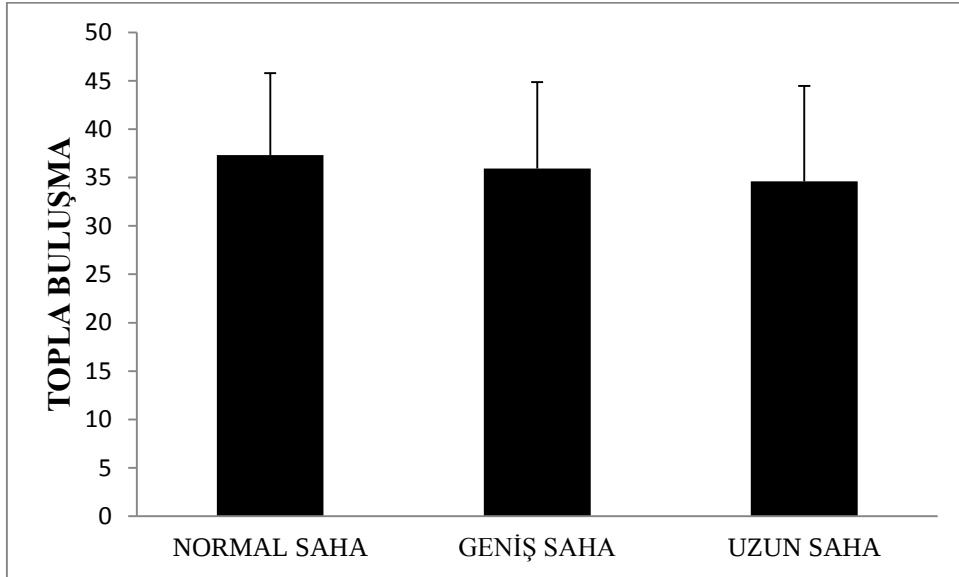
Şekil 4.18. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan başarılı pas sayısı

Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde sergiledikleri başarılı pas sayısı Şekil 4.18'de gösterilmiştir. NS, GS ve US'nin ortalama başarılı pas değerleri sırasıyla 27.29 ± 5.77 , 28.51 ± 9.09 , 26.77 ± 9.41 olarak kaydedilmiştir. Yapılan ki-kare test sonuçlarına göre sahalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($\chi^2=2.000$; $p=0.368$).



Şekil 4.19. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan başarısız pas sayısı

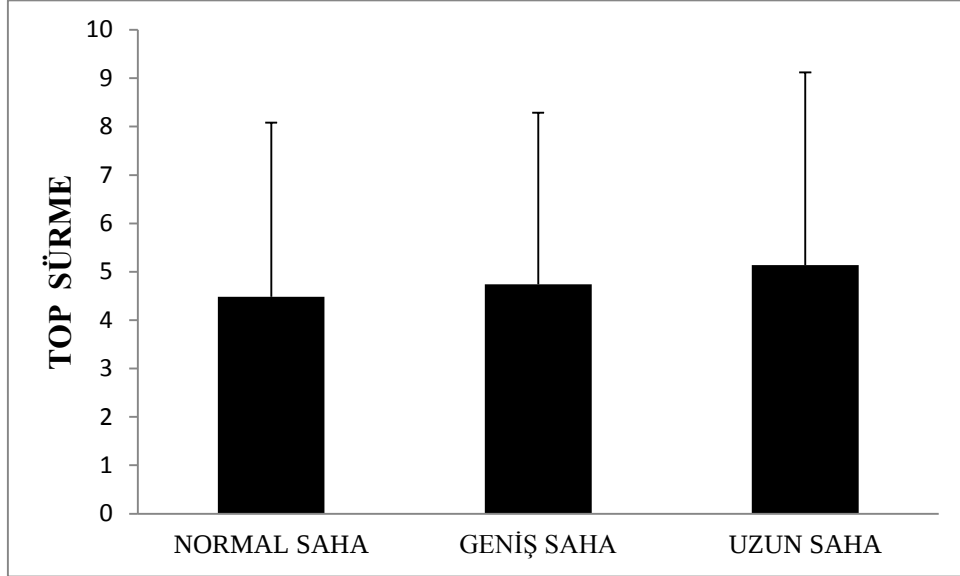
Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde sergiledikleri başarısız pas sayısı Şekil 4.19'da gösterilmiştir. NS, GS ve US'nin ortalama başarısız pas değerleri sırasıyla 3.62 ± 2.58, 2.40 ± 2.00, 2.29 ± 1.46 olarak kaydedilmiştir. Yapılan ki-kare test sonuçlarına göre sahalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($\chi^2=4.989$; $p=0.083$).



Şekil 4.20. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince kaydedilen topla buluşma sayısı

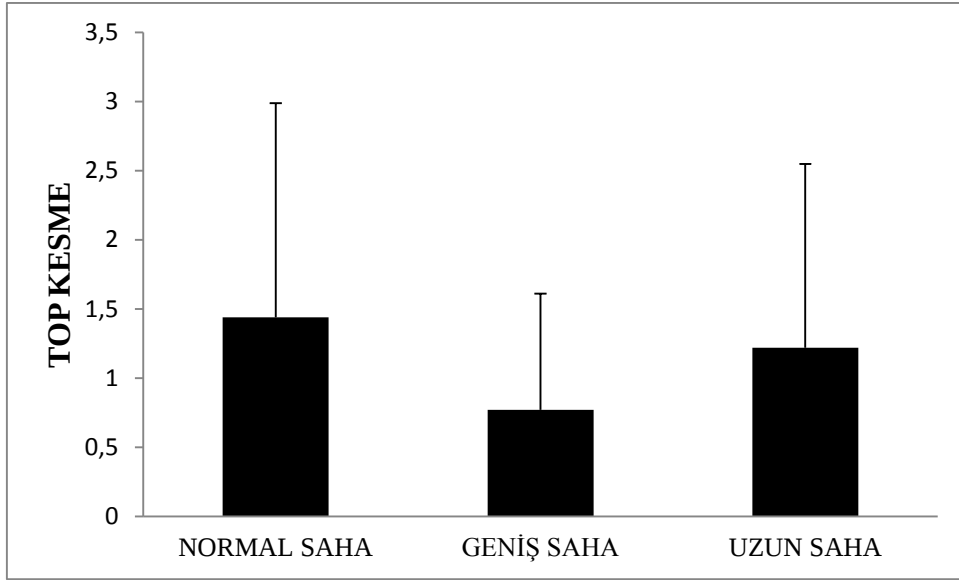
Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde sergiledikleri topla buluşma sayısı Şekil 4.20'te gösterilmiştir. NS, GS ve US'de ortalama topla buluşma değerleri sırasıyla

37.33 $\pm$ 8.47, 35.92 $\pm$ 8.93, 34.62 $\pm$ 9.84 olarak kaydedilmiştir. Yapılan ki-kare test sonuçlarına göre sahalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($\chi^2=3.305$; $p=0.192$).



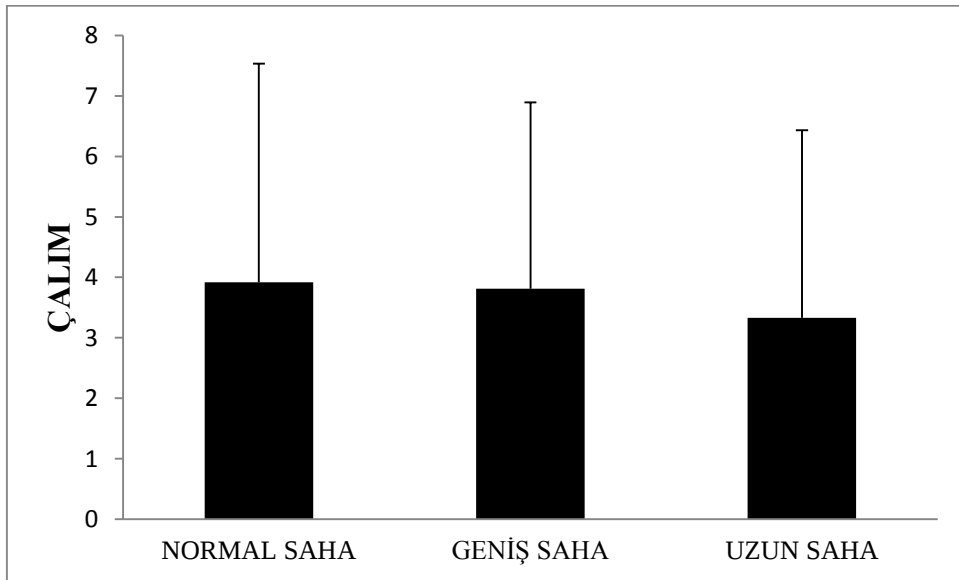
Şekil 4.21. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan top sürme sayısı

Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde sergiledikleri top sürme sayısı Şekil 4.21'te gösterilmiştir. NS, GS ve US'nin ortalama top sürme sayıları sırasıyla 4.48 $\pm$ 3.60, 4.74 $\pm$ 3.55, 5.14 $\pm$ 3.98 olarak kaydedilmiştir. Yapılan ki-kare test sonuçlarına göre sahalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($\chi^2=2.299$; $p=0.861$).



Şekil 4.22. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan top kesme sayısı

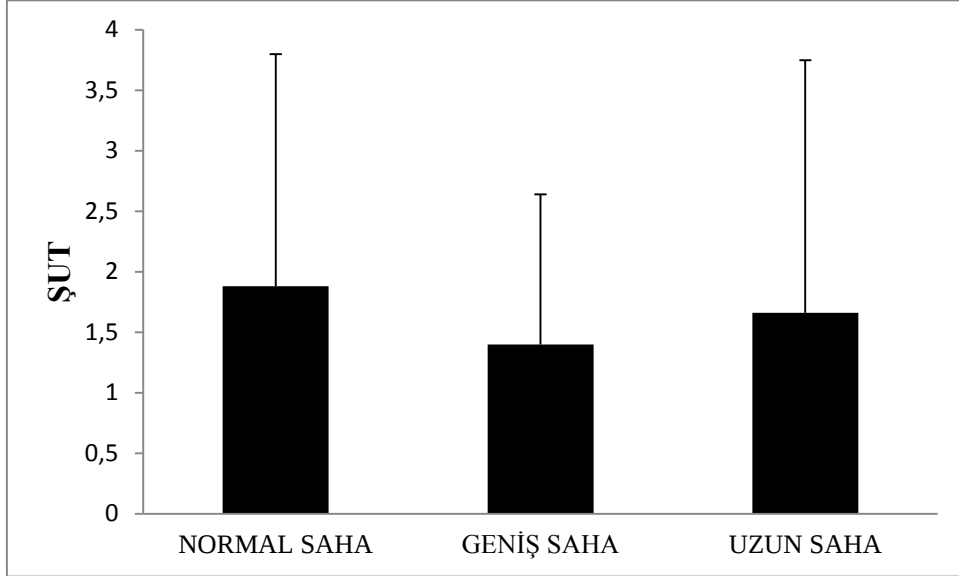
Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde sergiledikleri top kesme sayısı Şekil 4.22'da gösterilmiştir. NS, GS ve US'nin ortalama top kesme değerleri sırasıyla 1.44 ± 1.55 , 0.77 ± 0.84 , 1.22 ± 1.33 olarak kaydedilmiştir. Yapılan ki-kare test sonuçlarına göre sahalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($\chi^2=3.200$; $p=0.202$).



