T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FUTBOLDA FARKLI SINIRLI ALAN OYUNLARINDA OYUNCU SAYISINDAKİ DEĞİŞİMİN TEKNİK BECERİ VE TOPARLANMA ÜZERİNE ETKİLERİ

Tayyar KARADAĞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. Süleyman PATLAR

KONYA – 2020

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FUTBOLDA FARKLI SINIRLI ALAN OYUNLARINDA OYUNCU SAYISINDAKİ DEĞİŞİMİN TEKNİK BECERİ VE TOPARLANMA ÜZERİNE ETKİLERİ

Tayyar KARADAĞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. Süleyman PATLAR

KONYA – 2020

ÖNSÖZ

‘‘Futbolda Farklı Sınırlı Alan Oyunlarında Oyuncu Sayısındaki Değişimin Teknik Beceri ve Toparlanma Üzerine Etkileri’’ başlıklı tezimin planlanmasında, araştırılmasında ve şu anki haline gelmesinde bilgi birikimini ve zamanını benden Sesirgemeyip yol gösteren danışmanım S.Ü. Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Süleyman PATLAR’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışma sürecinde çeşitli konularda yardımlarını esirgemeyen Beden Eğitimi ve Öğretmenliği Anabilim Dalı asistanlarından Arş. Gör. Bekir ÇİFTÇİ, Arş. Gör. Sercan YILMAZ ve Arş. Gör. Ali TATLICI’ya desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım. Hayatım boyunca desteğini benden hiç esirgemeyen aileme, eşime ve oğlum İsmet Yağız KARADAĞ’ a teşekkürlerimi sunarım.

Babam İsmet KARADAĞ’ a ithafen…

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... İV
ÖZET V
ABSTRACT ..... Vİ
1. GİRİŞ 1
1.1. Futbol 2
1.1.1. Futbolda Beceri 3
1.1.2. Futbolda Dayanıklılık 5
1.1.3. Futbolda Toparlanma 7
1.1.4. Futbolun Fizyolojik Gereksinimleri 11
1.1.5. Futbolda Sınırlı Alan Oyunları 16
2. GEREÇ VE YÖNTEM 19
2.1 Araştırma Grubu 19
2.2. Antropometrik Ölçümler 19
2.3. Isınma Protokolü 19
2.4. Kalp Atım Hızı (KAH) Ölçümleri 19
2.5. Laktik Asit (La) Ölçümleri 19
2.6. Algılanan Zorluk Derecesi (AZD) Ölçümleri 20
2.7. Sınırlı Alan Oyunları (SAO) 20
2.8. Video Analiz Görüntü Sistemi 21
2.9. Borg Skalası 21
2.10. İstatistik 22
3. BULGULAR 23
4. TARTIŞMA 31
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 36
6. KAYNAKLAR 37
7. EKLER 48
8. ÖZGEÇMİŞ 49

SİMGELER ve KISALTMALAR

GI : Glisemik İndeks

CK : Kreatin Kinaz

ATP : Adenozin Tri-Fosfat

GPS : Küresel konumlandırma sistemleri

KAH : Kalp Atım Hızı

AZD : Algılanan Zorluk Derecesi

La : Laktik Asit

AnE : Anaerobik Eşik

KE : Koşu Ekonomisi

SAO : Sınırlı Alan Oyunları

BKİ : Beden Kitle İndeksi

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Futbolda Farklı Sınırlı Alan Oyunlarında Oyuncu Sayısındaki Değişimin Teknik Beceri ve Toparlanma Üzerine Etkileri

Tayyar KARADAĞ

Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ / KONYA-2020

Bu araştırma; futbolda sınırlı alan oyunlarında oyuncu sayısındaki değişimin teknik beceri ve toparlanma üzerine etkileri incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Bu amaç doğrultusunda çalışmaya Konya ilindeki amatör lig ekiplerinden Gölyazı Belediye Spor' da aktif olarak futbol oynayan 28 erkek futbolcu (yaş ortalamaları 24,89±4,59 yıl, boy uzunluğu ortalamaları 179±0,04 cm, vücut ağırlığı ortalamaları 73,21±4,34 kg) katılmıştır. Çalışma protokolü Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi etik kurulu tarafından onaylanmıştır. Denekler 3 grubu ayrılarak; 1. gruba 2*2, 2. gruba 4*4 ve 3. gruba ise 8*8 sınırlı alan oyunları oynatılmıştır. Futbolcuların egzersiz öncesi, sonrası ve egzersizden 30 dakika sonra olmak üzere 3 kez kalp atım hızları ve laktat düzeyleri belirlenmiştir. Ayrıca çalışma sonrasında 6-20 Borg skalası gösterilmiş ve oynadıkları sınırlı alan oyununun kendilerini ne kadar zorladığı belirlenmiştir. Teknik becerilerin ölçümü ise Video Analiz Görüntü Sistemi (Mathball Analiz Paket Programı) ile yapılmıştır. Çalışmaya katılan futbolcuların grup içi kalp atım hızları ve laktat düzeyleri incelendiğinde, tüm grupların antrenman sonrası kalp atım hızları ve laktat düzeylerinin antrenman öncesinden önemli şekilde yüksek, antrenmandan 30 dk sonraki ölçümlerin ise antrenman sonrası düzeyden aynı şekilde düşük olduğu belirlenmiştir ($P<0,05$). Çalışmada antrenman sonrası 2*2 ve 4*4 gruplarının algılanan zorluk dereceleri birbirine benzerken ($P>0,05$), 8*8 grubundan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($P<0,05$). Çalım, dripling ve ikili mücadele parametreleri incelendiğinde, 4*4 ve 8*8 oyun grupları birbirine benzerken ($P>0,05$), 2*2 oyun grubundan önemli şekilde yüksek olarak belirlenmiştir ($P<0,05$). Gerçekleştirilen çalışmada 2*2, 4*4 ve 8*8 futbolcu gruplarının top kazanma, çalım ve ikili mücadele parametreleri açısından birbirine benzer olduğu görülmüştür ($P>0,05$). Olumlu pas, dönüşler ve topa temas parametreleri incelendiğinde, en yüksek ortalama 8*8 grubunda, en düşük ortalama 2*2 grubunda elde edilmiştir ($P<0,05$). 4*4 grubu ise bu parametreler açısından 2*2 grubundan yüksek, 8*8 grubundan önemli şekilde düşük olarak tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Sonuç olarak 2*2, 4*4 ve 8*8 sınırlı alan oyunları futbolcuların KAH, laktat ve algılanan zorluk derecesi düzeylerini önemli şekilde artırmıştır. 2*2 oyun grubu diğer gruplara göre bu parametreleri artırmada daha etkilidir. Sınırlı alan oyunlarında oyuncu sayısı ve oyun alanındaki artışın; dönüşler, topa temas, olumlu pas ve dripling gibi bazı teknik parametreleri önemli düzeyde artırırken, top kazanma, çalım ve ikili mücadele parametrelerini etkilememiştir.

Anahtar Sözcükler: Futbol; Sınırlı Alan Oyunları; Teknik parametreler; Toparlanma

ABSTRACT

REPUBLIC of TURKEY
SELCUK UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

The Effects of change in the number of players on technical skill and recovery in different small-sided games in soccer

Tayyar KARADAĞ

COACHING TRAINING DEPARTMENT

MASTER THESIS/KONYA-2020

Purpose of this research; It was carried out to examine the effects of the change in the number of players on technical skills and recovery in small sided games in football.

For this purpose, 28 male soccer players (average age 24,89±4,59 years, 179±0,04cm average height, 73,21±4,34kg average body weight) actively playing soccer in Golyazi Belediyespor, one of the amateur league teams in Konya, participated in the study. The study protocol was approved by the ethics committee of the Faculty of Sport Sciences of Selcuk University. Subjects are divided into 3 groups and played small sided games as 1st group 2*2, 2nd group 4*4 and 3rd group 8*8. Heart rate and lactate levels of soccer players were determined 3 times before, after and 30 minutes after exercise. In addition, after the study, 6-20 Borg scale was shown and it was determined how hard the small sided games they played was determined, and the measurement of technical skills was done with Video Analysis Image System (Mathball Analysis Package Program). When the in-group heart rate and lactate levels of the soccer players participating in the study were analyzed, it was determined that the post-training heart rate and lactate levels of all groups were significantly higher than before, and the measurements after 30 minutes after the training were similarly lower ($P < 0.05$). In the study, the perceived difficulty levels of the 2*2 and 4*4 groups after training were similar ($P > 0.05$), but significantly higher than the 8*8 group ($P < 0.05$). When the parameters of interception, dribble past and running with the ball are examined, the 4*4 and 8*8 game groups are similar ($P > 0.05$), while they are significantly higher than the 2*2 game groups ($P < 0.05$). In the study carried out, it was seen that 2*2, 4*4 and 8*8 football player groups were similar in terms of winning balls, dribble past and tackle parameters ($P > 0.05$). When positive pass, turns and ball touch parameters were examined, the highest mean was obtained in the 8*8 group and the lowest mean was in the 2*2 group ($P < 0.05$). In terms of these parameters, the 4*4 group was found to be higher than the 2*2 group and significantly lower than the 8*8 group ($P < 0.05$).

As a result, when looking at the effect of small sided games on technical parameters, some differences can be observed, it can be said that during the small sided games, the number of players and the size of the game decreased, can resulting in an increase in heart rate, lactate and rating perceived exertion.

Keywords: Small Sided Games; Technique; Soccer; Recovery; Technique Parameters.

1. GİRİŞ

Futbol, oyun olarak aerobik temelde anaerobik hareketlerin uygulandığı bir spor dalıdır. Futbol oyunuyla ilgili birçok analiz yapılmıştır. Futbolda performans ölçümünde kullanılan en önemli parametreler fiziksel, fizyolojik, teknik ve taktik performanstır (Rösch ve ark 2000). Futbol müsabakaları Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği (FIFA) tarafından belirlenen standartlara göre en az ve en fazla olacak şekilde ölçüler, uzunluk 90-120 metre ve genişlik 45-90 metre olan alanlarda oynanır (TFF 2013).

Son 30 yıldır fiziksel performansı değerlendirmek amacıyla yapılan maç analizlerinde iş yükünün önemli ölçüde değiştiği görülmüştür. Konuyla ilgili yapılan araştırmalarda futbol maçında toplam kat edilen mesafenin %19,5' ini durma, %41,8'ini yürüme, %16,7'sini jog, %16,8'ini koşu, %1,4'ini sprint ve %3,7'sini ise diğer aktivitelerin oluşturduğu bildirilmektedir (Bloomfield ve ark 2007).

Futbolcuların genellikle dayanıklılık kapasitelerini geliştirmek için topla yapılan antrenmanlardan en çok tercih edileni İngilizce "Small Sided Games" olarak adlandırılan ve Türkçe'ye tam olarak "Küçük Alan Oyunları" olarak çevrilen fakat yaygın olarak kullanılan ismi ile "Dar Alan Oyunları" dır. Sınırlı alan oyunları (SAO), geçmiş yıllarda sadece sporcuların teknik ve taktik açıdan gelişimleri için kullanılırken, son yıllarda 15 yaş üstü futbolcularda dayanıklılık kapasitesinin gelişimi için de kullanılmaktadır. SAO; baskı altında top kontrolü, , pas verme, yön değiştirmeli koşular, çabuk karar verme, topla dripling ve şut atma gibi maç içerisinde yapılan teknik becerileri de içerir (Köklü 2011).