Şekil 4.23. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan çalım sayısı

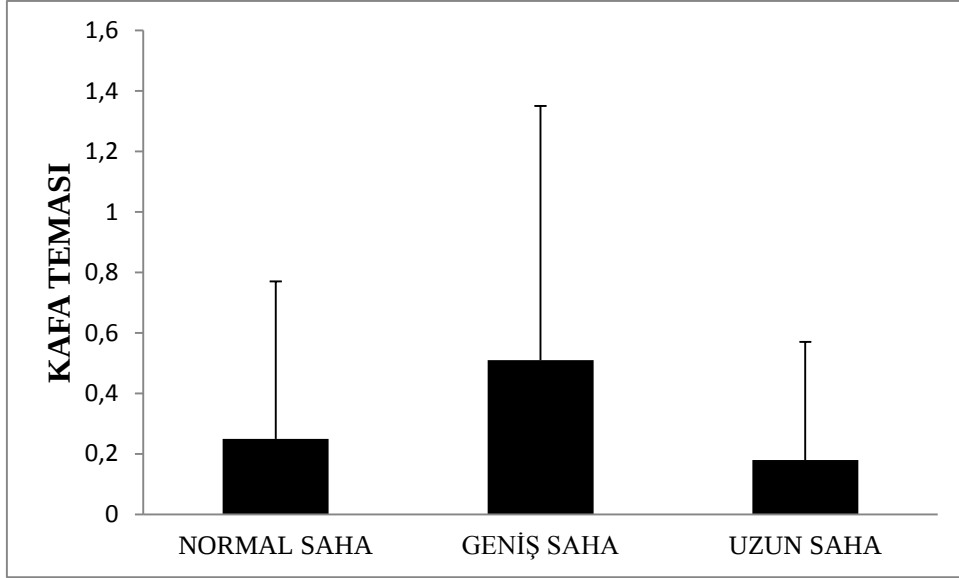
Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde sergiledikleri çalım sayısı Şekil 4.23'de gösterilmiştir. NS, GS ve US'nin ortalama çalimsayıları sırasıyla 3.92 ± 3.61 ,

3.81±3.08, 3.33±3.10 olarak kaydedilmiştir. Yapılan ki-kare test sonuçlarına göre sahalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermiştir($\chi^2=1.385$; $p=0.500$).



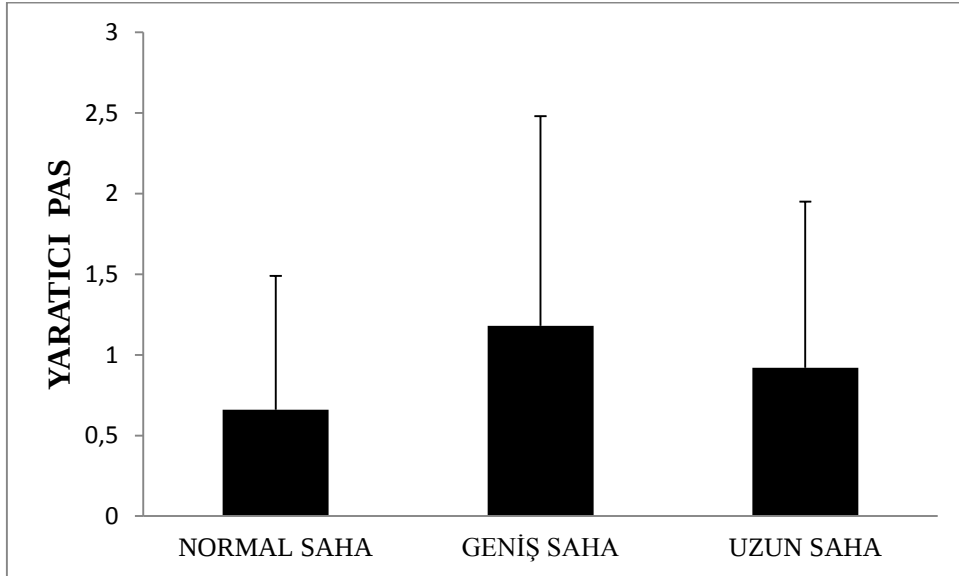
Şekil 4.24. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan şut sayısı

Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde sergiledikleri şut sayısı Şekil 4.24'de gösterilmiştir. NS, GS ve US'nin ortalama şutsayıları sırasıyla 1.88±1.92, 1.40±1.24, 1.66±2.09 olarak kaydedilmiştir. Yapılan ki-kare test sonuçlarına göre sahalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermiştir($\chi^2=1.068$; $p=0.586$).



Şekil 4.25. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan kafa teması sayısı

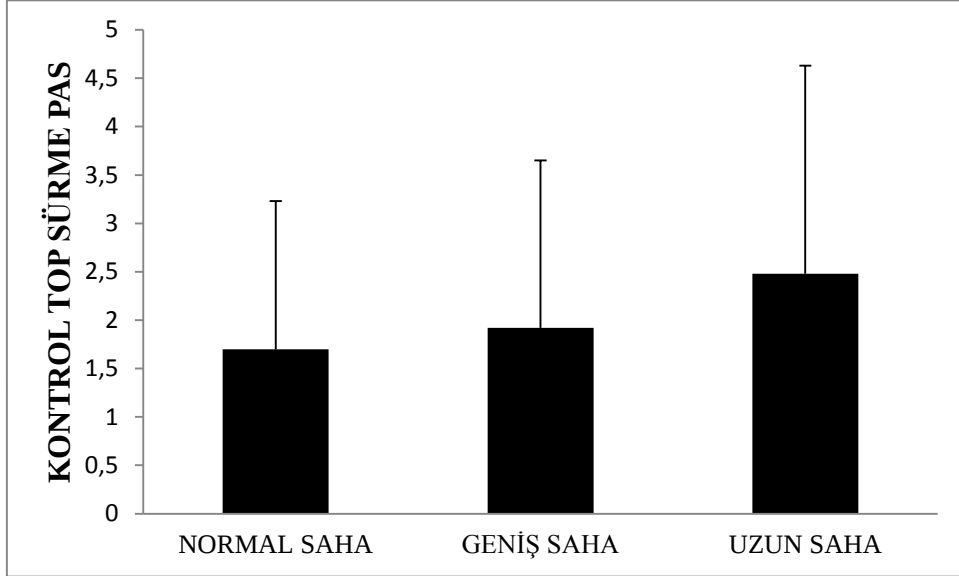
Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde sergiledikleri kafa teması sayısı Şekil 4.25'da gösterilmiştir. NS, GS ve US'nin ortalama kafa teması sayıları sırasıyla 0.25 ± 0.52 , 0.51 ± 0.84 , 0.18 ± 0.39 olarak kaydedilmiştir. Yapılan ki-kare test sonuçlarına göre sahalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($\chi^2=2.450$; $p=0.294$).



Şekil 4.26. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan yaratıcı pas sayısı

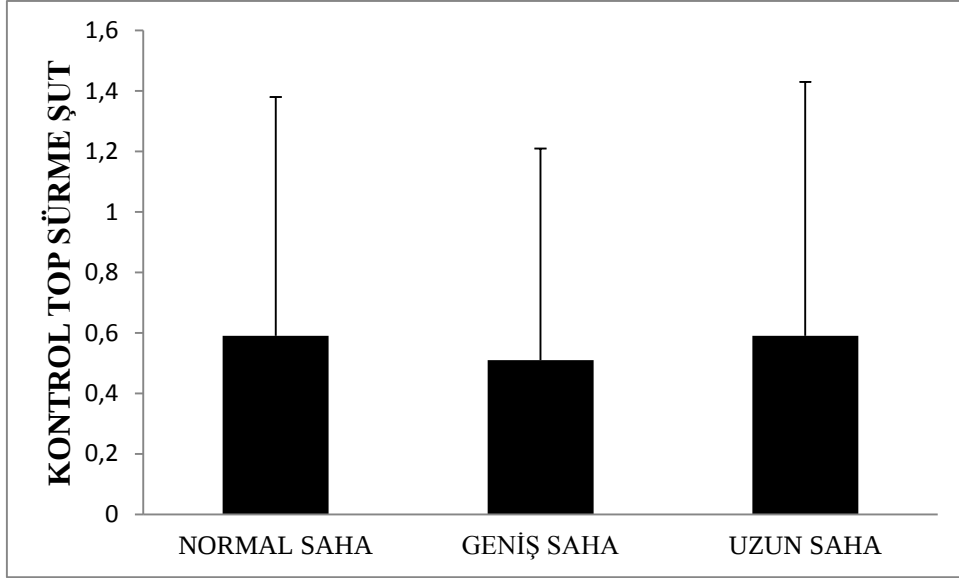
Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde sergiledikleri yaratıcı pas sayısı Şekil 4.26'da gösterilmiştir. NS, GS ve US'nin ortalama yaratıcı pas sayıları sırasıyla

0.66 $\pm$ 0.83, 1.18 $\pm$ 1.30, 0.92 $\pm$ 1.03 olarak kaydedilmiştir. Yapılan ki-kare test sonuçlarına göre sahalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($\chi^2=2.711$; p=0.258).



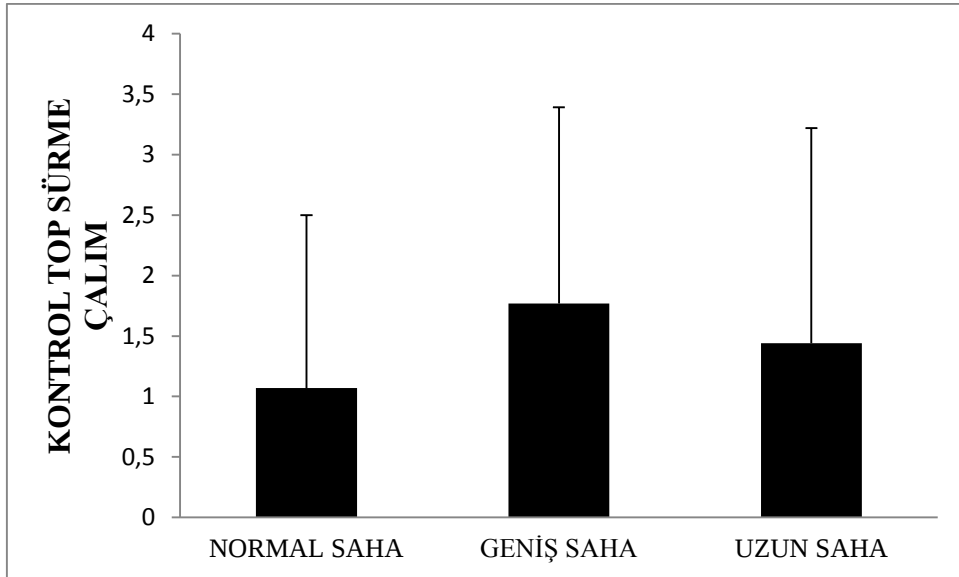
Şekil 4.27. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan kontrol-top sürme-pas sayısı

Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde sergiledikleri kontrol top sürme pas sayısı Şekil 4.27'de gösterilmiştir. NS, GS ve US'nin ortalama kontrol top sürme pas sayıları sırasıyla 1.70 $\pm$ 1.53, 1.92 $\pm$ 1.73, 2.48 $\pm$ 2.15 olarak kaydedilmiştir. Yapılan ki-kare test sonuçlarına göre sahalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($\chi^2=3.143$; p=0.208).