Modern günümüz futbolunda antrenörler, eş zamanlı olarak oyuncularının fiziksel, teknik ve taktik kapasitelerini geliştirebilecek antrenman çeşitliliği ve düzenlenmiş oyunların arayışı içerisindedir (Dellal ve ark 2011). Sporcuların, futbolda gerek duyduğu bütün kondisyonel özellikleri antrene etme zorunluluğundan ötürü antrenmenlarda sıklıkla SAO kullanılmaktadır (Bizati 2010).

1.1. Futbol

Futbol; rakip iki takımın belirlenmiş oyun süresi içerisinde ve oyun kurallarına uygun olarak topun rakip takımın kalesine daha fazla gol atılmaya çalışıldığı bir takım sporudur. Daha fazla gol atan takımın kazandığı müsabakada bu amaca yönelmek ise farklı teknik performans ortaya koymakla gerçekleşir (Özkara 1995).

Futbol geniş bir oyun alanında, oyun kuralları gereği belirlenmiş sınırlı bir alan içerisinde sonucun, yenilen ya da kalelere atılan gollerle belirlendiği, kaleciler dışında el hariç vücudun her yerini kullanarak oynanılan bir spordur (İnal 2013).

Geçmişten günümüze ulaşan kimliğinin yanında futbol, özellikle ulusal ve uluslararası düzeyde oynadığı rol, bu sporu önemli kılmaktadır. Spor dünyası dışında birçok insanın da farklı açılardan ilgilendiği futbol, salt bir spor müsabakası niteliğinden öte bir özellik taşımaktadır (Topkaya ve Tekin 1998).

Futbol, birbirinden farklı 1000 ayrı hareketin sergilendiği ve aynı zamanda bu hareketlerin ardışık bir şekilde hızla değiştiği oyun yapısı olarak nitelendirilmektedir. Aerobik temelli bir oyun olan futbol, toplamda doksan dakika oynanan bir oyun olup süratin, kuvvetin, patlayıcılığın, koordinasyonun, süratte devamlılık ve kuvvette devamlılığın belirsiz bir düzenle uygulandığı; futbola özgü oyun yapısının yanı sıra beceri özelliği, taktik ve tekniğinde içerisinde sergilendiği bir özelliktir (Müniroğlu ve ark 2011).

Müsabaka zaman-hareket analizlerine göre bir maç esnasında oyuncular yaklaşık toplamda 10 km mesafe kat ederler (Stolen ve ark 2005). Profesyonel üst düzey müsabakalar üzerine yapılan oyun analizi çalışmaları sonucunda, bir futbolcunun müsabaka boyunca, rakibine karşı baskı altında olduğu pozisyonda 50 adet şiddeti yüksek kassal kasılmalardan oluşan dönüş (Hoff ve Helgerud 2004), toplam 10–30 m arasında değişen 10-20 adet maksimal sprint, 70 saniyede bir yüksek hızda koşu, 15 adet kayarak yerden müdahale, 10 adet rakiple bire bir temaslı kafa topu, 50 defa topla buluşma, 30 adet pas ve müsabakanın ortalama şiddet

düzeyine göre değişmekle birlikte çok sayıda şiddetli ikili mücadeleye girdiği tespit edilmiştir (Stolen ve ark 2005).

1.1.1. Futbolda Beceri

Futbolda temel teknik becerileri: pas atma, top kontrolü, top sürme ve şut olarak sıralayabiliriz. Teknik becerilerin temel tanımları ve bu becerilerin önemi ile hangi durumlarda kullanıldıklarına dair bilgilere aşağıda yer verilmiştir. Rehber niteliğinde olan bu bilgiler temel becerilere koçluk ederken nelere dikkat edilmesi gerektiği konusunda daha fazla bilgi edinilmesini sağlayacaktır (Mustonen 2011).

Pas atma

Pas atma, futbol oyuncusu tarafından oyun içerisinde zemin, hava ve mesafe durumları göz önünde bulundurularak takım arkadaşını top ile buluşturmasıdır. Atılan paslarda hedefteki oyuncunun gelen pası kontrol etme kolaylığı ile pasın isabetli oluşu doğru orantılıdır (Carr 2005). Ayağın iç, dış veya üst bölgesi kullanılarak oyun içerisinde top pas olarak gönderilebilmektedir.

İsabetli pasların oranını artırıp, hata oranın düşürülmesini sağlayabilmek için ayağın iç kısmını kullanmak gerekir. Ayak içi pas atışlarında topun geçişi daha kısa mesafede yapılırken topun yerde kalışıyla oyuncu tarafından topun kontrolü daha kolay sağlanmış olur (Ward ve Lewin 2002).

Top kontrolü

Top kontrolü, gelen topun oyuncu tarafından yumuşatılarak bir sonraki hamle için hazır hale getirilmesidir (Carr 2005). Top kontrolü vücudun dört bölgesi ile sağlanır, bunlar; ayak, uyluk, göğüs ve kafa ile gerçekleştirilir. Topa daha az dokunmayı gerektirdiği için kontrolün ayakla yapılması ve bir sonraki hamleye hazırlık sağlaması yönünden kolay bir seçenektir (Hargreaves ve Bate 2010).

Topun yumuşatılma esnasında, oyuncular tarafından topun gideceği yönün düşünülmesi önemlidir. Gelen pas çok sert ise ayağın dış tarafı ile topun yönünü belirlemek doğru bir tercih olmamaktadır (Ward ve Lewin 2002)

Kafa, göğüs ve uyluk sadece yüksek topların kontrolünde kullanılır. Havada geçen kontrollü geçişler daha az olmakla birlikte, topun kontrol edilmesinde bu vücut parçalarının önemini kavramak gerekir. Bunları kullanılmanın ana dezavantajı ise, fazladan bir dokunuşun gerekli olmasıdır (Hargraves ve Bate 2010).

Top sürme

Modern futbolda top sürme, zamanın ve alanın az kullanılması bakımından avantajlı olmasına rağmen, genç oyuncuların gelişimlerinin sağlanması için gerekli bir alandır. Top sürme, ayağın farklı kısımlarının yine farklı hızlarda topla mesafe kat etme becerisini göstermektedir.

Genç takımlar seviyesindeki oyuncular tarafından yapılan en büyük yanlışlıklardan biri de topu ileriye atıp peşinden koşmalarıdır. Oyuncuların topu yeterince yakın tutmaya özen göstermeleri antrenörleri tarafından desteklenmelidir. Bu bakımdan rakip tarafından topların uzaklaştırılması zorlaşacaktır. Oyuncuların bedenlerini iyi kullanabiliyor olmaları oyunun yönünü değiştirmeleri ve hareketlerini daha öngörülemeyen halde gerçekleştirmeleri için önemlidir. Topa sahip olunması, geçişlerin hızlı yapılması, daha fazla alan yaratılması ve rakibini üzerine çekebilen, gerek kendine güvenen gerekse oyun zekasına olan sahip birkaç oyuncuya takımların her zaman ihtiyacı vardır. Bu oyuncular genellikle orta saha ve hücum bölgesi oyuncularıdır (Carr 2005).

Şut

Şut, topu rakip kaleye gönderme yeteneğidir. Bu, farklı şut teknikleri ile yapılır. Şut, ayağın iç kısmının kullanılmasıyla en iyisi, ayağın üstü ile de en güçlü şut çekimi yapılır. En etkili şut çekimi ise şutun ne zaman atılacağını bilmektir (Carr 2005).

Gençler ve çocuklarda şutun temel tekniğini vermek, güçlü şut çekiminden daha önemli ve daha önceliklidir. İsabet, hedef belirleme konusunda şutun en belirleyici faktörüdür. Bu yüzden şut isabetinin antrene edilmesi çok önemlidir (Hargraves ve Bate 2010).

Vücut pozisyonu, şutun yüksekliğini, hızını ve gücünü belirler. Tüm şut tekniklerinde, destek bacak ve ellerin dengesiyle oyuncu vücudu her zaman dengede olmalıdır. Daha öne eğilmek ve kafa üzerinde topun durmasını sağlamak, geriye doğru yaslanıp, topun arkasından kafa vurmak topun yükselmesini ve topun yavaş hareket etmesini sağlayacaktır (Mustonen 2011).

1.1.2. Futbolda Dayanıklılık

Futbol müsabakası esnasında egzersiz şiddeti ortalama olarak; Anaerobik eşik civarında ya da maksimal KAH' ın %80-90'ı seviyesinde olduğu bildirilmektedir. Egzersiz şiddetinin artmasıyla birlikte laktik asit kasta ve kanda birikmektedir. Kasta ve kanda biriken laktik asit sporcu üzerinde yorgunluğa neden olmaktadır. Bu hususta karşımıza sporcuların performansında olumsuz bir etki olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu esnada sporcuların tekrar eden hareket dizinlerini aynı seviyede yapabilmesi, sporcuların dayanıklılık kapasitelerinin iyi düzeyde olması ile ilişkilidir. Dayanıklılık kapasitesi futbolda karşımıza üç farklı şekilde çıkmaktadır ve bu durumlar; Koşu Ekonomisi, VO2maks ve Anaerobik Eşik'dir (Helgerud ve ark 2001).

Dayanıklılığın fizyolojik kriterlerinin başında gelen Maksimal Oksijen Tüketimi (VO2maks), sporcularda en iyi aerobik dayanıklılık göstergelerinden birisidir (Astrand ve Rodahl 1986). Sporcularda dayanıklılık aktivitelerinde performans, VO2maks ve yüksek yüzdelerinde VO2maks'ın kullanımının egzersiz esnasında uzun süre devam ettirilmesine bağlıdır. VO2maks iş yükündeki veya egzersize aktif olarak katılan kas kitlesindeki artışla birlikte sınırlı bir maksimal seviyeye erişen ve daha fazla geliştirilemeyen O^2 kullanımını ifade etmektedir (Fox ve ark 1988). VO2maks, büyük kas gruplarının dinamik egzersizler esnasında kullanmış olduğu en yüksek O^2 miktarı olarak tanımlanmıştır (Wagner 1996). Futbolcular üzerinde yapılan bir çalışmada, futbolcuların kat etmiş olduğu toplam mesafe ile VO2maks'ları arasında bir ilişkinin olduğunu belirtilmiştir (Bangsbo 2003), bunun yanı sıra futbolcuların VO2maks değerlerinin yapılan çalışmalarda 48.1-67.8 ml.kg-1.dk-1 arasında yer aldığını göstermektedir.

Futbolcularda dayanıklığı VO2maks olarak düşünmek doğru değildir. Laktik asitin yüksek miktarda üretimi ve birikimi ile birlikte yorgunluğun ortaya çıkmadan, VO2maks değerlerinin yükseldiği durumlarda da o egzersiz şiddetinde çalışmayı sürdürebilmekte önem arz etmektedir. Egzersiz şiddetinde meydan gelen artışla beraber maksimal oksijen tüketiminde de bir artış oluşacak olup, anaerobik sistemin daha baskın hale gelmesi ile birlikte laktik asit miktarı artacaktır. Anaerobik eşik seviyesi kandaki laktik asit düzeyinin 4 mmol seviyesinin üstüne çıktığı durumlar anaerobik eşik olarak adlandırılmaktadır. Helgerud ve ark (1990) yaptığı çalışmada dinamik olarak aktiviteye katılan büyük kas grupların da eş zamanlı olarak laktatın üretildiği ve uzaklaştırıldığı egzersiz şiddeti en yüksek, kalp atım hızı veya oksijen tüketimi olarak nitelendirilmektedir.