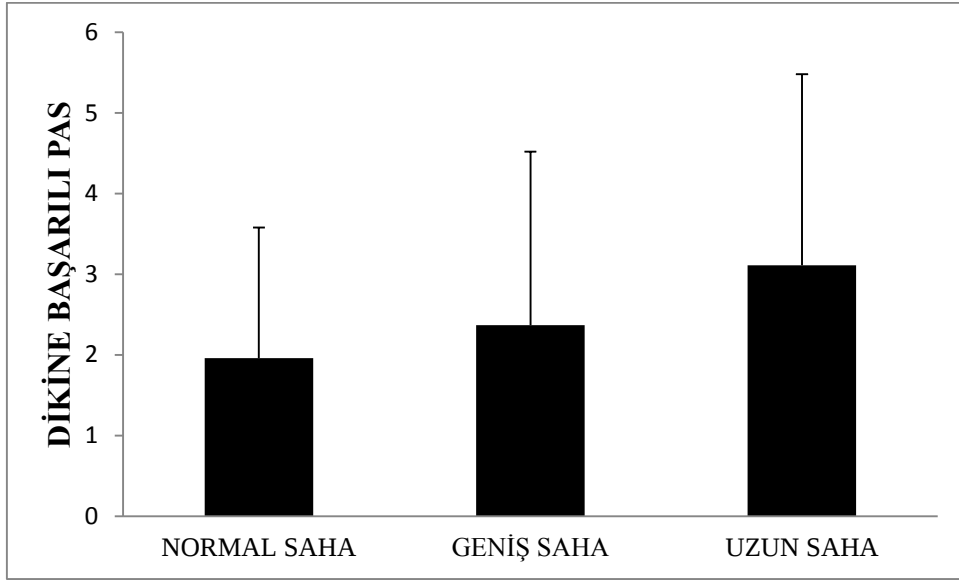
Şekil 4.28. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan kontrol-top sürme-şut sayısı

Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde sergiledikleri kontrol top sürme şut sayıları Şekil 4.28'de gösterilmiştir. NS, GS ve US'nin ortalama kontrol top sürme şut sayıları sırasıyla 0.59 ± 0.79 , 0.51 ± 0.70 , 0.59 ± 0.84 olarak kaydedilmiştir. Yapılan ki-kare test sonuçlarına göre sahalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($\chi^2=0.603$; $p=0.740$).



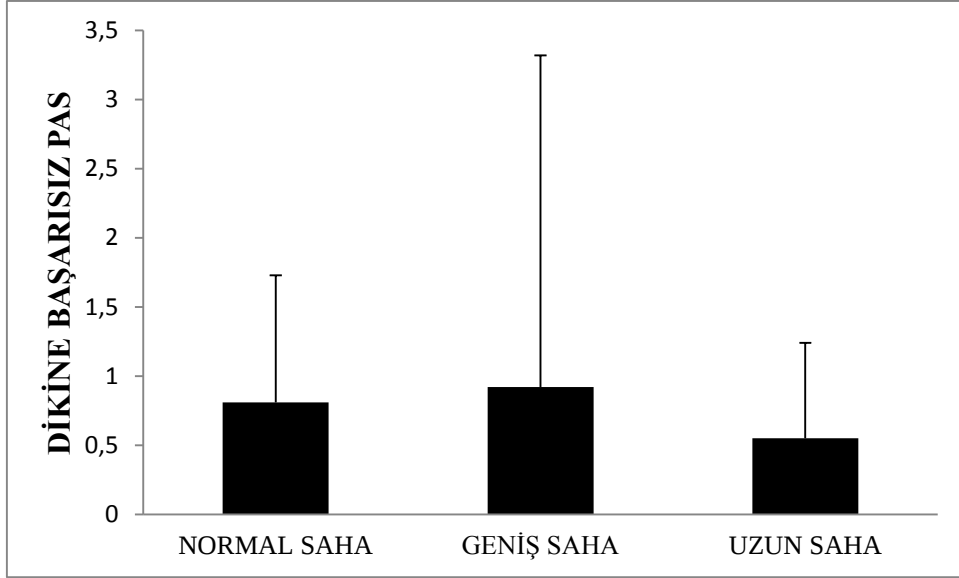
Şekil 4.29. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan kontrol-top sürme-çalım sayısı

Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde sergiledikleri kontrol top sürme çalım sayısı Şekil 4.29'da gösterilmiştir. NS, GS ve US'nin ortalama kontrol top sürme çalımsayıları sırasıyla 1.07 ± 1.43 , 1.77 ± 1.62 , 1.44 ± 1.78 olarak kaydedilmiştir. Yapılan ki-kare test sonuçlarına göre sahalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($\chi^2=4.132$; $p=0.127$).



Şekil 4.30. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan dikine başarılı pas sayısı

Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde sergiledikleridikine başarılı pas sayısı Şekil 4.30'da gösterilmiştir. NS, GS ve US'nin ortalama dikine başarılı pas sayıları sırasıyla 1.96 ± 1.62 , 2.37 ± 2.15 , 3.11 ± 2.37 olarak kaydedilmiştir. Yapılan ki-kare test sonuçlarına göre sahalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($\chi^2=4.738$; $p=0.094$).



Şekil 4.31. Farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunları süresince yapılan dikine başarısız pas sayısı

Antrenman grubunun farklı saha şekillerinde sergiledikleri dikine başarısız pas sayısı Şekil 4.31'de gösterilmiştir. NS, GS ve US'nin ortalama dikine başarısız pas değerleri sırasıyla 0.81 ± 0.92 , 0.92 ± 2.40 , 0.55 ± 0.69 olarak kaydedilmiştir. Yapılan ki-kare test sonuçlarına göre sahalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermiştir ($\chi^2=1.969$; $p=0.374$).

5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı üç farklı saha şeklinde ve 6x6 formatında oynanan dar alan oyunlarının içsel ve dışsal yüklenme düzeylerine ve teknik performansa etkisinin amatör futbolcularda incelenmesiydi.

Dar alan oyunları dünya genelinde özellikle futbol ve rugby gibi takım sporlarında artarak kullanılmaktadır (Hoffman ve ark. 2014). Dar alan oyunları futbolda gözlenen hareket profillerini içermesi, teknik ve taktik gelişime katkı sağlaması, oyuncuların motivasyonlarını üst seviyeye taşıması ve antrenman verimliliği sağlayarak oyuncular üzerinde oluşan toplam yük miktarını azaltması gibi faktörlere bağlı olarak futbol antrenman programlarının önemli bir parçasını oluşturmaktadır (Hill-Hass ve ark. 2011). Literatürde, futbolda dar alan oyunları ile ilgili yapılan çalışmalarda genellikle saha ölçüleri (Hodgson ve ark.2014, Kelly ve Drust 2009, Köklü ve ark. 2013, Rampinini ve ark. 2007), oyuncu sayısı (Clemente ve ark. 2014, Owen ve ark. 2011, Rampinini ve ark. 2007, Katis ve Kellis 2009, Little ve Williams 2007, Aguiar ve ark. 2013, Dellal ve ark. 2011, Hill-Hass ve ark. 2008, Köklü ve Alemdaroğlu 2016, da Silva ve ark. 2011, Lancome ve ark. 2018), kural değişikliği (Clemente ve ark. 2014, Davids ve ark. 2013, Casamichana ve ark. 2014, San Román-Quintana ve ark. 2013, Dellal ve ark. 2011, Casamichana ve ark. 2015, Cihan 2015, Hill-Hass 2010), antrenman rejimi (Casamichana ve ark. 2013, Fanchini ve ark. 2011, Köklü 2012, Hill-Hass ve ark. 2009b), antrenör desteğinin olup olmaması (Rampinini 2007), gibi değişkenlere yer verilmiş ve çalışma sonuçları yukarıda belirtilen faktörlerin oyuncular üzerinde oluşan içsel ve dışsal yük düzeyleri üzerinde etkili olduğunu göstermiştir.

Bu çalışmanın ana bulgusu farklı saha şekillerinde uygulanan dar alan oyunlarının amatör futbolcuların bazı içsel ve dışsal yüklenme parametrelerini etkilediğini göstermekle birlikte, tüm oyun formatlarının futbola özgü performansla ilişkili parametrelerin geliştirilmesinde yeterli antrenman uyarısını sağlayabileceğini göstermiştir. Oyunlar sırasında elde edilen ortalama KAH, % KAH_{rez} ve KAH_{maks} değerleri US ile karşılaştırıldığında NS ve GS oyunlarında daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.2; Şekil 4.4 ve Şekil 4.1). KAH_{maks}'ın < % 70'inde ve % 70-80'inde geçirilen süre US oyununda NS ve GS oyunlarından daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.3).

KAH_{maks}'ın %80-90'ı arasında geçirilen süre bakımından sahalar arasında anlamlı derecede bir farklılık bulunmamıştır (Şekil4.3). Bununla beraber, KAH_{maks}'ın >%90'ında ise NS ve GS oyunlarında geçirilen süre US oyunundan yüksektir (Şekil4.6). Bu sonuçlar NS ve GS oyunlarında oyuncular üzerinde oluşan kardiovasküler stres düzeyinin US'ye göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sonuç US oyununda düşük KAH aralıklarında geçirilen sürenin fazla olmasının yanında yüksek KAH aralıklarında geçirilen sürenin daha az olmasının bir sonucudur. Buradan hareket ile yüksek içsel yüklenme düzeyinin hedeflendiği antrenman uygulamalarında NS ve GS oyunlarının tercih edilmesi daha kaliteli bir antrenman yaklaşımı olacaktır. Ayrıca, NS ve GS dar alan oyunlarının kullanılmasına bağlı olarak yüksek kardiovasküler stres altında spor dalına özgü becerilerin uygulanmasına yönelik adaptasyonlar sağlanabilir. Diğer taraftan, elde edilen egzersiz yükü değerleride içsel yüklenme düzeylerine paralel olarak NS ve GS oyunlarında benzer, ancak GS oyununda US'den yüksek bulunmuştur.

Çalışma bulguları NS, GS ve US oyunlarında ortalama KAH cevaplarının sırasıyla 171.79 ± 14.12 atm/dk, 172.85 ± 14.72 atm/dk, 167.03 ± 15.24 atm/dk olduğunu göstermektedir. Farklı saha şekillerine verilen KAH cevaplarında değişim olmakla birlikte ortalama KAH değerleri 5x5, 6x6, 7x7 ve 8x8 oyunlarda elde edilen ortalama KAH değerleriyle benzerlik sergilemektedir (Little ve Williams 2006). Diğer taraftan, literatürde 5x5, 6x6, 7x7 ve 8x8 oyunlar süresince farklı KAH_{maks} yüzdelerinde geçirilen süreler oyun formatından bağımsız olarak toplam oyun süresinin büyük bir bölümünün % KAH_{maks}'ın 85-90 aralığına denk geldiği bildirilmiş (Little ve Williams 2006) ve bu relatif şiddet değerlerinin laktat eşiği parametrelerini geliştirmek için uygun olabileceği rapor edilmiştir (Little ve Williams 2006, Rampinini ve ark. 2007). Bu çalışmadan elde edilen bulgularda yukarıdaki çalışma sonuçlarına benzer olarak saha şeklinden bağımsız olarak 6x6 oyunların laktat eşiğini geliştirmede etkili olabileceğini göstermektedir.

Literatürde, farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunlarının KAH cevapları üzerindeki etkilerini inceleyen yalnızca bir çalışmabulunmaktadır. Bununla birlikte, dar alan oyunlarına verilen KAH cevaplarını inceleyen diğer çalışmalar çeşitli faktörlerin KAH cevaplarına etki ettiğini göstermektedir. Hulka ve ark. (2016) kalecili küçük, orta

ve büyük sahada ortalama KAH değerlerinin sırasıyla 169.33 ± 6.24 , 173.43 ± 8.47 , 176.36 ± 7.51 , kalecisiz oynanan oyunda ise 174.25 ± 6.47 , 172.56 ± 7.47 , 177.08 ± 5.83 olarak bildirmişlerdir. Bu değerlerin bu çalışmadan elde edilen değerlerden bir miktar yüksek olması oyuncu sayısının ve oyun formatlarının farklı olmasının bir sonucu olabilir. Dellal ve ark. (2011) 4x4 ve farklı kuralların olduğu oyunlar sırasında ortalama KAH değerlerinde farklılık olduğunu belirtmiştir. Çalışma sonuçlarına göre 1 dokunuş, 2 dokunuş ve serbest oyunda ortalama KAH değerleri sırasıyla 177 ± 5 , 173 ± 6 ve 171 ± 4 olarak tespit edilmiştir. Diğer taraftan, oyuncu sayısındaki ve relatif oyun alanındaki değişimin kalp atım hızı cevapları üzerindeki etkileri rekreasyonel, amatör ve profesyonel futbolcularda gösterilmiştir (Aslan 2013, Dellal ve ark. 2011b, Manolopoulos ve ark. 2012, Casamichana ve Castellano 2010, Kelly ve Drust 2008).

Oyunlar süresince KAH_{maks} 'ın farklı yüzdelerinde geçirilen sürenin oyuncular üzerinde oluşan içsel zorlanma düzeylerinin değerlendirilmesinde önemli bir gösterge olduğu bildirilmiştir (Edwards 1993). Bu çalışmada futbolcuların farklı % KAH_{maks} aralıklarında geçirdikleri süreler arasında da farklılıklar olduğunu belirlenmiştir. Oyuncuların <% 70 KAH_{maks} ' ta geçirdikleri süre NS, GS ve US oyunlarında sırasıyla 1.55 ± 1.74 dk, 1.3 ± 1.88 dk ve 3.05 ± 3.68 dk olup, US'de geçirilen sürenin, GS ve NS'den daha yüksek olduğu görülmüştür. Hill-Hass ve ark. (2009a) farklı formattaki dar alan oyunlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında 6x6 formatındaki oyunda <%75 KAH_{maks} aralığında geçirilen süreyi 2.0 ± 1.8 dk, 4x4 oyununda ise 1.0 ± 0.8 dk, Aguiar ve ark. (2013) 5x5 formattaki oyunda ise 1.02 ± 1.25 dk olarak, Casamichana ve Castellano (2010), 5x5 kalecili oynattıkları oyunda küçük, orta ve büyük sahalarda sırasıyla 5.6 ± 8.7 dk, 2.7 ± 5.3 dk ve 3.3 ± 4.5 dk olduğunu belirtmişlerdir. Değerler arasındaki bu farklılıkların hesaplanan % KAH_{maks} değeri, oyun format ve sürelerinin birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Aslan (2013) rekreasyon amaçlı futbol oynayan bireylerin <%70 KAH_{maks} 'ta geçirdikleri süre değerlerini küçük saha 5x5 ve 7x7 oyunlar için sırasıyla 6.2 ± 2.7 dk ve 7.7 ± 2.7 dk, büyük saha 5x5 ve 7x7 oyunlar için ise 5.4 ± 2.7 dk ve 8.6 ± 3.3 dk olarak rapor etmiştir. Oyun süresinin büyük bir bölümü düşük şiddet aktiviteler ile geçirilmesine rağmen rekreasyonel, amatör ve profesyonel futbolcuların incelendiği çalışmalarda <70 KAH_{maks} 'ta geçirilen sürenin toplam oyun süresinin yalnızca küçük bir bölümünü oluşturması oyunlar sırasında topla yapılan koşuların, ikili mücadelelerin, geri geriye koşuların ve negatif-pozitif

ivmelenme sayıları gibi hareket dinamiklerinin enerji harcamasını arttırmasının bir sonucu olarak görülebilir. Ayrıca, oyunlar süresince yüksek kalan vücut ısısının ve artan hormon konsantrasyonlarının (epinefrin ve norepinefrin) sempatik uyarıları arttırması düşük şiddet aktivitelerde dahi KAH değerlerinin yüksek kalmasına neden olmaktadır.

KAH_{maks}'ın %70-80'i aralığında geçirilen süre ise GS ve NS'ye kıyasla US'de daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla, 3.15±2.74 dk, 2.76±3.14 dk ve 4.77±2.97 dk). Hill-Hass ve ark. (2009a), % 75-84 KAH_{maks} aralığında geçirilen sürenin 6x6 formatındaki oyunda 7.60±3.7 dk, 4x4 oyununda 5.0±3.6 dk olduğunu, Casamichana ve Castellano (2010) ise 5x5 kalecili oynattıkları oyunda % 75-84 KAH_{maks} aralığında geçirilen sürenin küçük, orta ve büyük sahalarda sırasıyla 27.9±36.1 dk, 19.4±22.7 dk ve 10.0±14.7 dk olduğunu bildirmişlerdir. Diğer taraftan, rekreasyon amaçlı futbol oynayan bireyleri konu alan çalışmada % 70-80 KAH_{maks}'ta geçirilen sürenin oyuncu sayısı ve saha büyüklüğünden etkilendiği bildirilmiştir (Aslan 2013).

KAH_{maks} %80-90'ı arasında geçirilen süre bakımından oyunlar arasında anlamlı düzeyde bir farklılık gözlenmemiştir. NS, GS ve US için % 80-90 KAH_{maks} aralığında geçirilen süreler sırasıyla 7.81±2.96 dk, 7.49±3.07 dk ve 7.75±3.28 dk olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu değerler farklı saha şekillerinde oynanan dar alan oyunlarının anaerobik eşik gelişiminde benzer etkilere sahip olabileceğini göstermektedir. Diğer taraftan, Hill-Hass ve ark. (2009a) yaptıkları çalışmada 6x6 formatındaki oyunlarda %80-89 KAH_{maks} arasında geçirilen süreyi 8.6±4.2 dk olarak tespit etmişlerdir. Ancak, bu aralıkta geçirilen süre toplam süreye oranlandığında relatif değerlerin benzer olduğu anlaşılmaktadır.

KAH_{maks}'ın % 90'ındaki egzersiz şiddetinin futbolcularda VO₂maks gelişimi için optimal eşik noktası olduğu bildirilmektedir (Chamari ve ark. 2005, Helgerud ve ark. 2001, Hoff ve ark. 2002). Önceki çalışmaların sonuçları 2x2, 3x3, 4x4 ve 6x6 baskılı dar alan oyunlarına verilen relatif KAH cevaplarının %90-95 KAH_{maks} aralığında olması nedeniyle futbolcularda VO₂maks gelişimi için kullanılabileceğini göstermiştir (Little and Williams 2006). Bu çalışma sonuçlarına göre NS ve GS oyunlarında (sırasıyla, 7.45±5.48 dk ve 8.43±5.51 dk) US oyunundan (4.40±4.96 dk) daha fazla süre KAH_{maks}'ın >% 90'ında geçirilmiştir. Bu bulgu NS ve GS oyunlarının aerobik güç gelişimi açısından US oyununa göre daha etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Literatürde yer alan diğer çalışmalarda oyunlarda >90 KAH_{maks}'ta geçirilen süre Hill-Haas ve ark. (2009a) tarafından 6x6 formatındaki oyunda 5.8 ± 6.2 dk. olarak bildirilmiş olup ve bu değer toplam sürenin $\% 24.16$ 'ünü, Hill-Hass ve ark. (2009b) tarafından 6x6 devamlı ve aralıklı oynanan oyunlarda sırasıyla 10.22 ± 0.62 dk ve 10.42 ± 0.56 dk olarak bildirilmiş olup bu değer toplam sürenin yaklaşık $\% 42$ 'sini oluşturmuştur. Aguiar ve ark. (2013) ise 5x5 aralıklı oyunda bu süreyi 2.07 ± 1.97 dk olarak bildirilmiş olup bu değer toplam sürenin $\% 11$ 'ini oluşturmuştur. Oyundaki süre, oyuncu sayısı ve antrenman rejiminin farklı olmasının bu farklılıklara neden olduğunu söyleyebiliriz.

Bu çalışmada literatürde yer alan bulgulara ek olarak KAH_{maks}'ın >90 'ına giriş sayıları ve her girildiğinde bu şiddet bölgesinde geçirilen sürelerin ortalaması değerlendirmeye alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre NS ve GS oyunları süresince KAH_{maks}'ın >90 'ına giriş sayısı US oyunundan daha yüksek olma eğilimindedir. Ancak karşıt olarak farklı saha şekillerinde bu şiddette aktiviteyi sürdürme ortalamaları ise benzer bulunmuştur.