Aerobik enerji kaynaklarını kullanarak aktivite esnasında tükenen anaerobik enerji kaynaklarının yenilenmesiyle birlikte aktivite esnasında aynı kalitede kısa süreli yüksek şiddetli hareketlerin tekrarlanması sağlanmaktadır. (Helgerud ve ark 2001). Bu durumda sporcuların anaerobik eşiğin altında bir şiddete geçirdikleri süreci ifade etmektedir (Hoff ve Helgerud 2004). Maksimal KAH'ın (KAHmaks) %87-90'ı ile VO2maks'ın %82-85'i aralığına gelen durumlar anaerobik eşik olarak ifade edilmektedir (Helgerud ve ark 2001). Bunun yanısıra anaerobik eşik terimi egzersiz şiddetlerinin arttığı durumlarda kandaki laktat seviyesinin 4 mM.L-1'a eriştiği koşu hızı şeklinde de tanımlanmaktadır (Bangsbo 1994).

Dayanıklılık performansının önem arz ettiği futbol gibi branşlarda, anaerobik eşik noktasının tayin edilmesi dayanıklılık performansının belirlenmesinde VO2maks'tan daha verimli bir gösterge olmaktadır (Edwards ve ark 2003). Bu bulguları destekleyen bir örnek, McMillan ve ark (2005) tarafından yapılan bir çalışmada ortaya konmuştur. Bu çalışmada sezon öncesi periyotta sporcuların anaerobik eşik koşu hızının tayin edilmesinden sonra uygulanan antrenman uyaranlarının, müsabakaların başladığı dönemde anaerobik eşik koşu hızında olumlu bir gelişimle sonuçlandığını ve erişilen eşik koşu hızında sezon içindeki dönemde de bir düşüş yaşanmadığı belirtilmiştir.

Submaksimal bir egzersiz şiddetinde harcanan oksijen miktarı koşu ekonomisi olarak tanımlanır. Antrenmanlı ve antrenmansız kişiler arasında aynı VO2maks'a sahip olsalar bile %20 oranında koşu ekonomisi farklılığı oluşabilmektedir (Helgerud ve ark 1990). Mekaniksel beceri, sinir kas uyumu beceresi, elastik enerji depolarının ve anatomik yapının koşu ekonomisinde oluşan bu farklılığın sebebi olduğu, düşünülmekle beraber, bu farklılığın tam olarak nereden kaynaklandığı bilinmemektedir (Pate ve Kriska 1984).

Futbolculardan müsabaka esnasında yüksek şiddettlerde uzun süreli aktiviteleri sergilemeleri beklenmektedir. Fakat yapılan çalışmalarda bu durumun aksine müsabaka esnasında futbolcuların daha çok düşük şiddetli hareketler sergilediği gözlemlenmiştir. Bu gözlem müsabaka esnasında futbolcuların aktivite seviyelerindeki düşüşü bizlere göstermektedir. VO2maks seviyesi yüksek olan futbolcuların, müsabaka esnasında sprint benzeri yüksek şiddetli aktiviteleri sergileyebilmeleri için yüksek seviyelerde glikojen rezervlerine sahip oldukları bilinmektedir. Bunun yanısıra bu tür aktivitelerden bir diğerine geçişteki toparlanma süreleri de daha kısa süredir (Hoff 2005).

1.1.3. Futbolda Toparlanma

Bir toparlanma stratejisi, tam iyileşmeye ulaşmak için zamanı hızlandırmak ve sakatlanma riskini potansiyel olarak azaltmak için bir tekniğin veya tekniklerin bir kombinasyonunun uygulanmasını içermektedir (Ekstrand ve ark 2004, Dupont ve ark 2010).

Besin takviyesi, uyku, aktif yenilenme ve stretching gibi bazı stratejiler, yorgunluk mekanizmalarına karşı koymada etkili yöntemlerdendir.

Besin takviyesi

Bir maçtan sonra rehidrasyon, karbonhidrat ve protein tüketimi, su ve substrat depolarını yenilemek ve kas hasarı onarımını optimize etmek için etkili geri kazanım teknikleridir. Bununla birlikte, bu tekniklerin etkisini en üst düzeye çıkarmak için miktarını, zamanlamasını ve kompozisyonu içeren kuralları iyi uygulamak gereklidir.

Kas glikojen depolarının sentezini optimize etmek için, bir maçın sonunda yüksek bir glisemik indeks (GI) karbonhidrat alımı gerekir. Bir maçtan hemen sonra yüksek bir GI ile, ortalama 1.2g karbonhidrat/kg/s alımı ve 5 saat boyunca 15–60 dakikalık aralıklarla (Jenjens ve Jeukendrup 2003), kas glikojen depolarının maksimum sentezini sağlar. Daha az miktarda karbonhidrat tüketildiğinde, insülin salgılanmasını, glikoz alımını ve kas glikojenini uyarabileceğinden, egzersiz sonrası kas glikojen sentezi oranlarını artırmak için proteinle (0.4g/ kg/ s) birlikte kullanılması yararlı olabilir (Jenjens ve Jeukendrup 2003). Egzersiz kas protein sentezini ve kas protein yıkımını uyardığından, egzersiz sonrası protein alımının olmaması negatif protein dengesine yol açabilir (Bowtell ve ark 1998). Gerçekten de, bir futbol maçının ardından sık görülen, egzersize bağlı kas hasarını (Ivy 2010) onarmak için pozitif bir kas protein dengesi gereklidir. Protein tüketimi, pozitif kas protein dengesi için gerekli olan kas protein sentezini (Witard ve ark 2009) uyarır; egzersiz sonrası kas protein sentezini en üst düzeye çıkarmak için protein alımının miktarı, türü ve zamanlaması tartışma konusu olmaya devam etse de, ortalama 20g süt proteini tüketimi veya ortalama 9g esansiyel amino asit yeterli görünmektedir. Egzersiz sonrası karbonhidrat beslemelerine protein eklenmesi kas ağrısını azaltabilir (Millard-Stafford ve ark 2005, Luden ve ark 2007) ve kreatin kinaz (CK) konsantrasyonunu (Luden ve ark 2007, Cockburn ve ark 2008, Valentine ve ark 2008) azaltabilir.

Uyku

Düzensiz uyku-uyanma, uykuda homeostatik ve sirkadiyen düzenlemeyi ve buna bağlı olarak niteliğini ve miktarını etkiler (Fisher ve ark 2008). Maç sonrası rutinleri (yani tıbbi bakım, toparlanma stratejileri, yemekler ve dönüş yolu) sıklıkla yatma zamanının çok geçmesine neden olur ve bu da uyku kalitesini ve miktarını değiştirebilir (Fietze ve ark 2009). Bir maçtan sonra uyku rahatsızlıklarının bir başka olası nedeni, hiperhidrasyon nedeniyle gece boyunca birkaç kez uyanmaktır (Halson ve 2008). Sonuç olarak, birçok oyuncu, müsabakayı takiben rahatsız edici bir gece uykusu geçirir ve bu da birçok olumsuz sonuç doğurabilir. Kapsamlı uyku kaybı (yani 30 saatlik uyku yoksunluğu) kas glikojen içeriğindeki azalmalar ile ilişkilidir

(Skein ve ark 2011). Buna ek olarak, uyku yoksunluğu hafızaya yeni deneyimler yapma yeteneğinde bir düşüşe neden olabilir (Walker 2008). Kısmi uyku yoksunluğu (23:00-03:00 arasında uyanık olmak), monosit pro-inflamatuar sitokin yanıtının işlevsel bir değişikliğini indükler ve pro-inflamatuar sitokin genlerinin ekspresyonunu değiştirir (Irwin ve ark 2006).

Uykunun başlaması, uykuya teşvik eden vücut ısısı kaybına ve hızlı uyku başlangıcına sahip olan termofizyolojik bir sürece bağlıdır (Krauchi 2007). Soğuk suya girme gibi toparlanma stratejileri vücut sıcaklığını azaltır (Vaile ve ark 2011), bu da uyku başlangıcını teşvik edebilir. Uyku indüksiyonu için diğer öneriler arasında koyu tonlu ve sessiz bir ortamdan göz tonları ve kulak tıkaçları kullanmak, dinlendirici müzik dinlemek ve düzenli uyku-uyanıklık programlarını benimsemek yer alır (Potolache ve ark 2005). Buna karşılık, performans artışı için maçtan önce kafein tüketimi (Feige ve ark 2006) maçtan sonra kutlama aracı olarak alkol tüketimi ve hiperhidrasyon potansiyel olarak uyku bozukluğuna yol açar. Bununla birlikte, kötü bir gece uykusu, öğle yemeğinden sonra kısa bir şekerleme ile telafi edilebilir (Lagarde ve Betejat 1995, Waterhouse ve ark 2007). Gün içerisinde kısa süreler için kestirilebilme kabiliyeti, oyuncuların, özellikle sıkışık bir program sırasında toparlanması için yararlı bir beceri olabilir. Ayrıca, gece kısmi uyku kaybının ardından gece uykusu da birkaç gece boyunca teşvik edilmelidir.

Uyku, toparlanma süreci için temel olabilecek bir dizi önemli psikolojik ve fizyolojik işlev sağlar. Uykunun işlevi hakkında birkaç teori öne sürülmüştür (Beersma 1998, Frank 2006). Bir nöro-metabolik teori, uykunun uyanma durumunun dayattığı sinir ve metabolik maliyetin iyileşmesine yardımcı olduğunu göstermektedir (Frank 2006). Beş ayrı evreyi (evre 1, 2, 3, 4 ve REM evresi) içeren uyku sırasında, endokrin sistem fizyolojik restitüsyona izin veren hipofiz bezi yoluyla büyüme hormonu sekresyonu (Walters 2002, Akerstedt ve Nilson 2003) ve metabolik aktivite en düşük noktasındadır (yani yavaş nefes alma, düşük kalp atış hızı ve düşük beyin kan akımı). Öğrenme ve motor belleği, gece boyunca yavaş dalga uykusu ve REM uykusu (Maquet ve ark 2000, Peigneux ve ark 2004, Diekelmann ve Born 2010) ile ilişkilidir ve ana motor kortekste artmış aktivasyon da

dahil olmak üzere, gece boyunca beyin düzeyinde sistem düzeyinde yeniden yapılanma ile sonuçlanır (Walker ve ark 2005).

UEFA Şampiyonlar Ligi'nde yarışan takımların, maçtan bir gün önce (Regulations of the UEFA 2014) yarışma yerine gelmeleri istenir ve bu da deplasman takımı için maçtan önce bir otelde geçirilen bir geceyle sonuçlanır. İlk gece etkisi, bir kişinin yabancı bir ortama uyum sağlama konusundaki eksikliğinden (genellikle uyku laboratuarı) kaynaklandığı bilinen iyi bir fenomendir (Suetsugi ve ark 2007). Bu etkinin temel özellikleri, toplam uyku süresinin azalması, REM uykusunun azalması ve daha düşük bir uyku etkinliği indeksidir (Suetsugi ve ark 2007). Bir odanın içinde ve/ veya dışında olağandışı çevre ve sesler (Ohrstrom ve Skanberg 2004), önemli yarışmalardan önce kötü uyku nedeni veya bireysel ve takım sporu sporcuları arasında eşleşme (Juliff ve ark 2015) olarak tanımlanabilir. Son olarak, Fowler ve ark (2014) oyuncuların uzaktaki uyuma hallerini izleyerek, uykunun, oyuncuların kendi uygulamalarına bırakıldığı ev ile karşılaştırıldığında değişen programlardan etkilenebileceğini göstermiştir. Oyuncular hem önceki gün hem de maçtan sonraki gün uykuya dalmaya daha erken eğilimde olmuşlar ve evde konakladıkları maçlara kıyasla ertesi gün daha uzun süre uyuyabilmişlerdir (Fowler ve ark 2014).