Bu çalışmada NS ve GS oyunlarından elde edilen $\% KAH_{rez}$ değerleri (sırasıyla 85.02 ± 5.39 , 85.86 ± 6.08) US oyunundan (81.31 ± 7.01) yüksek bulunmuştur. Dar alan oyunları sırasında $\% KAH_{rez}$ değerlerini inceleyen çalışmalarda bu çalışmaya benzer olarak yüksek relatif yüklenme düzeyleri elde edilmiştir (Rampiniv ve ark. 2007, Manolopoulos ve ark. 2012, Hill-Hass ve ark. 2009a, Katis ve Kelis 2009). Diğer taraftan, Dellal ve ark. (2011b) amatör futbolcuları konu alan çalışmada 4x4 oyun ve 1 dokunuş, 2 dokunuş ve serbest oyunlar sırasında ulaşılan KAH_{rez} değerlerinin sırasıyla 83.0 ± 3.1 , 82.0 ± 2.6 , 79.9 ± 3.3 olduğunu bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada 4x4, 8x8 ve 10x10 kalecili oyunlarda sırasıyla 77.1 ± 10.7 , 80.3 ± 12.5 ve 75.7 ± 7.9 değerlerine ulaşılmıştır. Clemente ve ark. (2014) ise 4x4 oyunlar sırasında benzer olarak yüksek relatif şiddet değerlerine ulaşmışlardır. Diğer taraftan, Aslan (2013) 5x5 ve 7x7 oyuncu sayıları ve küçük ve büyük sahada oynanan rekreasyonel amaçlı futbol maçlarında KAH_{rez} değerlerinin $\% 76.8 \pm 4.4$ ile 81.7 ± 4.7 arasında olduğunu bildirmiştir. Çalışma sonuçlarından anlaşılabileceği gibi oyuncu sayısı, saha büyüklüğü, kural değişikliği gibi faktörlerin yanısıra oyuncuların elitlik seviyesi gibi bazı faktörler oyunlar sırasında elde edilen $\% KAH_{rez}$ değerlerini potansiyel olarak etkilemek ile birlikte sözü edilen

değişkenlerden bağımsız olarak tüm dar alan oyunları yüksek relatif KAH değerlerine neden olmaktadır.

Futbolda oyuncular maç süresince farklı internal yükler altında maçın gerektirdiği fiziksel ve teknik-taktik becerileri uygulayabilmelidirler. Bu çalışmada farklı saha şekillerinin kat edilen toplam mesafe, dakikada kat edilen mesafe, maksimum hız, ortalama hız, farklı hız alanlarında kat edilen mesafe, egzersiz yükü ve farklı hızlarda negatif ve pozitif ivmelenme sayıları üzerine etkileride incelenmiştir. Çalışma sonuçları genel olarak dar alan oyunu uygulamalarında saha şeklinin değiştirilmesinin bazı dışsal yüklenme parametrelerini etkileyen bir faktör olduğunu göstermiştir.

Oyunlar sırasında ulaşılan maksimum hız (km/s) açısından sahalar arasında anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonuçları GS ve NS ile kıyaslandığında US'da maksimum hızın daha yüksek olduğunu göstermiştir (Şekil4.9). Bu sonuç dar alan oyunlarında saha uzunluğunun arttırılmasına bağlı olarak oyuncuların daha yüksek hızlara ulaşabileceğini göstermektedir. Bu bulgunun antrenman hedeflerine bağlı olarak dar alan oyunu yaklaşımlarında antrenörlere önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışma sonuçlarına benzer olarak, Casamichana ve ark. (2018) saha uzunluğunun artmasına bağlı olarak oyuncuların ulaştığı maksimum hız değerlerinin artış sergilediğini rapor etmiştir. Ayrıca, Casamichana ve Castellano (2010)'nun büyük, orta ve küçük sahalarda ulaşılan maksimum hız değerlerini sırasıyla 23.1 ± 2.6 , 20.4 ± 1.9 , 18.5 ± 1.5 olarak belirlemiş olması oyuncu başına düşen relatif oyun alanının ulaşılan maksimum hız değerlerini etkileyen bir diğer faktör olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada saha şeklinin farklı koşu hızı kategorilerinde kat edilen mesafe değerlerine potansiyel etkileri incelenmiştir. Elde edilen değerlerin yürüme ve düşük şiddette koşu hızı olarak kabul edilebilecek hız bölgesinde ($0-7.99$ km/s) kat edilen mesafenin US oyununda diğer saha şekillerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, çalışmada değerlendirmeye alınan en yüksek koşu hızında (>19 km/s) kat edilen mesafede US oyununda diğer oyunlardan daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgular ışığında dar alan oyunlarında saha uzunluğunun arttırılmasına bağlı olarak hem düşük şiddette kat edilen mesafe hemde yüksek şiddette kat edilen

mesafe değerlerinin artış gösterdiği söylenebilir. Bu bulgular US oyunu sırasında oyun alanının yapısına bağlı olarak oyuncuların daha hareketsiz olmalarının ve baskıdan kurtulmak için yüksek şiddet aktivitelere daha fazla ihtiyaç duymalarının bir sonucu olabilir. Diğer taraftan, dar alan oyunlarının oyuncuların doğrusal sürat becerilerinin geliştirilmesinde yetersiz olduğunu bildiren çalışma sonuçları mevcuttur (Hill-Haas ve ark. 2010). Ancak, bu çalışma sonuçları oyunların uygulandığı saha uzunluğunu artırmanın bu sorunun çözümünde fayda sağlayabilecek bir yaklaşım olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan, dar alan oyunları süresince yüksek hızda koşu mesafelerini inceleyen diğer çalışmalarda elde edilen değerler toplam oyun süresine oranlandığında 18 km/s üzerindeki hızlarda dakikada kat edilen mesafenin Hill-Haas ve ark (2009a)'nın 6x6 oyun formatında 2.95m, Köklü ve ark. (2015)'nin 4x4 kalecili ve kalecisz oyunlarda sırasıyla 3.18 m ve 3.75m ve Aguiar ve ark. (2013) 5x5 aralıklı oyunda 1.22 m olduğu görülmektedir. Bu çalışmada US oyununda dakikada yüksek hızlarda (>19 km/s) kat edilen mesafe ise 7.6 m olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada elde edilen yüksek değerlerin sahanın uzunluğunun fazla olmasının bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Değerlendirmeye alınan diğer hız bölgelerinde ise (hız-3 ve hız-4) oyunlar arasında fark bulunmamıştır (Şekil 4.11). Bu sonuç orta ve orta-yüksek şiddet koşu hızı bölgelerinde kat edilen mesafenin saha şeklinden bağımsız olduğunu göstermektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar negatif ve pozitif ivmelenme sayılarının dışsal antrenman yükünün değerlendirilmesinde önemli bilgiler sağladığını göstermiştir (Varley and Aughey 2013). Elit futbolcuların ivmelenme ve yüksek hızdaki eforlarını inceleyen bir çalışmada futbolcuların yüksek hızda koşu profillerinin ötesinde 8 kat daha fazla maksimal ivmelenme sergilediklerini gözlemlenmiştir (Varley and Aughey 2013). Dalen ve ark. (2016) ise benzer şekilde saha içi pozisyonlardan bağımsız olarak oyuncular üzerinde oluşan toplam yükün yaklaşık %7-10' unu pozitif ivmelenmelerin ve %5-7'sini ise negatif ivmelenmelerin oluşturduğunu bildirmişlerdir. Akenhead ve ark. (2012) ise profesyonel futbolcuların maç esnasında kat ettikleri toplam mesafenin %18'ini pozitif ve negatif ivmelenmeler ile (>1 m·s⁻²) kat ettiklerini ve bunun %7.5, %4.3 ve %3.3'ünü sırasıyla 1-2 m·s⁻², 2-3 m·s⁻² ve >3 m·s⁻² hızlarla yaptıklarını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar antrenman ve maç sırasında oyuncular üzerinde oluşan dışsal yüklenme düzeyinin hassas bir şekilde değerlendirilebilmesi için ivmelenme

sayılarının dikkate alınması gerektiğini göstermektedir (Varley and Aughey 2013). Bu çalışma sonucu elde edilen bulgular düşük şiddette uygulanan pozitif ve negatif ivmelenme sayılarının GS ve NS oyunlarında US oyunundan daha yüksek olduğunu göstermiştir (Şekil 4.14, Şekil 4.13). Bu bulgular oyuncuların US oyununda daha az hız değişikliği yaptıklarını teyit etmektedir. Ancak, yüksek şiddette negatif ve pozitif ivmelenme sayıları açısından farklı saha şekillerinde oynanan oyunlardan elde edilen değerler benzerdir. Ancak bu çalışmada oyunun oynandığı saha şekilleri farklı olmakla birlikte oyuncu başına düşen relatif oyun alanı sabit tutulmuştur. Bu durum yüksek hızda negatif ve pozitif ivmelenme sayılarının benzer bulunmasında rol oynamış olabilir. Gaudino ve ark. (2014) profesyonel futbolcular üzerinde uyguladığı 5x5, 7x7 ve 10x10 oyun formatlarında yüksek hızda pozitif ve negatif ivmelenmelerin saha büyüdükçe arttığını, saha boyutları küçüldükçe ise orta şiddette negatif ve pozitif ivmelenme sayılarının arttığını belirtmişlerdir. Diğer bir çalışmada, Hodgson ve ark. (2013) pozitif ivmelenme ile kat edilen mesafeyi küçük, orta ve büyük sahalar için sırasıyla 230 ± 111 m, 356 ± 72 m ve 327 ± 70 m, negatif ivmelenmeler ile kat edilen mesafeyi ise sırasıyla 198 ± 89 m, 314 ± 67 m ve 298 ± 68 m olarak belirlemiştir. Araştırmacılar dar alan oyunları sırasında elde edilen bu değerlerin profesyonel maçlarda gözlenen değerlerden daha yüksek olduğunu, dolayısıyla dar alan oyunlarının oyuncular üzerinde yüksek bir dışsal yük oluşturacağını ve futbola özgü kondisyon gelişiminde etkili bir antrenman yöntemi olacağını bildirmişlerdir (Hodgson ve ark. 2013). Alvarez-Barbero ve ark. (2017) ise U12 ve U14 oyuncuları ile yaptıkları çalışmada yüksek hızda ivmelenme sayılarını sırasıyla 124.2 ± 20.8 ve 132.5 ± 19.7 olarak bildirmişler ve daha büyük yaştaki futbolcuların daha iyi bir performansa sahip olmalarını antrenman yaşıyla birlikte kas ve dolaşım sistemindeki gelişimle ilişkili olabileceğini bildirmişlerdir.

Kat edilen toplam mesafe ve dakikada kat edilen mesafe açısından sahalar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kat edilen toplam mesafe NS, GS ve US oyunlarında sırasıyla 2269.22 ± 239.31 m, 2136.33 ± 257.9 m ve 2203.29 ± 242.76 m olarak, dakikada kat edilen mesafe ise sırasıyla 111.85 ± 12.47 , 105.25 ± 12.84 ve 108.25 ± 12.08 olarak belirlenmiştir. Dar alan oyunlarında kat edilen toplam mesafe değerlerini inceleyen diğer çalışmalarda da oyun süresine oranlandığında relatif olarak bu çalışma ile benzer bulgular elde edilmiştir (Hill-Hass ve ark. 2009a, Owen ve ark. 2013).

Casamichana ve Castellano (2010) dakikada kat edilen toplam mesafenin genel olarak yapılan aktivitenin şiddetini yansıtabileceğini ve yapılan işin global düzeyde göstergesi olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda sahalar arasında dakikada kat edilen mesafe bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır (NS, GS ve US'de sırasıyla 111.85 ± 12.47 m, 105.25 ± 12.84 m ve 108.25 ± 12.84 m). Ayrıca, bu çalışmadan elde edilen değerler Casamichana ve Castellano (2010) ve Owen ve ark. (2013)'nın 6x6 oyunlarda elde ettiği değerler ile benzerlik sergilemektedir. Dakikada kat edilen mesafe değerlerine paralel olarak oyuncuların farklı saha şekillerinde gerçekleştirdikleri ortalama koşu hızı değerleri arasında da anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Casamichana ve ark. (2018) çalışmamıza benzer bir şekilde amatör futbolcularla 5x5 ve kalecili olarak yaptıkları çalışmalarında farklı saha şekillerinin futbolcular üzerinde yarattığı fizyolojik cevaplar ve hareket zaman özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmalarında sahanın uzunluğunu arttırmanın futbolcuların zaman-hareket özelliklerini (dakikada kat edilen toplam mesafe, doruk hız, pozitif ve negatif ivmelenme sayılarını) etkilemesi sahanın enini arttırmaya göre daha yüksek olmuştur. Dakikada kat edilen toplam mesafe kısa-dar, uzun-dar, kısa-geniş ve uzun-geniş sahalarda sırasıyla 101.2 ± 11.8 , 126.6 ± 13.4 , 107.7 ± 12.8 , 131.4 ± 14.4 m·min⁻¹ doruk hız ise yine sırasıyla 4.8 ± 0.4 , 6.1 ± 0.6 , 5.2 ± 0.7 , 6.2 ± 0.6 m·s⁻¹ olarak bildirmişlerdir.

Futbol antrenman programlarında dar alan oyunlarına sıklıkla yer verilmesinin bir diğer nedeni oyuncuların teknik ve taktik becerileri fazla sayıda uygulamasına katkı sağlamasıdır. Bu konuda daha önce yapılan çalışmalarda dar alan oyunları sırasında temel teknik bileşenlerin uygulanma sıklığına oyun alanı büyüklüğünün (Rampinini ve ark. 2007, Kelly ve Drust 2008, Köklü ve ark. 2013), oyuncu sayısının (Hill-Hass ve ark. 2010, Aguiar ve ark. 2013), kural değişikliklerinin (Casamichana ve ark. 2014, Casamichana ve ark. 2015) ve antrenör teşvikinin olup olmamasının (Brandes ve Elvers 2016, Rampinini ve ark. 2007) etkileri incelenmiştir. Bu çalışmada ise oyun alanının genişliğinin veya boyunun uzatılmasına bağlı olarak temel teknik bileşenlerin nasıl etkilendiği incelenmiştir. Ancak, çalışma sonuçları genel olarak saha şeklinin değiştirilmesinin teknik parametrelerin uygulanma sıklığı üzerinde sınırlı etkisi olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.4). Benzer şekilde Hodgson ve ark. (2013) teknik parametrelerin uygulanma sıklığının saha büyüklüğünden bağımsız olduğunu

göstermişlerdir. Ancak, karşıt olarak, Owen ve ark. (2011), elit futbolcularla yaptıkları çalışmada, büyük sahaya göre küçük sahada oynanan dar alan oyununda top sürme, şut, çalım, ve bireysel top temasının daha fazla olduğunu bunun yanında küçük sahaya kıyasla top kesme, kafa teması, top çalma, pas ve dönüş gibi hareketlerin büyük sahada daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bundan dolayı teknik parametre özelliklerini geliştirmek için antrenmanların dikkatli bir biçimde planlanmasının önemini vurgulamışlardır. Ayrıca, Owen ve ark. (2014) farklı oyuncu sayısı ve saha ölçülerinde oynanan dar alan oyunlarında pas, dönüş, top sürme, kafa teması, çalım, top kesme, top çalma ve şut parametrelerini karşılatırdıkları çalışmalarında sahadaki oyuncu sayısının artmasının daha az sayıda pas yapılmasına, orta ve büyük sahaya kıyasla küçük sahada daha fazla top sürülmesine, küçük ve orta sahalarla kıyasla büyük sahada kafa temasının daha fazla olduğu, şut becerisinin ise daha küçük saha ve daha az oyuncu ile oynanan oyunlarda daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Katis ve Kellis (2009) orta büyüklükteki sahaya kıyasla küçük sahada daha fazla sayıda top sürme, şut ve çalım yapıldığı fakat daha az sayıda kafa temasının yapıldığını bildirmişlerdir. Kelly ve Drust (2008) yaptıkları çalışmada çalım ve şut özelliklerinin küçük sahada daha fazla olduğunu bununla birlikte saha ölçülerinin sergilenen teknik becerilerin üzerinde temel bir etken olmadığını bildirmişlerdir. Bu durum Owen ve ark. (2004) tarafından elde edilen bilgiler tarafından desteklenir niteliktedir. Abrantes ve ark. (2012) 3x3 ve 4x4 oyun formatlarını kıyasladığı çalışmada oyuncu sayısının farklı olmasının incelenen teknik parametre sayısını anlamlı düzeyde değiştirmedığını bildirmişlerdir. Oysa oyuncu sayısının azalması teknik becerilerin yapılma sayısında artışa sebep olduğu bildirilmiştir (Owen ve ark. 2004). Oyunun süresi ve oyuncuların seviyelerinin bu farklılığa sebep olduğunu söyleyebiliriz. Hodgson ve ark. (2013) çalışmasında bütün saha büyüklüklerinde sergilenen teknik beceri sayılarının benzer olduğunu yalnızca küçük sahada oynanan oyunda orta ve büyük sahada oynanan oyuna göre pas, şut ve çalım becerilerinin daha fazla sayıda sergilendiğini tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Kelly ve Drust (2008) ile örtüşmektedir.

Sonuç olarak, çalışma sonuçları dar alan oyunlarında saha şeklinin değiştirilmesine bağlı olarak oyuncular üzerinde oluşan içsel ve dışsal yüklenme düzeyinin değiştirilebileceğini göstermektedir. GS ve NS oyunları sırasında içsel zorlanma düzeyinin göstergesi olarak kabul edilen ortalama KAH değerleri ve yüksek

KAH aralıklarında geçirilen süre değerleri US oyunundan daha yüksek bulunmuştur. Diğer taraftan, oyunlar sırasında ulaşılan maksimum hız ve yüksek hızda koşu meafelerinin ise US oyununda diğer oyunlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında saha şeklinin değiştirilmesinden bağımsız olarak elde edilen yüksek içsel zorlanma ve % 80-90 KAH_{maks} aralığında geçirilen süre göz önüne alındığında tüm oyunların futbolda anaerobik eşik gelişimi için kullanılabileceğini göstermektedir. Bu bulgular antrenörlere antrenman hedeflerine özel çalışmaların planlanmasında yardımcı olacaktır. Diğer taraftan, saha şeklinin değiştirilmesi ile teknik parametrelerin uygulanma sıklığında değişim olmadığı tespit edilmiştir. Ancak, NS ve GS oyunlarında daha yüksek içsel yüklenme düzeyi elde edildiğinden bu sahalarda oynanacak oyunların aynı sayıda teknik becerinin daha yüksek fizyolojik stres altında uygulayabilmeye yönelik adaptasyon gelişiminde etkili olabileceği söylenebilir. Bu çalışmada değerlendirmeye alınan içsel ve dışsal yüklenme düzeyi göstergeleri ve futbol performansı ile ilişkili teknik parametreler yaş, cinsiyet ve elitlik düzeyi gibi değişkenlerden etkilenebileceği için çalışma sonuçlarının farklı futbol popülasyonları için genişletilmesi uygun değildir. Bundan dolayı gelecekte farklı popülasyonlar üzerinde çalışmaların yapılması gereklidir.

6. SONUÇ

6.1. Sonuçlar

1. Sahalar arası KAH_{maks} (atım/dk) cevapları arasında anlamlı fark bulunmuştur. NS ve GS'de, US'den yüksek bulunmuştur.

2. Sahalar arası ortalama KAH (atım/dk) cevapları arasında anlamlı fark bulunmuştur. NS ve GS, US'den yüksek bulunmuştur.

3. Sahalar arası $<70\%$ KAH_{maks} cevapları arasında anlamlı fark bulunmuştur. US'de, GS ve NS'den yüksek bulunmuştur.

4. Sahalar arası $70-80\%$ KAH_{maks} cevapları arasında anlamlı fark bulunmuştur. US'de, GS ve NS'den yüksek bulunmuştur.

5. Sahalar arası $80-90\%$ KAH_{maks} cevapları arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

6. Sahalar arası $>90\%$ KAH_{maks} cevapları arasında anlamlı fark bulunmuştur. NS ve GS'de, US'den yüksek bulunmuştur.

7. Sahalar arası $\%$ KAH_{rez} cevapları arasında anlamlı fark bulunmuştur. NS ve GS'de, US'den yüksek bulunmuştur.

8. Sahalar arası ulaşılan maksimum hız cevapları arasında anlamlı fark bulunmuştur. US'de, GS ve NS'den yüksek bulunmuştur.

9. Sahalar arası hız-1 (0.00-7.99km/s), hız-2 (8.00-11.99 km/s) ve hız-5(>19 km/s) alanlarında kat edilen mesafe açısından anlamlı fark bulunmuştur. Hız-1'de US, NS'den yüksek, hız-2'de GS ve NS'de US'den yüksek, hız-5'te ise US, NS ve GS'den, NS ise GS'den yüksek bulunmuştur.

10. Sahalar arası oyuncular üzerine binen egzersiz yükü açısından anlamlı fark bulunmuştur. GS'de US'den yüksek bulunmuştur.

11. Sahalar arası negatif hız-4 (-0.99; -0.50 m/sn) ve negatif hız-3 (-1.99; -1.00 m/sn), açısından anlamlı fark bulunmuştur. Negatif hız-4'te NS ve GS'de US'den, negatif hız-3'te ise NS ve GS, US'den yüksek bulunmuştur.

12. Sahalar arası pozitif hız-3 (1.00-1.99m/sn) ve pozitif hız-4 (0.50-0.99m/sn) açısından anlamlı fark bulunmuştur. Poz-3'te NS, US ve GS'den yüksek, GS ise US'den yüksek, pozitif hız-4'de ise NS ve GS, US'den yüksek bulunmuştur.

6.2. Öneriler

1. Dar alan oyunları uygulamalarında saha şekilleri değiştirilerek yapılabilir.
2. Dar alan oyunları saha şeklinin değiştirilmesi ile beraber oyuncu sayısı değiştirilerek de uygulanabilir.
3. Saha şeklinin değiştirilmesiyle birlikte oyun aralıklı bir formatta oynanabilir.
4. Farklı saha şeklinde oynanan dar alan oyunları farklı yaş ve deneyim seviyelerindeki sporcularla da uygulanabilir.
5. Farklı saha şeklinde oynanan dar alan oyunları farklı oyun kuralları kullanılarak (1 dokunuş, 2 dokunuş vs.) uygulanabilir.