Aktif yenilenme

Bu strateji, 15-30 dakikalık bir süre boyunca düşük yoğunlukta koşmayı, bisiklete binmeyi veya yüzmeyi içerir. Bu toparlanma stratejisi, profesyonel futbolda sıklıkla uygulanmaktadır, çünkü birçok çalışma (Belcastro ve Bonen 1975, Belcastro ve Bonen 1976, Bond ve ark 1991, Gupta ve ark 1996, Taoutaou ve ark 1996, Koizumi ve ark 2011), pasif toparlanma ile karşılaştırıldığında maksimum oksijen tüketiminin %30 ila %60'ı arasında gerçekleştirilen ve en az 15 dakika süren aktif yenilenmenin kan laktatının artmış veya hızlandırılmış aktif geri kazanımı ve pH geri kazanımının (Fairchild 2003, Sairyo ve ark 2003) artığını bildirmiştir.

Stretching

Germe egzersizleri, hareket aralığının iyileştirilmesi ve sakatlanmayı önlemek için (Witvrouw ve ark 2003, Dadebo ve ark 2004, McHugh ve Cosgrave 2010) kas sertliği azalması (Bandy ve ark 1997, Kay ve Blazevich 2008) dahil olmak üzere çeşitli nedenlerle gerçekleştirilir. Fransız profesyonel futbolunda, şu anda takımların % 50'si toparlanma stratejisi olarak germe kullanıyor. Bununla birlikte, futbolcuların egzersiz sonrası toparlanmasını artırmak için germe kullanımını destekleyen önemli bilimsel kanıt yoktur (Dawson ve ark 2005, Robey ve ark 2009). 12 çalışmayı içeren bir meta-analizde, Herbert ve ark (2011), egzersizi izleyen günlerde kas ağrısını azaltmak için gerilmenin klinik olarak faydalı olmadığını bildirilmiştir ve eksantrik egzersizden sonra germek, toparlanma sürecinin sonucunu bile engelleyebilir.

1.1.4. Futbolun Fizyolojik Gereksinimleri

Futbol oyununda, hem aerobik sistemin hem de anaerobik sistemin oldukça önemli olduğu düşünülmektedir. Ancak 90 dk'lık bir futbol maçı sırasında ATP üretiminin temel kaynağı aerobik sistem olarak görülmektedir. Maksimum oksijen alımıyla belirlenen maksimum aerobik güç, futbolcuların oynadıkları liglere ve oynadıkları pozisyonlara göre değişebilmektedir. Bununla birlikte futbolcularda gözlenen VO2maks değerlerinin oldukça yüksek olduğu (55-68 ml/kg/dk) bildirilmiştir (Wisloff ve ark 1998, Reilly 1994).

Takımların taktiksel farklılıkları, oyun içerisindeki oyuncu dağılımları veya oyun tarzları gibi birçok farklı değişken oyuncuların maç içerisindeki koşu hızı, kat ettikleri mesafeler, oyun dinamikleri, hareket profilleri, oyunun şiddeti, topla oynama süreleri veya oyuncuların yorgunluk durumları gibi birçok farklı durumun belirleyicisi olabilir. Bu nedenle her maçın farklı bir oyun yapısı, farklı fizyolojik gereksinimleri ve farklı bir oyun karakteri vardır. Genel olarak bir maçın analizleri, futbolcuların hareket profilleri, koşu şiddetleri ve kat ettikleri mesafeler hakkında bilgi verir (Buchheit 2014).

Günümüzde bazı teknolojik araçlar bu göstergeleri ölçme fırsatı sağlamaktadır (Clemente ve ark 2014). Bu ölçüm araçları, çoklu kamera sistemleri,

küresel konumlandırma sistemleri (GPS) ve radyo frekansı tanımlama sistemleridir. Sadece bu sistemlerle yapılan maç analizleri oyunun fiziksel ve fizyolojik gereksinimlerini göstermeye yetmemektedir. Bu nedenle, bazı fizyolojik yanıtlar (kalp atım hızı (KAH), algılanan zorluk derecesi veya laktat konsantrasyonları) maç sırasında takip edilmiştir (Datson ve ark 2014, Mohr ve ark 2005). Bu tür bilgileri kullanmak, oyunun fiziksel ve fizyolojik gereksinimlerini daha iyi anlamak ve buna uygun antrenman programları yapılmasına olanak sağlamaktadır (Little 2009, Turner ve Stewart 2014).

Futbolda performans değerlerini belirlenmesinde en önemli değişkenler teknik ve taktik performansın yanı sıra fiziksel kondisyondur. Ancak futbolda kompleks bir yapının olmasından dolayı bu değişkenlerin her birinin rölatif önemini belirlemek zordur (Rösch ve ark 2000). Futbol oyunu içerisinde bulunan ivmelenme, kısa sprintler veya hız kesme, sıçrama, dönme, kontrol etme ve şut atma gibi eylemlerin sergilendiği bir spordur (Arnason ve ark 2004, Kirkendall ve ark 2001, Wisloff ve ark 1998). Futbolcular üst seviyede bir maçta yarışabilmek için oyunun talep ettiklerine uyum sağlamak zorundadır. Bunun yanısıra, üst düzey futbolcuların fizyolojik taleplerinin bir göstergesi de fiziksel kapasiteleridir (Strudwick ve ark 2002). Yüksek seviyede teknik, taktik ve fiziksel yeteneğin kombinasyonu ile futbolda yüksek performans sergilenmektedir. (Kalapotharakos ve ark 2006).

Futbol müsabakasında, profesyonel futbolcular %80-90 KAHmaks seviyesinde 10 km'yi anaerobik eşiğe yakın bir tempoda koşmaktadırlar. Kuvvetin unsurları içerisinde yoğun bir şekilde bulunan kısa koşu, pas, sıçrama gibi özellikler kullanılmaktadır. Futbolun aerobik temelli bir spor olması süresi ile ilgilidir. Bununla birlikte futbolcu maç süresi boyunca göstermiş olduğu efor maksimum kalp atım seviyesi civarlarındadır. Uzun süre yüksek şiddette devam eden futbol müsabakasında kanda biriken laktattan dolayı sporcuların performansını aynı seviyede sürdürebilmesi çok zordur. Müsabaka sırasında bu laktatı uzaklaştırabilmek için sporcuların daha az efor sarfettikleri bölümlere ihtiyaç duydukları görülmektedir (Stolen ve ark 2005).

Yapılan çalışmalara bakıldığında KAH ve maksimal oksijen alımı ilişkisi göz önünde bulundurulup direkt olarak hesaplama yapılabilmektedir. Yaklaşık olarak KAH ve maksimal oksijen alımı karşılaştırması yapılabilmektedir (Astrand ve ark 2003). Anaerobik metabolizma daha özel durumlar için kullanılırken, aerobik metabolizma ise daha genel ve futbol müsabakası sırasında daha çok kullanılmaktadır. Yani birebir sonuca etki eden hareketler anaerobik metabolizma ile ilgilidir ve maç esnasında %76,6 ile %90,3 seviyelerindedir (Stolen ve ark 2005).

Futbolda enerji sistemleri

Futbolcuların fizyolojik ihtiyaçlarının bilinmesi, antrenman planlaması, enerji gereksinimleri ve sakatlanma riskini azaltmak için antrenörlere katkı sağlamaktadır (Köklü ve ark 2009). Futbolculara uygun antrenman şiddeti ve yoğunluğu planlamasının yapılabilmesi için enerji sistemlerinin iyi bilinmesi önemlidir (Bangsbo 1994). Bilindiği gibi insan vücudunda enerji aerobik veya anaerobik olmak üzere iki yolla meydana gelmektedir.

Futbol oyunu, süresinden dolayı aerobik enerji sistemi baskın bir spordur fakat müsabaka sırasında sonucu etkileyen bütün hareketler anaerobik enerji sisteminden karşılanmaktadır. 90 dakikalık müsabaka sırasında, futbolcu anaerobik eşik noktasına yakın iş yükünde aktiviteler gerçekleştirmektedir (Stolen ve ark 2005). Bir futbol maçında performansı etkileyen en önemli etkenlerden birisi aerobik dayanıklılıktır ve Maksimal Oksijen Tüketimi (VO2maks), Anaerobik Eşik (AnE) ve Koşu Ekonomisinin (KE) birleşimi olarak tanımlanmaktadır. Bilindiği gibi aerobik dayanıklılığın en önemli fizyolojik kriteri de sporcuya ait VO2maks değeridir (Helgerud ve ark 2001). Daha önce de belirtildiği gibi aerobik sistem futbol müsabakası sırasında en önemli enerji üretim kaynağıdır. Maksimum oksijen alımı veya VO2maks vücudun oksijen alımının üst sınırını belirler. Yapılan çalışmalar göstermektedir ki maratoncular, kayakçılar, bisikletçiler gibi dayanıklılık sporcularına ait VO2maks değerleri (~80 ml.kg-1.dk-1), futbolculara ait VO2maks değerlerinden daha yüksek seviyededir (Reilly 2003).

Futbolda aerobik enerji sistemi oyun içinde baskın olmakla birlikte, anaerobik metabolizma müsabaka sırasında sonucu etkileyen hareketleri kapsamaktadır. Sprint, şut, sıçrama, ikili mücadeleler, kafa vuruşları ve top kapma hareketleri gibi sonuca doğrudan etki eden hareketler anaerobik enerji sistemiyle meydana gelmektedir (Stolen ve ark 2005). Elit futbolcuların müsabaka sırasında kandaki yüksek laktat konsantrasyonu bulguları da anaerobik enerji sisteminin müsabakanın belli periyotları boyunca uyarıldığını açıkça göstermektedir (Reilly 2003). Müsabaka sırasında kat edilen toplam mesafe ne kadar önemliyse, futbolcuların bu mesafeyi kat ederken ne kadar yüksek şiddetli aktivite gerçekleştirdikleri de oldukça önemlidir. Yapılan bir çalışmada elit futbolcuların müsabaka sırasında yüksek şiddetli aktiviteyle (>15 km.s-1) kat ettikleri mesafenin yaklaşık 3 km, sprintle (>20 km.s-1) kat ettikleri mesafenin 600 m olduğu görülmektedir (Iaia ve ark 2009).

Kalp atım hızı

Kalp atım hızı, bir dakikada kalbin toplam atım sayısı ile belirlenir. Bir başka ifade ile kısaca nabız olarak da ifade edilmektedir. Dolaşım sisteminin fonksiyonlarının yerine getirilmesinde önemli bir unsur olan kalp atım hızı, Medulla Oblongata'daki sempatik ve parasempatik sinir sisteminin kontrolü ve etkisi altındadır(Ergen ve ark 2007, Günay 1993).