7. KAYNAKLAR

1. **Abrantes CI, Nunes MI, MaÇās VM, Leite NM, Sampaio JE.** 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): s. 976-981.
2. **Açıkada C, Hazır T, Alper A, Turnagöl H, Özkara A.** Bir İkinci Lig Futbol Takımının Sezon Öncesi Hazırlık Döneminde Fiziksel ve Fizyolojik Profili. *Spor Bilimleri Derg*, **1998**, 9(1): s. 03-14.
3. **Aguiar MV, Botelho GM, Gonçalves BS, Sampaio JE.** Physiological Responses and Activity Profiles of Football Small-sided Games. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2013**, 27(5): s. 1287-1294.
4. **Akenhead R, Hayes PR, Thompson KG, French D.** Diminutions of acceleration and deceleration output during professional football match play. *Journal of Science and Medicine in Sport*, **2013**, 16(6): s. 556-561.
5. **Aladanlı B, Çördük. Ü.** *Futbol Tarihi ve Sporda İlkler*. 1. Baskı, Yeşil Elma Yayıncılık, İstanbul, **2009**, s.28.
6. **Aroso J, Rebelo AN, Gomes-Pereira J.** Physiological impact of selected game-related exercises. *Journal of sports sciences*, **2004**, 22(6): s. 522.
7. **Arrones LS, Torreno N, Requena B, De Villarreal ES, Casamichana Dve ark.** 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: s.1417-1422.
8. **Aslan, A.** Cardiovascular responses, perceived exertion and technical actions during small-sided recreational soccer: Effects of pitch size and number of players. *Journal of human kinetics*, **2013**, 38: s. 95-105.
9. **Aslan A, Acikada C, Güvenç A, Gören H, Hazır Tve ark.** Metabolic Demands of Match Performance in Young Soccer Players. *Journal of sports science & medicine*, **2012**, 11(1): s. 170.
10. **Balsom P, Lindholm T, Nilsson J, Ekblom B.** Precision football. *Kempele, Finland: Polar Electro Oy*, **1999**.
11. **Bangsbo J.** Physiological Demands of Football. *Sports Science Exchange*, **2014**, 27(125): s. 1-6.
12. **Bangsbo J.** Energy Demands in Competitive Soccer. *Journal of sports sciences*, **1994**, 12(1): s. 5-12.
13. **Bangsbo J.** *Fitness training in soccer: a scientific approach*. Reedsdain Inc., **2004**.
14. **Bangsbo J, Nørregaard L, Thorsoe F.** Activity Profile of Competition Soccer. *Canadian journal of sport sciences*, **1991**, 16(2): s. 110-116.
15. **Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P.** Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of sports sciences*, **2006**, 24(07): s. 665-674.
16. **Barbero-Alvarez JC, Gómez-López M, Castagna C, Barbero-Alvarez V, Romero DVve ark.** Game Demands of Seven-a-Side Soccer in Young Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2017**, 31(7): s. 1771-1779.
17. **Benson, R. Connolly D.** *Heart rate training*. Human Kinetics, Champaign, **2011**, s.10, 26,27.
18. **Bloomfield J , Polman R, O'Donoghue P.** Physical Demands of Different Positions in FA Premier League soccer. *Journal of sports science & medicine*, **2007**, 6(1): s. 63.
19. **Bompa OT, Haff GG.** *Periodization: Theory and Methodology of Training*. 5th Ed., Human Kinetics, Champaign, **2009**, s. 21-24,26, 315-324.
20. **Bradley PS, 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): s. 1261-1270.
21. **Bradley PS, Di Mascio M, Peart D, Olsen P, Sheldon B.** High-intensity Activity Profiles of Elite Soccer Players at Different Performance Levels. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2010**, 24(9): s. 2343-2351.
22. **Brandes M, Elvers S.** Elite Youth Soccer Players' Physiological Responses, Time-motion Characteristics, and Game Performance in 4 vs. 4 Small-sided Games: The Influence of Coach Feedback. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2017**, 31(10): s. 2652-2658.

23. **Brandes M, Heitmann A, Müller L.** Physical responses of different small-sided game formats in elite youth soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2012**, 26(5): s. 1353-1360.
24. **Burke E.** *Precision heart rate training.* Heart Rate Monitoring and Training. Human Kinetics, Champaign, **1998**, s. 5-8.
25. **Bush M, Barnes C, Archer DT, Hogg B, Bradley PS.** Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. *Human movement science*, **2015**, 39, s. 1-11.
26. **Cairns SP.** Lactic acid and exercise performance. *Sports medicine*, **2006**, 36(4): s. 279-291.
27. **Capranica L, Tessitore A, Guidetti L, Figura F.** Heart Rate and Match Analysis in Pre-pubescent Soccer Players. *Journal of sports sciences*, **2001**, 19(6): s. 379-384.
28. **Casamichana D, Bradley PS, Castellano J.** Influence of the Varied Pitch Shape on Soccer Players Physiological Responses and Time-Motion Characteristics During Small-Sided Games. *Journal of human kinetics*, **2018**, 64(1): s.171-180.
29. **Casamichana D, Suarez-Arrones L, Castellano J, San Román-Quintana J.** Effect of number of touches and exercise duration on the kinematic profile and heart rate response during small-sided games in soccer. *Journal of human kinetics*, **2014**, 41(1): s. 113-123.
30. **Casamichana D, San Román-Quintana J, Castellano J, Calleja-González J.** Influence of the type of marking and the number of players on physiological and physical demands during sided games in soccer. *Journal of human kinetics*, **2015**, 47(1): s. 259-268.
31. **Casamichana D, Castellano J, Dellal A.** Influence of different training regimes on physical and physiological demands during small-sided soccer games: continuous vs. intermittent format. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2013**, 27(3): s. 690-697.
32. **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. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2013**, 27(5): s. 1295-1303.
33. **Castagna C, D'ottavio S, Abt G.** Activity Profile of Young Soccer Players During Actual Match Play. *Journal of strength and conditioning research*, **2003**, 17(4): s. 775-780.
34. **Cihan H.** The effect of defensive strategies on the physiological responses and time-motion characteristics in small-sided games. *Kinesiology: International journal of fundamental and applied kinesiology*, **2015**, 47(2): s. 179-187.
35. **Clemente FM.** *Small-sided and conditioned games in soccer training: the science and practical applications.* Singapore: Springer, **2016**, s. 2,19.
36. **Clemente FM, Wong DP, Martins FML, Mendes RS.** Acute Effects of The Number of Players and Scoring Method on Physiological, Physical, and Technical Performance in Small-Sided Soccer Games. *Research in Sports Medicine*, **2014**, 22(4): s. 380-397.
37. **Clemente FM, Martins FML, Mendes RS.** Developing aerobic and anaerobic fitness using small-sided soccer games: methodological proposals. *Strength & Conditioning Journal*, **2014**, 36(3): 76- 87.
38. **Coelho DB, Coelho LG, Mortimer LÁF, Hudson ASR, Marins JCB, ve ark.** Energy Demand and Heart Rate Evaluation at Different Phases During a Match Along an Official Soccer Competition. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, **2012**, 14(4):s. 419-427.
39. **Coutts AJ, Rampinini E, Marcora SM, Castagna C, Impellizzeri FM.** Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. *Journal of Science and Medicine in Sport*, **2009**, 12(1): s. 79-84.
40. **da Silva CD, Impellizzeri FM, Natali AJ, de Lima JR, Bara-Filho MG ve ark.** Exercise intensity and technical demands of small-sided games in young Brazilian soccer players: Effect of number of players, maturation, and reliability. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2011**, 25(10): s. 2746-2751.
41. **Dalen T, Jørgen I, Gertjan E, Havard HG, Ulrik W.** Player load, acceleration, and deceleration during forty-five competitive matches of elite soccer. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2016**, 30(2): s. 351-359.
42. **Davids K, Araújo D, Correia V, Vilar L.** How small-sided and conditioned games enhance acquisition of movement and decision-making skills. *Exercise and sport sciences reviews*, **2013**, 41(3): s. 154-161.

43. **Dellal A, Chamari K, Wong DP, Ahmaidi S, Keller Dve ark.** 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): s. 51-59.
44. **Dellal A, Chamari K, Owen AL, Wong DP, Lago-Penas Cve ark.** Influence of Technical Instructions on the Physiological and Physical Demands of Small-Sided Soccer Games. *European Journal of Sport Science*, **2011**, 11(5): s. 341-346.
45. **Dellal A, Chamari K, Pintus A, Girard O, Cotte Tve ark.** Heart rate responses during small-sided games and short intermittent running training in elite soccer players: a comparative study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2008**, 22(5): s. 1449-1457.
46. **Dellal A, Hill-Haas S, Lago-Penas C, Chamari K.** Small-Sided Games in Soccer: Amateur vs. Professional Players' Physiological Responses, Physical, and Technical Activities. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2011**, 25(9): s. 2371-2381.
47. **Dellal A, Owen A, Wong DP, Krusturup P, van Exsel M, ve ark.** Technical and Physical demands of Small vs. Large Sided Games in Relation to Playing Position in Elite Soccer. *Human movement science*, **2012**, 31(4): s. 957-969.
48. **Dellal A, Varliette C, Owen A, Chirico EN, Pialoux V.** Small-sided games versus interval training in amateur soccer players: effects on the aerobic capacity and the ability to perform intermittent exercises with changes of direction. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2012**, 26(10): s. 2712-2720.
49. **Delextrat A, Martinez A.** Small-sided game training improves aerobic capacity and technical skills in basketball players. *International journal of sports medicine*, **2014**, 35(05): 385-391.
50. **Di Mascio M, Bradley PS.** Evaluation of The Most Intense High-Intensity Running Period in English FA Premier League Soccer Matches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2013**, 27(4): s. 909-915.
51. **Di Salvo V, Pigozzi F, González-Haro C, Laughlin MS, De Witt JK.** Match Performance Comparison in Top English Soccer Leagues. *International journal of sports medicine*, **2013**, 34(06): s. 526-532.
52. **Di Salvo V, Baron R, Tschann H, Montero FC, Bachl Nve ark.** Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International journal of sports medicine*, **2007**, 28(03): s. 222-227.
53. **Edwards S.** *High performance training and racing*. The Heart Rate Monitor Book. 1st. Ed., Feet Fleet Press, Sacramento, **1993**, s. 113-123.
54. **Fanchini M, Azzalin A, Castagna C, Schena F, Mccall Ave ark.** Effect of bout duration on exercise intensity and technical performance of small-sided games in soccer. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2011**, 25(2): s. 453-458.
55. **Fox, Bowers, Foss.** *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*. Çev. Cerit M, Spor Yayınevi ve Kitabevi, Ankara, **2011**, s. 8,10.
56. **Gaudino P, Alberti G, Laia FM.** Estimated Metabolic and Mechanical Demands During Different Small-Sided Games in Elite Soccer Players. *Human Movement Science*, **2014**, 36: s. 123-133.
57. **Günay M, Yüce A.** *Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri*. 3. Baskı, Gazi Kitabevi Ankara, **2008**, s. 47-49, 221.
58. **Haff GG, Triplett NT.** *Essentials of strength training and conditioning* Bioenergetics of Exercise and Training. 4th edition. Human kinetics, Champaign, **2016**, s. 51.
59. **Halouani J, Chtourou H, Gabbett T, Chaouachi A, Chamari K.** Small-sided games in team sports training: A brief review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2014**, 28(12): s. 3594-3618.
60. **Hammami A, Gabbett TJ, Slimani M, Bouhlef E.** Does small-sided games training improve physical-fitness and specific skills for team sports? A systematic review with meta-analysis. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, **2017**, s. 1-25.
61. **Helgerud J, Engen LC, Wisløff U, Hoff J.** Aerobic Endurance Training Improves Soccer Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **2001**, 33(11): s. 1925-1931.
62. **Hill-Haas SV, Rowsell GJ, Dawson BT, Coutts AJ.** Acute physiological responses and time-motion characteristics of two small-sided training regimes in youth soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2009b**, 23(1): s. 111-115.
63. **Hill-Haas SV, Coutts AJ, Dawson BT, Rowsell GJ.** Time-motion Characteristics and Physiological Responses of Small-sided Games in Elite Youth Players: The Influence of Player