Futbolda oyunun fizyolojisinin belirlenmesi amacıyla kullanılan parametrelerden biri de kalp atım hızıdır. Müsabaka içerisinde KAH değerlerinin kaydedilmesi ile ilişkili hazırlık ve resmi müsabakalarda elde edilen sonuçlarda ortalamanın 157 ile 175 atım/dk arasında değiştiği (James ve Reilly 1995, Gatterer 2007) ve müsabakaların 1. devrelerinde elde edilen KAH değerlerinin 2. devrelerden 5-10 atım/dk daha yüksek olduğunu belirtilmektedir (Reilly 1997, Alemdaroğlu 2011). Sınırlı alan oyunlarında antrenman şiddeti, KAH ölçüm aletleri, GPS ölçüm araçları (oyunda kat edilen toplam mesafe oranında %3-5 oranında hata payı ve sürati ölçüm oranında yüksek korelasyon değeri göstermektedir) veya kan laktat ölçüm materyalleriyle bulunabilir. Fakat futbol antrenmanında kan laktat oranı ölçümünü sık olarak almak zordur. Bu nedenle kalp atım monitörleri aletlerinin kullanılması kolay ve kabul edilebilir bir materyal olarak bilimsel olarak

çalışmalarda, egzersizlerde ve müsabakalarda kullanıldığı görülmektedir (Little ve Williams 2006, Little ve Williams 2007, Dellal ve ark 2008, Rampinini ve ark 2007, Hill-Haas ve ark 2010, Hill-Haas ve ark 2011).

Yapılan araştırmalarda, futbolun aralıklı yapısından dolayı, bir maç sırasında KAH'ın değişken bir grafiğinin olduğu ve çok nadir olarak sabit kaldığı görülmektedir. Özetle patlayıcı özellik gösteren hareketlerde, KAH'ın çok hızlı bir şekilde arttığı, oyun içerisindeki toparlanma dönemlerinde ise hızlı düşüşlerin olduğu görülmektedir. Genel olarak elit veya elit altı futbolcularda bir maç sırasında ortalama kalp atım hızının 170-180 atım/dk aralığında olduğu ve KAHmaks'ın ortalama olarak %75-80 atım/dk gibi değerlere ulaştığı bildirilmektedir (Al Haddad 2009). Müsabaka şartlarında maksimal kalp atım hızıyla ölçülen ortalama çalışma oranları anaerobik eşiğe yakın (KAHmaks değerinin %80-90 veya VO2maks değerinin %75' i) bir profilin olduğunu ortaya koymaktadır (Hoff ve ark 2002, Mohr ve ark 2005).

Laktik asit seviyesi

Laktik Asit Sistemi; Hücrenin sitoplazmasında gerçekleşen hareket esnasında oksijensiz olarak glikozu bir dizi kimyasal tepkimelerle enerjiye çevirdiği sistemdir. Kasta depo edilen glikojenin parçalanması ile birlikte glikoz elde edilir ve bu durum oksijensiz şartlarda meydana gelmesinden dolayı, sistemin adı anaerobik glikolizdir. Laktik asit enerji sisteminde glikozun parçalanması ile ortaya iki pirüvik asit molekülü çıkmaktadır, pirüvik asitin sitrik asit döngüsüne girmemesi ile birlikte son ürün olarak laktik asite dönüşmesi gerçekleşir (Günay ve ark 2006). Futbolcular üzerinde tekrarlı sprintler, laktik asite karşı yapılan orta düzey mesafelerde yapılan sprintler ve toparlanma dinamiği üzerine önemli olan bu sistem ATP, ATP-PC ve laktik asit enerji sistemlerinin hareket esnasında ortak kullanıldığı enerji sistemidir (Günay ve ark 2017, Ocak ve Buğdaycı 2012, Günay ve ark 2006).

Maç sırasındaki ortalama kan laktik asit (LA) konsantrasyonları 6-12 mmol olmakla birlikte özel bireysel durumlarda 12 mmol'ün üzerine çıkabilmektedir (Bangsbo 1994, Mohr ve ark 2005). Bununla birlikte kandaki laktat miktarının

ortalama 7 mmol/L seviyesinde olduğu gözlemlenmektedir. Futbol maçlarının ise laktat seviyesinin 3-9 mmol/L aralığında değiştiği ve maksimum O^2 tüketiminin %70' ine tekabül eden kalp atım hızında sergilendiği bildirilmiştir (Bangsbo 2003).

1.1.5. Futbolda Sınırlı Alan Oyunları

Futbol şartlara bağlı olarak futbolculardan yüksek performans ve farklı koşullarda performans olarak üst seviyede olması beklenir (Tessitore ve ark 2006).

Son dönemlerde antrenmanlar genel kondisyon ve özel kondisyon çalışmalarıyla oyunun teknik-taktik yönlerininin yanı sıra fizyolojik parametreleride geliştirmeyi amaçlamıştır. Sınırlı alan oyunlarının antrenmanlarda yoğun bir şekilde yer alması ve son yıllarda, antrenman metodu olarak kullanımının artışıyla birlikte, bilim adamları bu oyunlara daha çok yönelmeye başlamışlardır (Aguiar ve ark 2012). Futbolda sınırlı alan oyunlarda sahanın ölçüleri ve şekli, antrenörün teşviki, oyun kuralları gibi çeşitli faktörler ile belirlenen sınırlı alan oyunlarının fizyolojik çıktıları (kan laktat, kalp atım hızı, algılanan eforun düzeyi gibi) ve teknik şartlarını ayrıca grup taktiğini araştıran bir çok araştırma yapılmıştır (Casamichana ve Castellano 2010, Grant ve ark 1999, Little ve Williams 2007, Owen ve ark 2004, Impellizzeri ve ark 2006, Tessitore ve ark 2006, Rampinini ve ark 2007, Dellal ve ark 2008, Kelly ve Drust 2009, Mallo ve Navarro 2008, Castagna ve ark 2009, Hill-Haas ve ark 2009, Hill-Haas ve ark 2010, Katis ve Kellis 2009).

Sınırlı alan oyunları (SAO) belirli bir amaca yönelik olarak 11'e 11 oyuncu sayısından az oyuncu ile nizami futbol sahasından daha küçük ölçülere sahip alanda, futbolun normal oyun kuralları ile veya değiştirilmiş kurallar ile futbol oyununa uygulanmış antrenman modelleridir (Bizati 2016).

Yüksek performans gerektiren sporlarda, antrenman şiddeti ve kapsamı yarışma koşullarına benzer şekilde olduğu zaman en yüksek verim sağlanabilmektedir (Bompa ve Buzzichelli 2015). Günümüz antrenman planlamaları içerisinde maçın teknik-taktik, genel kondisyon ve fizyolojik özelliklerin bir arada uygulanabildiği antrenman yöntemleri tercih edilmektedir. Bunun nedeni hem antrenman planlamasında antrenörlerin zaman kazanma çabası, hem de müsabaka

ortamına en yakın antrenman düzeyini uygulayabilme isteğidir. Takım sporlarında saha boyutları küçülterek ve oyuncu sayıları azaltılarak oynanan oyunlar (Sınırlı Alan Oyunları) antrenman çeşitlendirmelerinde kullanılmaktadır (Impellizzeri ve ark 2006). Sınırlı alan oyunları dayanıklılık, teknik, taktik ve temel eğitimin bir parçası olarak hentbol, basketbol, futbol ve futsalda sıklıkla kullanılmaktadır (Hill-Haas ve ark 2009).

Eskiden sınırlı alan oyunlarının teknik ve taktik yeteneklerin gelişimi için kullanılırken son dönemde branşa özgü farklı özelliklerin gelişimine de katkı sağladığı düşünülmektedir (Reilly 2003). Sınırlı alan oyunlarının özellikle genç sporcularda kullanılmasının faydalı olduğu, nedeninin ise bazı becerilerin uygulama sıklığıyla doğrudan ilişkili olduğu belirtilmiştir. Sınırlı alan oyunları sırasında bu becerilerin sıklıkla tekrar edildiği ve bunun yanında dayanıklılık gelişimine de faydalı olduğu görülmektedir (Impellizzeri ve ark 2006).

Sınırlı alan oyunlarında yüklenme şiddetini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Alan boyutları, her iki takımdaki sporcu sayısı, setler arası dinlenme periyotları yanında değiştirilen oyun kuralları ve oyunlar sırasındaki antrenör teşviği de yüklenme şiddetinin ayarlanmasında etkili yöntemlerdir (Rampinini ve ark 2007). Özellikle modern takım sporu antrenmanlarında, müsabaka döneminde daha çok tercih edilen topla antrenman yöntemlerinin, aerobik ve anaerobik koşu antrenmanları yerine şiddeti ve kapsamı kontrol edilebilen sınırlı alan oyunlarının kullanılması önerilmektedir (Hoff ve ark 2002). Hoff ve ark (2002)'ına göre dayanıklılık antrenmanı olarak planlandığında sınırlı alan oyunların da maksimal kalp atım hızının yüzdesinin (KAH maks%) %90-95'ine karşılık gelen bir antrenman şiddetine ulaşıldığı belirtilmiştir.

Futbolcular üzerinde yapılan bir çalışmada 6 hafta KAHmaks %85-90 tempoda 6'şar dakikadan 4 set interval koşu uygulanmış, setler arası 3'er dakikalık toparlanma süresi verilmiştir. Diğer gruba ise yine 6 hafta boyunca aynı zaman periyotlarını içeren 5*5 sınırlı alan oyunu oynatılmıştır. Futbolcuların sınırlı alan oyunları ve interval koşular sırasındaki KAH (KAHmaks %85-90) yanıtları benzer bulunmuştur. Ayrıca antrenman KAHort değerlerine bakıldığında da 5*5 sınırlı alan

oyunu (159-168 atım/dk) ile interval koşu (157-166 atım/dk) değerlerinin benzer olduğu görülmüştür. Buna ek olarak 6 hafta boyunca antrenman sonlarında futbolculardan elde edilen LA (Laktik Asit) değerleri arasında da anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Çalışma sonunda ön test, son test performans testleri (aktif ve squat sıçrama, t-test, 6x40m tekrarlı sprint, mekik koşusu) değerlendirildiğinde, gruplar arasında fark olmadığı belirlenmiştir (Reilly ve White 2005).

Avrupa'nın üst düzey liginde yapılan bir çalışmada 2006-2007 futbol sezonuyla 2012-2013 sezonu maç sırasındaki sporculara ait veriler karşılaştırılmıştır. Elde edilen verilere göre sporcuların toplam kat ettikleri koşu mesafesinde anlamlı fark gözlemlenmemiştir. Takım boyunun kısaldığı sprint sayılarının arttığı, yüksek şiddetli kat edilen mesafe ve aktivite sayılarının da arttığı gözlemlenmiştir. Takım boyunun kısalması ve topla oynanan alanın daralmasına rağmen oyunun hızlanması futboldaki sınırlı alan oyunlarının önemini arttırmıştır (Barnes ve ark 2014).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1 Araştırma Grubu

Çalışmaya Konya ilindeki amatör lig ekiplerinden Gölyazı Belediyespor da aktif olarak futbol oynayan 28 erkek futbolcu (yaş ortalamaları 24,89±4,59 yıl, boy uzunluğu ortalamaları 179±0,04 cm, vücut ağırlığı ortalamaları 73,21±4,34 kg) katılmıştır. Araştırma öncesinde deneklere araştırma hakkında bilgi verilmiş ve gönüllü onam formu imzalatılmıştır.