- Number and Rule Changes. *The journal of strength & conditioning research*, **2010**, 24(8): s. 2149-2156.
64. **Hill-Haas SV, Dawson BT, Coutts AJ, Rowsell GJ.** Physiological Responses and Time–Motion Characteristics of Various Small-Sided Soccer Games in Youth Players. *Journal of sports sciences*, **2009a**, 27(1): s. 1-8.
 65. **Hill-Haas SV, Dawson B, Impellizzeri FM, Coutts AJ.** Physiology of small-sided games training in football. *Sports medicine*, **2011**, 41(3): s. 199-220.
 66. **Hill-Haas SV, Coutts AJ, Rowsell GJ, Dawson BT.** Generic versus small-sided game training in soccer. *International journal of sports medicine*, **2009**, 30(09): s. 636-642.
 67. **Hill-Haas S, Coutts A, Rowsell G, Dawson B.** Variability of acute physiological responses and performance profiles of youth soccer players in small-sided games. *Journal of science and medicine in sport*, **2008**, 11(5): s. 487-490.
 68. **Hodgson C, Akenhead R, Thomas K.** Time-motion analysis of acceleration demands of 4v4 small-sided soccer games played on different pitch sizes. *Human movement science*, **2014**, 33, 25-32.
 69. **Hoffmann Jr JJ, Reed JP, Leiting K, Chiang CY, Stone MH.** Repeated sprints, high-intensity interval training, small-sided games: theory and application to field sports. *International journal of sports physiology and performance*, **2014**, 9(2): s. 352-357.
 70. **Hulka K, Weisser R, Belka J.** Effect of the Pitch size and Presence of Goalkeepers on the Work Load of Players During Small-Sided Soccer Games. *Journal of human kinetics*, **2016**, 51(1): s. 175-181.
 71. **Janssen PG.** *Lactate threshold training*. Human Kinetics, Champaign, **2001**, s. 21-24.
 72. **Karvonen MJ.** Effects of vigorous exercise on the heart. *Clin Physiol*, **1959**, s. 199-210.
 73. **Karvonen J, Vuorimaa T.** Heart rate and exercise intensity during sports activities. *Sports Medicine*, **1988**, 5(5): s. 303-311.
 74. **Katis A, Kellis E.** Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players. *Journal of sports science & medicine*, **2009**, 8(3): s. 374.
 75. **Kelly DM, Drust B.** The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, **2009**, 12(4): s. 475-479.
 76. **Kenney WL, Wilmore JH, Costil DL.** *Physiology of Sport and Exercise*. 5th Ed., Human Kinetics, Champaign, **2012**, s. 55, 144-146.
 77. **Köklü Y.** A comparison of physiological responses to various intermittent and continuous small-sided games in young soccer players. *Journal of Human Kinetics*, **2012**, 31, 89-96.
 78. **Köklü Y, Ersöz G, Alemdaroğlu U, Aşçı A, Özkan A.** Physiological Responses and Time-Motion Characteristics of 4-a-Side Small-Sided Game in Young Soccer Players: The Influence of Different Team Formation Methods. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2012**, 26(11): s. 3118-3123.
 79. **Köklü Y, Alemdaroğlu U.** Comparison of the Heart Rate and Blood Lactate Responses of Different Small Sided Games in Young Soccer Players. *Sports*, **2016**, 4(4): s. 48.
 80. **Köklü Y, Albayrak M, Keysan H, Alemdaroğlu U, Dellal A.** Improvement of the physical conditioning of young soccer players by playing small-sided games on different pitch size—special reference to physiological responses. *Kinesiology: International journal of fundamental and applied kinesiology*, **2013**, 45(1): 41-47.
 81. **Köklü Y, Sert Ö, Alemdaroğlu U, Arslan Y.** Comparison of the physiological responses and time-motion characteristics of young soccer players in small-sided games: The effect of goalkeeper. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2015**, 29(4), 964-971.
 82. **Lacome M, Simpson BM, Cholley Y, Lambert P, Buchheit M.** Small-Sided Games in Elite Soccer: Does One Size Fit All?. *International journal of sports physiology and performance*, **2018**, 13(5): s. 568-576.
 83. **Little T, Williams AG.** Measures of Exercise Intensity During Soccer Training Drills with Professional Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, **2007**, 21(2): s. 367-371.
 84. **Little T, Williams AG.** Suitability of soccer training drills for endurance training. *Journal of strength and conditioning research*, **2006**, 20(2): s. 316-319.

85. **Manolopoulos E, Kalapotharakos VI, Ziogas G, Mitrotasios M, Spaneas KS ve ark.** Heart rate responses during small-sided soccer games. *Journal of Sports Medicine & Doping Studies*, **2012**, 2(2): s. 36-39.
86. **Marqués-Jiménez D, Calleja-González J, Arratibel I, Delextrat A, Terrados N.** Fatigue and Recovery in Soccer: Evidence and Challenges. *The Open Sports Sciences Journal*, **2017**, 10(1).
87. **Mendez-Villanueva A, Buchheit M, Simpson B, Bourdon PC.** Match Play Intensity Distribution in Youth Soccer. *Int J Sports Med*, **2013**, 34(2): s. 101-110.
88. **Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J.** Match Performance of High-Standard Soccer Players with Special Reference to Development of Fatigue. *Journal of sports sciences*, **2003**, 21(7): s. 519-528.
89. **Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J.** Fatigue in soccer: a brief review. *Journal of sports sciences*, **2005**, 23(6): s. 593-599.
90. **Moreira A, Aoki MS, Carling C, Lopes RAR, de Arruda AFS ve ark.** Temporal Changes in Technical and Physical Performances During a Small-Sided Game in Elite Youth Soccer Players. *Asian journal of sports medicine*, **2016**, 7(4).
91. **Osgnach C, Poser S, Bernardini R, Rinaldo R, Di Prampero PE.** Energy Cost and Metabolic Power in Elite Soccer: A New Match Analysis Approach. *Med Sci Sports Exerc*, **2010**, 42(1): s. 170-178.
92. **Owen AL, Wong DP, McKenna M, Dellal A.** Heart rate responses and technical comparison between small-vs. large-sided games in elite professional soccer. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **2011**, 25(8): s. 2104-2110.
93. **Owen AL, Wong DP, Paul D, Dellal A.** Physical and technical comparisons between various-sided games within professional soccer. *International journal of sports medicine*, **2014**, 35(04): s. 286-292.
94. **Özcan, İ, Eniseler N, Şaha, Ç.** Effects of small-sided games and conventional aerobic interval training on various physiological characteristics and defensive and offensive skills used in soccer. *Kinesiology: International journal of fundamental and applied kinesiology*, **2018**, 50(1): s. 104-111.
95. **Porcari J, Bryant C, Comana, F.** *Exercise physiology*. FA Davis Company, Philadelphia, **2015**, s. 74.
96. **Radziminski L, Rompa P, Barnat W, Dargiewicz R, Jastrzebski Z.** A comparison of the Physiological and Technical Effects of High-Intensity Running and Small-Sided Games in Young Soccer Players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, **2013**, 8(3): s. 455-466.
97. **Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, Abt G, Chamari K ve ark.** Factors Influencing Physiological Responses to Small-Sided Soccer Games. *Journal of sports sciences*, **2007**, 25(6): s. 659-666.
98. **Rampinini E, Coutts AJ, Castagna C, Sassi R, Impellizzeri FM.** Variation in Top Level Soccer Match Performance. *International journal of sports medicine*, **2007**, 28(12): s. 1018-1024.
99. **Reilly T.** *The science of training–Soccer: A scientific approach to developing strength, speed and endurance*. 1st. Ed., Routledge. New York, **2006**, s. 20.
100. **Reilly T.** *Science and Soccer*. 1st. Ed., E & FN Spon, London, **1996**, s. 11, 25.
101. **Reilly T.** Training Specificity for Soccer. *International Journal of Applied Sports Sciences*, **2005**, 17(2).
102. **Reilly T, Ball D.** The net physiological cost of dribbling a soccer ball. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, **1984**, 55(3): s. 267-271.
103. **Ross A, Leveritt M, Riek S.** Neural influences on sprint running. *Sports medicine*, **2001**, 31(6): s. 409-425.
104. **Sannicandro I, Cofano G.** Small-Sided Games in Young Soccer Players: Physical and Technical Variables. *MOJ Sports Med*, **2017**, 1(1): s. 1-4.
105. **San Román-Quintana J, Casamichana D, Castellano J, Calleja-González J, Jukić I ve ark.** The influence of ball-touches number on physical and physiological demands of large-sided games. *Kinesiology: International journal of fundamental and applied kinesiology*, **2013**, 45(2): s. 171.
106. **Sarmento H, Clemente FM, Harper LD, Costa ID, Owen A ve ark.** Small sided games in soccer—a systematic review. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, **2018**, 18(5): s. 693-749.

107. **Siokos A.** Determining the effectiveness of Small-Sided Football (SSF) implementation in metropolitan Association Football. *International Journal of Coaching Science*, **2011**, 5(1).
108. **Sönmez GT.** *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*. 1. Baskı, Ata Ofset Matbaacılık, Bolu, **2002**, s. 1,4-5, 163.
109. **Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U.** Physiology of Soccer. *Sports medicine*, **2005**, 35(6): s. 501-536.
110. **Varley MC, Aughey RJ.** Acceleration profiles in elite Australian soccer. *International journal of sports medicine*, **2013**,34(01): s. 34-39
111. **Verheijen R.** *The complete handbook of conditioning for soccer*. The Physical Load on Soccer Players. 1st. Ed., Reedswn Inc., Michigan, **1998**, s. 6,37, 18-19.
112. **Vilar L, Duarte R, Silva P, Chow JY, Davids K.** The Influence of Pitch Dimensions on Performance During Small-Sided and Conditioned Soccer Games. *Journal of sports sciences*, **2014**, 32(19): s. 1751-1759.



EKLER

Ek-1: ÖZGEÇMİŞ

1979 Yılında Hatay Samandağ'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Samandağ'ında tamamladı. 1997 yılında Samandağ Lisesinden, 2004 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi, Beden Eğitimi ve spor Yüksekokulu, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümünden mezun oldu. 2010 yılında Milli Eğitim Bakanlığı' nca Beden Eğitimi Öğretmeni olarak Şırnak'ın Cizre ilçesine atandı. Farklı illerde görevini icra edip şu anda Hatay'ın Samandağ ilçesinde Beden Eğitimi Öğretmenliği görevini sürdürmektedir. İyi derecede ingilizce bilen İnan BULUT evli ve bir kız çocuk babasıdır.