2.2. Antropometrik Ölçümler

Futbolculara ait boy uzunluğu ölçümleri duvara monte 0,1 cm hassasiyetle ölçüm yapabilen stadiometre (Holtain, İngiltere) ile ölçülmüştür.

Vücut ağırlığı 0,1 kg hassasiyetle ölçüm yapabilen elektronik baskül (Tanita TBF401A, İngiltere), vücut yağ yüzdesi (%) ölçümleri ise biyoelektriksel impedans analizi (BİA) yöntemiyle (Tanita TBF 401A, İngiltere) gerçekleştirilmiştir.

2.3. Isınma Protokolü

Futbolculara egzersize başlamadan önce yapacakları hareket grubuna yönelik, genel olarak 20 dakika aktif ısınma yaptırılmıştır.

2.4. Kalp Atım Hızı (KAH) Ölçümleri

Futbolcuların Sınırlı Alan Oyunları sırasındaki kalp atım hızı ölçümleri 1 saniye aralığıyla ölçüm yapabilen kalp atım hızı monitörüyle (Polar Team Pro 2, Polar Electro, Finlandiya) ölçülmüştür.

2.5. Laktik Asit (La) Ölçümleri

Futbolculara ait kan laktat konsantrasyonu ölçümleri 10 saniyede ölçüm yapabilen laktik asit analizörü (Lactate Scout, Almanya) ile gerçekleştirilmiştir. Bütün ölçümler öncesinde analizörün kalibrasyonu üretici firmanın yönergesine göre düşük (1-1,6 mmol.L-1 LA) ve yüksek (4-5,4 mmol.L-1 LA) konsantrasyonu bilinen

kontrol solüsyonları ile yapılmıştır. Kan laktik asit konsantrasyonu parmak ucundan alınan kapiller kandan ölçülmüştür. Kan örnekleri almak için lanset (Vital Plus, Çin) ve lanset tabancası (Vital Plus, Çin) kullanılmıştır.

2.6. Algılanan Zorluk Derecesi (AZD) Ölçümleri

Futbolculara ait algılanan zorluk derecesi ölçümleri 6-20 Borg skalası ile ölçülmüştür (Borg 1982). Borg skalasında 6 (Hiç Yorgunluk Yok) en düşük değeri, 20 (Maksimal Yorgunluk) ise en yüksek değeri temsil etmektedir.

2.7. Sınırlı Alan Oyunları (SAO)

Sınırlı alan oyunları saha boyutlarının belirlenmesi metre yardımıyla gerçekleştirilmiş ve belirlenen alanlar antrenman hunisiyle işaretlenmiştir. Sınırlı alan oyunları sırasında standart ölçülerde futbol topu (Nike, ABD) kullanılmıştır.

Futbolcular 2*2, 4*4 ve 8*8 sınırlı alan oyun grubu olmak üzere üç gruba ayrılmıştır.

1. 2*2 Sınırlı Alan Oyun Grubu: Bu oyun grubuna 20x25 metrelik alanda her set 4 dk olacak şekilde, toplamda 3 set olarak 2*2 sınırlı alan oyunu uygulanmıştır. Setler arasında 3 dakika pasif dinlenme verilmiştir ve oyun alanı toplamda 300m^2, kişi başına düşen alan ise 75m^2 olacak şekilde düzenlenmiştir.

2. 4*4 Sınırlı Alan Oyun Grubu: Bu oyun grubuna 30x35 metrelik alanda her set 4 dk olacak şekilde, toplamda 3 set olarak 4*4 sınırlı alan oyunu uygulanmıştır. Setler arasında 3 dakika pasif dinlenme verilmiştir ve oyun alanı toplamda 750m^2, kişi başına düşen alan ise 94m^2 olacak şekilde düzenlenmiştir.

3. 8*8 Sınırlı Alan Oyun Grubu: Bu oyun grubuna ise 40x45 metrelik alanda her set 4 dk olacak şekilde, toplamda 3 set olarak 8*8 sınırlı alan oyunu uygulanmıştır. Setler arasında 3 dakika pasif dinlenme verilmiştir ve oyun alanı toplamda 3000m^2, kişi başına düşen alan ise 188m^2 olacak şekilde düzenlenmiştir.

Futbolcuların egzersiz öncesi, sonrası ve egzersizden 30 dakika sonra olmak üzere 3 kez kalp atım hızları polar RS 800 (made in finland) marka cihaz ile ölçülmüş ve veriler kaydedilmiştir. Yine aynı şekilde futbolcuların parmak ucundan alınan kapiller kandan Laktat (LA) düzeylerinin belirlenebilmesi için analizör cihazı (Lactate Scout, Almanya) kullanılarak ölçüm yapılmıştır. Alınan kan örnekleri 10 saniye içerisinde analiz edilerek elde edilen değerler mmol-L cinsinden kaydedilmiştir. Çalışmanın sonlanması ile birlikte futbolculara 6-20 Borg skalası gösterilmiş ve oynadıkları sınırlı alan oyununun kendilerini ne kadar zorladığı belirlenlenmiştir. Bitiriş evresinde futbolculara 20 dakika jog ve stretching hareketleri uygulanmıştır. Teknik becerilerin ölçümü ise Video Analiz Görüntü Sistemi (Mathball Analiz Paket Programı) ile yapılmıştır.

2.8. Video Analiz Görüntü Sistemi

Sınırlı Alan Oyunları öncesinde görüntü analiz programında işlenecek olan görüntülerin kaydedilebilmesi için 2 adet dijital kamera herhangi bir veri kaybı yaşanmaması için, alanın tümünü görebilecek şekilde sabitlenerek yerleştirilmiştir. Her iki kameradan bütün oyunlar sırasında eş zamanlı görüntü kaydı yapılmıştır.

Sınırlı alan oyunları, oyun alanından 5 m yükseklikte ve 10 m uzaklıkta konumlanan sabit bir tripot üzerine yerleştirilen iki dijital kamera (Nikon D3300 Body DSLR, Nikon Corporation, Japan) ile kaydedilmiştir.

Sınırlı Alan Oyunları içerisindeki teknik beceri ölçümleri için ise kamera kayıtları sonucunda elde edilen dijital görüntüler bilgisayar ortamına aktarılıp bilgisayar destekli video analiz görüntü sistemi maç analiz programı olan Matball kullanılmıştır.

2.9. Borg Skalası

Sporculara ait algılanan zorluk derecesi ölçümleri 6-20 Borg skalası ile ölçülmüştür. Skalada 20 en yüksek değeri, 6 ise en düşük değeri temsil etmektedir.

Borg Skalasına Göre Zorlanma Derecesi	
Skor	**Zorlanma Derecesi**
6	Çok çok hafif
7	
8	
9	Çok hafif
10	
11	Oldukça hafif
12	
13	Biraz zor
14	
15	Zor
16	
17	Çok zor
18	
19	Çok çok zor
20	

2.10. İstatistik

Bulguların istatiksel değerlendirilmesi SPSS for Windows 22.0 bilgisayar paket programı ile yapılarak, bütün parametrelerin aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Gruplar arası farklılıkların belirlenmesinde Kruskal-Wallis H testi, farklılığın hangi gruptan kaynaklandığının belirlenmesinde ise Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. $P<0,05$ düzeyindeki farklılıklar anlamlı olarak kabul edilmiştir.

3. BULGULAR

Tablo 1. Futbolcuların Fiziksel Özellikleri

	N	Ortalama	Standart Sapma	Range	Minimum	Maksimum
Yaş	28	24,89	4,597	15	17	32
Boy	28	1,79	,047	,18	1,70	1,88
Vücut Ağırlığı	28	73,21	4,349	18	65	83
BKİ	28	22,76	1,241	4,00	20,65	24,66

Tablo 2. Futbolcuların Kalp Atım Hızı ve Laktat Düzeylerinin Grup İçi Karşılaştırmaları

	Parametreler	Antrenman Öncesi (1)	Antrenman Sonrası (2)	Antrenmandan 30 dk sonra (3)	p	Grup içi farklılık
2*2	Kalp atım hızı	63,0±3,46	181,5±3,00	78,0±4,89	0,001	1<2 1<3 2>3
	Laktat	1,35±0,26	11,65±2,73	3,1±1,03	0,001	1<2 1<3 2>3
4*4	Kalp atım hızı	68,25±4,46	175,25±20,05	87,0±11,56	0,001	1<2 1<3 2>3
	Laktat	1,47±0,27	7,72±1,89	2,38±0,49	0,001	1<2 1<3 2>3
8*8	Kalp atım hızı	66,5±5,77	125,7±18,41	88,5±9,33	0,001	1<2 1<3 2>3
	Laktat	1,44±0,25	6,22±2,38	2,09±0,50	0,001	1<2 1<3 2>3

P<0,05 1: Antrenman Öncesi, 2: Antrenman Sonrası, 3: Antrenmandan 30 dk sonra

Çalışmaya katılan futbolcuların grup içi kalp atım hızı ve laktat düzeyleri incelendiğinde, tüm grupların antrenman sonrası kalp atım hızı ve laktat düzeylerinin antrenman öncesinden önemli şekilde yüksek, antrenmandan 30 dk sonraki ölçümlerin ise antrenman sonrası düzeyden aynı şekilde düşük olduğu belirlenmiştir (P<0,05). Ayrıca tüm gruplarda antrenmandan 30 dk sonraki değerlerin antrenman öncesi değerlerden önemli ölçüde yüksek olduğu görülmüştür (P<0,05).

Tablo 3. Futbolcuların Kalp Atım Hızı ve Laktat Düzeylerinin Gruplar arası Karşılaştırmaları

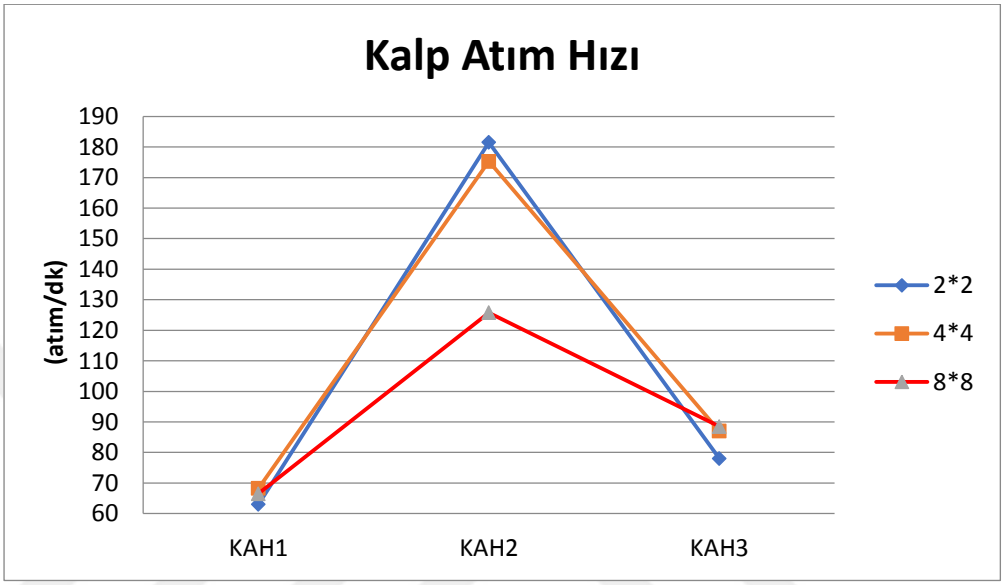
Parametreler	**Zaman**	**2*2**	**4*4**	**8*8**	**p**	**Gruplar arası farklılık**
KAH (atım/dk)	Antrenman Öncesi	63,0±3,46	68,25±4,46	66,5±5,77	0,275	-
	Antrenman Sonrası	181,5±3,00	175,25±20,05	125,7±18,41	0,001	2>8 4>8
	Antrenmandan 30 dk sonra	78,0±4,89	87,0±11,56	88,5±9,33	0,168	-
Laktat (mmol/ml)	Antrenman Öncesi	1,35±0,26	1,47±0,27	1,44±0,25	0,735	-
	Antrenman Sonrası	11,65±2,73	7,72±1,89	6,22±2,38	0,001	2>4 2>8
	Antrenmandan 30 dk sonra	3,1±1,03	2,38±0,49	2,09±0,50	0,018	2>8
Algılanan Zorluk Derecesi (Borg Scale)		17,0±0,81	16,0±0,53	14,56±0,96	0,001	2>8 4>8

Çalışmada futbolcuların gruplar arası nabızları incelendiğinde, her üç grubun antrenman öncesi ve antrenmandan 30 dk sonraki nabızlarının birbirinden farksız olduğu tespit edilmiştir (P>0,05). Antrenman sonrası 2*2 ve 4*4 gruplarının nabız sayıları birbirine benzerken (P>0,05), 8*8 grubundan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (P<0,05).

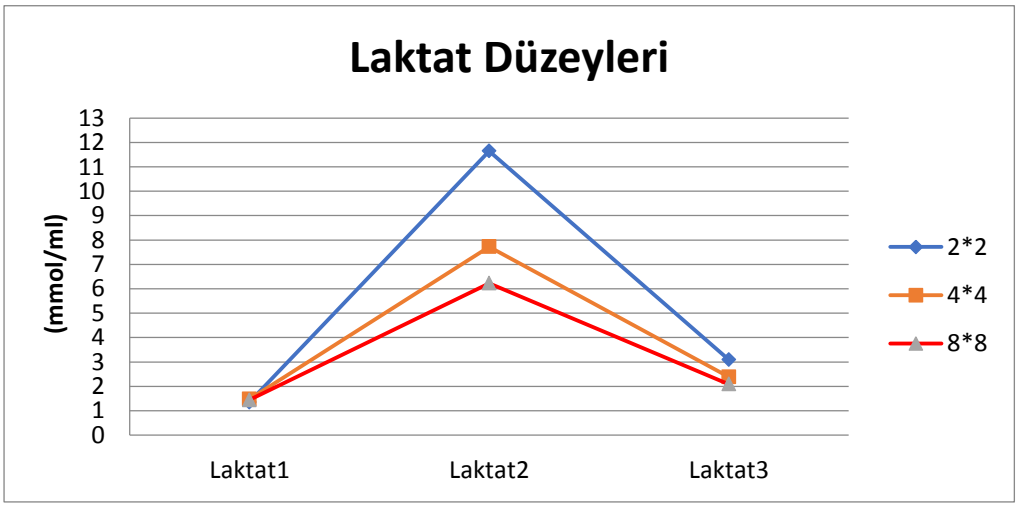
Futbolcuların gruplar arası laktat düzeyleri incelendiğinde, her üç grubun antrenman öncesi düzeylerinin birbirinden farksız olduğu belirlenmiştir (P>0,05). Antrenman sonrası ve antrenmandan 30 dk sonra 4*4 ve 8*8 gruplarının laktat

düzeyleri birbirine benzerken (P>0,05), 2*2 grubundan önemli düzeyde düşük bulunmuştur (P<0,05).

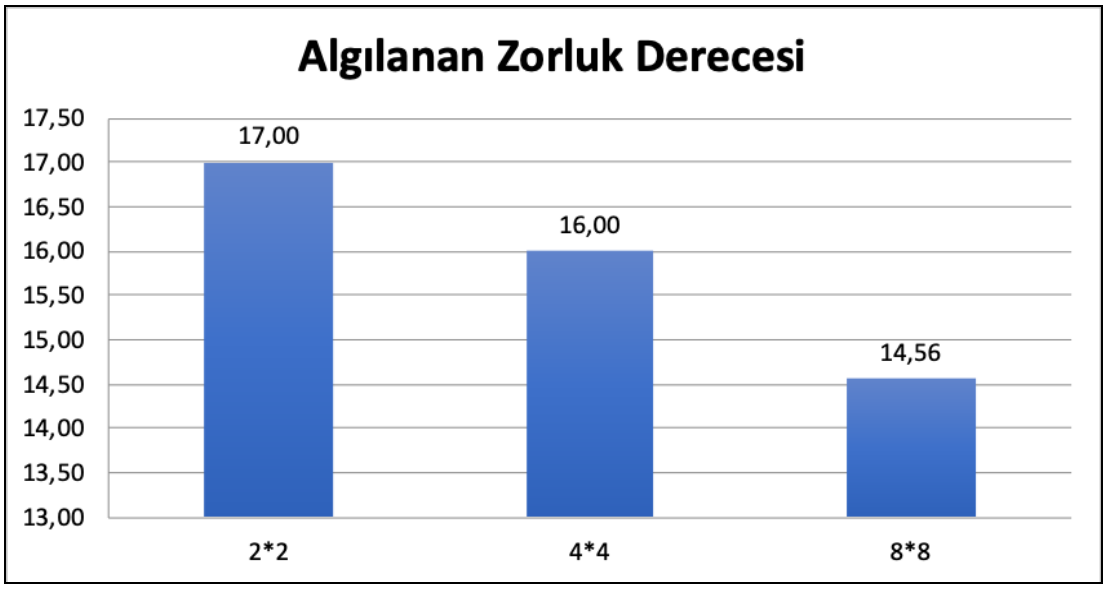
Çalışmada antrenman sonrası 2*2 ve 4*4 gruplarının algılanan zorluk derecelerinin birbirine benzerken (P>0,05), 8*8 grubundan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (P<0,05).



Grafik 1. Kalp Atım Hızlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması



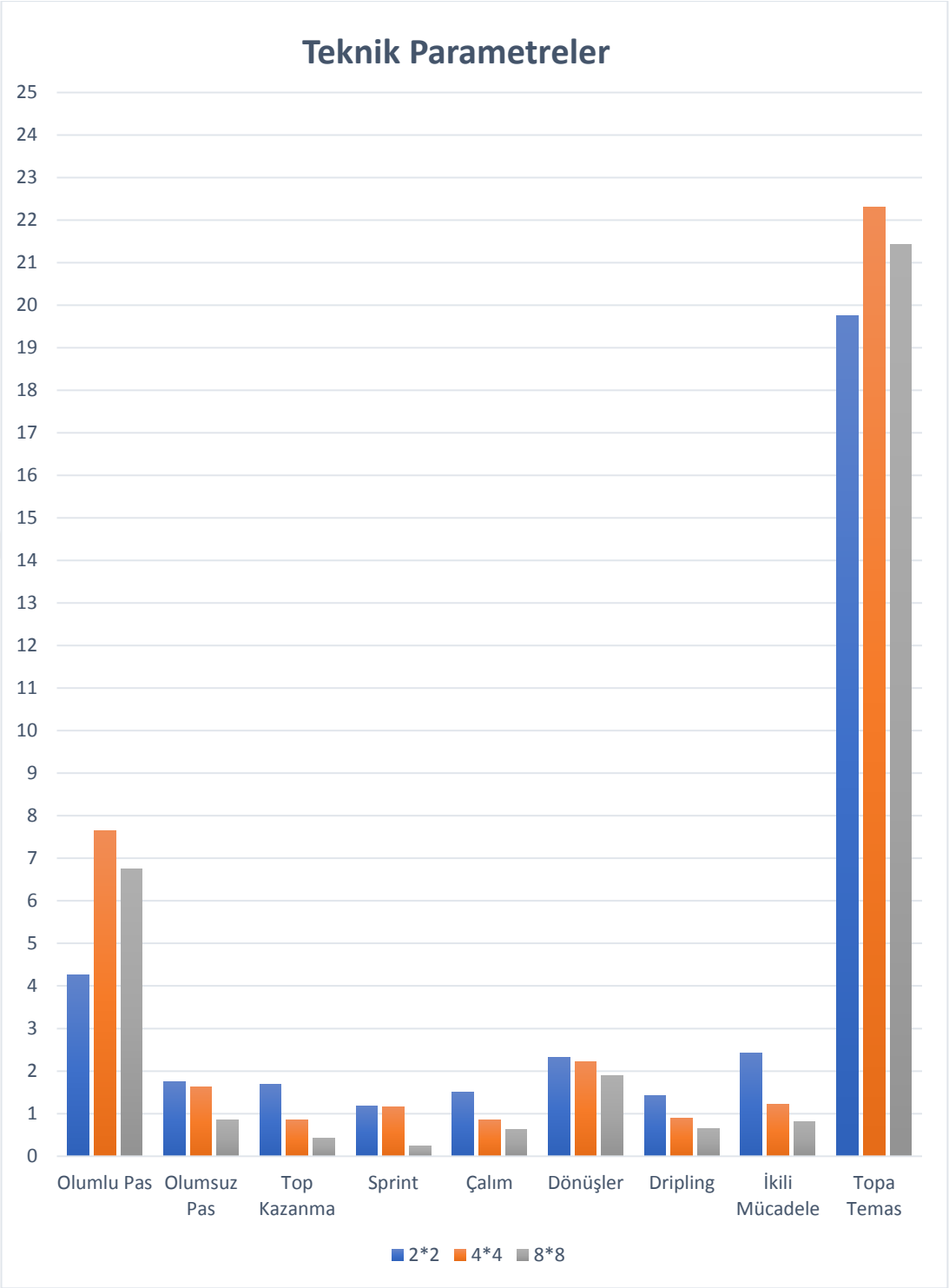
Grafik 2. Laktat Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması



Grafik 3. Algılanan Zorluk Derecesinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo.4. Futbolcuların Oyuncu Sayısı Başına Gerçekleştirdikleri Teknik Parametrelerin Gruplar arası Karşılaştırmaları

Teknik Parametreler	**2*2**	**4*4**	**8*8**	**p**	**Gruplar arası farklılık**
Olumlu pas	4,25±1,33	7,65±0,27	6,75±1,64	0,010*	2<4 2<8
Olumsuz pas	1,75±0,35	1,62±0,22	0,84±0,16	0,002*	2>8 4>8
Top kazanma	1,68±0,23	0,84±0,11	0,43±0,05	0,001*	2>4 2>8 4>8
Sprint	1,18±0,42	1,15±0,41	0,23±0,05	0,005*	2>8 4>8
Çalım	1,50±0,35	0,84±0,27	0,62±0,22	0,005*	2>4 2>8
Dönüşler	2,31±0,74	2,21±0,11	1,90±0,20	0,446	-
Dripling	1,43±0,23	0,90±0,21	0,64±0,20	0,002*	2>4 2>8
İkili mücadele	2,43±0,62	1,21±0,27	0,81±0,25	0,001*	2>4 2>8
Topa temas	19,75±2,30	22,31±0,56	21,42±2,94	0,291	-

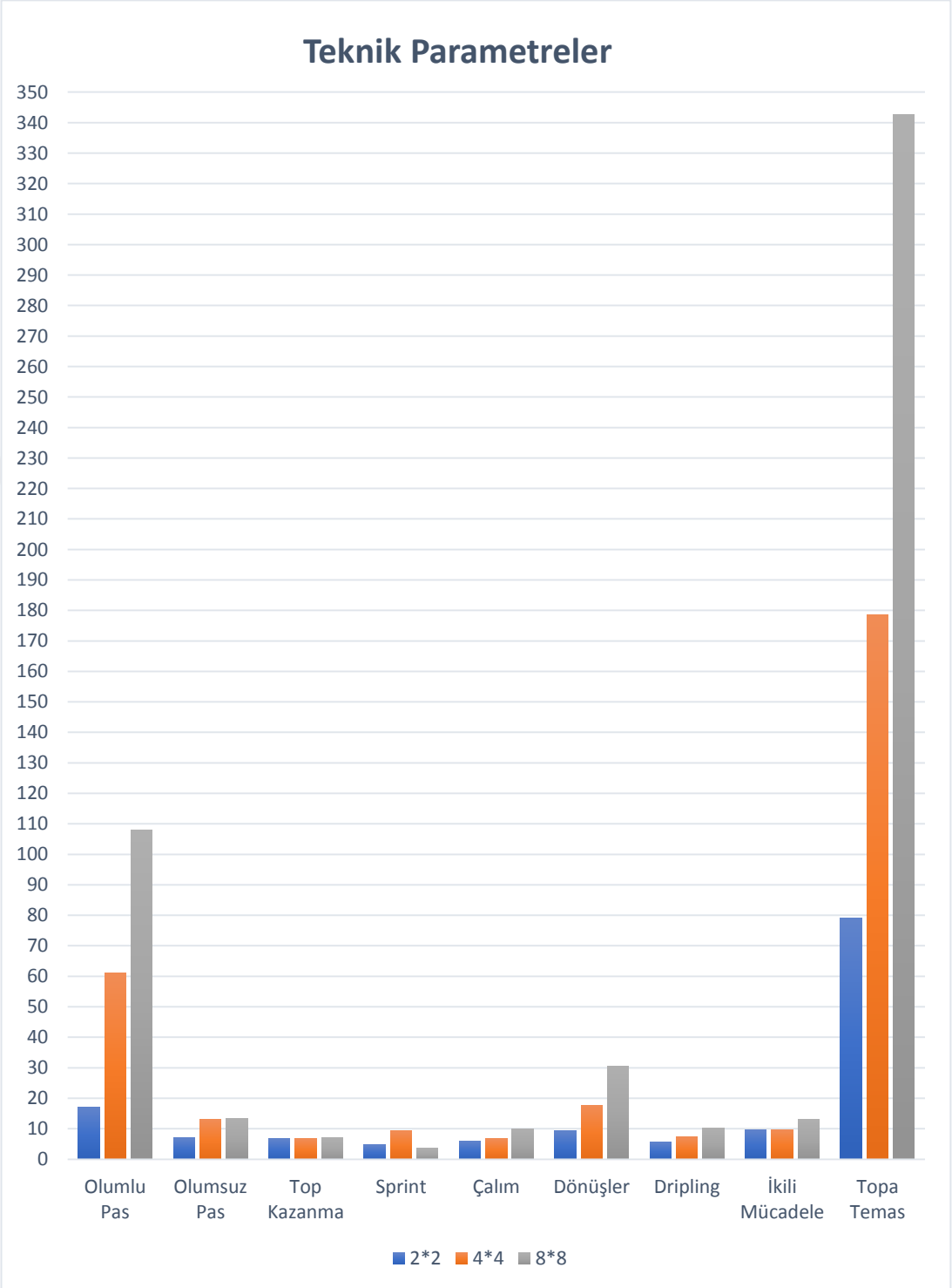


Grafik 4. Futbolcuların Oyuncu Sayısı Başına Gerçekleştirdikleri Teknik Parametrelerin Gruplar arası Karşılaştırmaları

Gerçekleştirilen çalışmada 2*2, 4*4 ve 8*8 futbolcu gruplarının oyuncu başına gerçekleştirdikleri dönüşler ve topa temas parametreleri açısından birbirine benzer olduğu görülmüştür (P>0,05). Çalım, dripling ve ikili mücadele parametreleri incelendiğinde, 4*4 ve 8*8 oyun grupları birbirine benzerken (P>0,05), 2*2 oyun grubuna ait parametreler diğer iki gruba göre önemli şekilde yüksek olarak belirlenmiştir (P<0,05). Olumlu pas açısından 4*4 ve 8*8 grupları benzerken (P>0,05), 2*2 oyun grubunun bu gruplardan önemli düzeyde düşük olduğu görülmüştür (P<0,05). Olumsuz pas ve sprint sayıları bakımından 2*2 ve 4*4 oyun grupları birbirine benzemekle birlikte (P>0,05), 8*8 oyun grubu diğer gruplardan önemli şekilde düşük olarak tespit edildi (P<0,05). Top kazanma parametresi incelendiğinde, en yüksek ortalama 2*2 grubunda elde edilirken (P<0,05), en düşük ortalama 8*8 grubunda elde edilmiştir (P<0,05). 4*4 oyun grubunun 2*2 oyun grubundan düşük (P<0,05), 8*8 oyun grubundan yüksek olduğu belirlenmiştir (P<0,05).

Tablo 5. Futbolcuların Teknik Parametrelerinin Gruplar arası Karşılaştırmaları

Teknik Parametreler	**2*2**	**4*4**	**8*8**	**P**	**Gruplar arası farklılık**
Olumlu pas	17,00 ±5,35	61,25±2,21	108,00±26,42	0,000*	2<4 2<8 4<8
Olumsuz pas	7,00±1,41	13,00±1,82	13,50±2,64	0,002*	2<4 2<8
Top kazanma	6,75±0,95	6,75±0,95	7,00±0,81	0,906	-
Sprint	4,75±1,70	9,25±3,30	3,75±0,95	0,015*	2<4 4>8
Çalım	6,00±1,41	6,75±2,21	10,00±3,55	0,115	-
Dönüşler	9,25±2,98	17,75±0,95	30,50±3,31	0,000*	2<4 2<8 4<8
Dripling	5,75±0,95	7,25±1,70	10,25±3,30	0,050*	2<8
İkili mücadele	9,75±2,50	9,75±2,21	13,00±4,08	0,270	-
Topa temas	79,00±9,20	178,50±4,50	342,75±47,14	0,000*	2<4 2<8 4<8



Grafik 5. Futbolcuların Teknik Parametrelerinin Gruplar arası Karşılaştırmaları

Gerçekleştirilen çalışmada 2*2, 4*4 ve 8*8 futbolcu gruplarının top kazanma, çalım ve ikili mücadele parametreleri açısından birbirine benzer olduğu görülmüştür ($P>0,05$). Olumlu pas, dönüşler ve topa temas parametreleri incelendiğinde, en yüksek ortalama 8*8 grubunda, en düşük ortalama 2*2 grubunda elde edilmiştir ($P<0,05$). 4*4 grubu ise bu parametreler açısından 2*2 grubundan yüksek, 8*8 grubundan önemli şekilde düşük olarak tespit edilmiştir ($P<0,05$). Olumsuz pas parametresi incelendiğinde, 4*4 ve 8*8 grupları benzerken ($P<0,05$), 2*2 grubundan önemli şekilde yüksek bulunmuştur ($P<0,05$). Sprint sayıları açısından 2*2 ve 8*8 grupları benzerken ($P>0,05$), 4*4 grubu bu gruplardan önemli şekilde yüksek belirlenmiştir ($P<0,05$). Dripling sayısı açısından gruplar karşılaştırıldığında, en yüksek ortalama 8*8 grubunda, en düşük ortalama 2*2 grubunda elde edilmiştir ($P<0,05$).

4. TARTIŞMA

Futbol, oyun olarak aerobik temelde anaerobik hareketlerin uygulandığı bir spor dalıdır. Futbol oyunuyla ilgili birçok analiz yapılmıştır. Futbolda performans ölçümünde kullanılan en önemli parametreler fiziksel, fizyolojik, teknik ve taktik performanstır (Rösch ve ark 2000). Modern futbolda, antrenörler eş zamanlı olarak oyuncularının fiziksel, teknik ve taktik kapasitesini geliştirebilecek antrenman alıştırmaları ve düzenlenmiş oyunların arayışı içerisindedir (Dellal ve ark 2011). Futbolda sporcuların gerek duyduğu tüm kondisyonel özellikleri antrene etme zorunluluğu nedeniyle antrenmenlarda sıklıkla sınırlı alan oyunları kullanılmaktadır (Bizati 2010). Kalp atım hızı, egzersiz şiddetinin geçerli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Drust ve ark 2000). Hoff (2002) futbola özgü sınırlı alan oyunlarında egzersiz şiddetini belirlemede KAH' ın doğru bir yöntem olduğunu ifade etmiştir. Bir futbol maçı sırasında kalp atım hızının ortalama 160-170 atım/dk aralığında gerçekleştiği belirtilmektedir (Bangsbo 1994, Stolen ve ark 2005). Algılanan zorluk dereceleri (AZD), sınırlı alan oyunlarında kalp atım hızı ve laktat konsantrasyonu ile karşılaştırıldığında aktivitenin genel yoğunluğunun iyi bir göstergesi olarak görünmektedir (Coutts ve ark 2009). Bunun yanı sıra oyun formatlarının değişmesiyle birlikte (çalışma ve dinlenme süreleri, saha boyutu, oyun koşulları ve oyun kurallarının), daha az oyuncuya sahip formatların diğer tüm formatlardan daha fazla % KAH, AZD ve La sağladığı bilinmektedir (2*2 ve 3*3) (Aguiar ve ark 2013, Hill-Haas ve ark. 2009).

Gerçekleştirilen çalışmada 2*2, 4*4 ve 8*8 oyun gruplarının grup içi antrenman sonrası KAH ve laktat düzeylerinin antrenman öncesinden önemli şekilde yüksek, antrenmandan 30 dk sonraki ölçümlerin ise antrenman sonrası düzeyden önemli düzeyde düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca tüm gruplarda antrenmandan 30 dk sonraki değerlerin antrenman öncesi değerlerden önemli ölçüde yüksek oluşu futbolcuların henüz toparlanamadığının bir göstergesi olarak açıklanabilir. Bu da çalışmaya katılan futbolcuların özellikle dayanıklılık antrenman düzeylerinin yetersiz olduğunu göstermektedir. Ek olarak, gruplar arasında değerlendirmede KAH değerlerinde antrenman öncesi ve 30 dk sonrasında bir fark görülmezken

antrenmandan hemen sonra yapılan ölçümlerde 2*2 grubunun KAH değeri daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgu, oyuncuların 3*3 sınırlı alan oyunlarının daha büyük sınırlı alan oyunlarından (9*9) daha yüksek KAH tepkisi verdiğini gösteren Owen ve ark (2011)'nın bulgularına uygundur. Çalışmamızda oyuncu sayısındaki azalma sonucu ulaşılan yüksek KAH değeri daha önce amatör ve profesyonel sporcular üzerinde yapılan çalışmalarla uyumludur (Rampini ve ark 2007, Casamichana ve Castellano 2010). Buna ek olarak 2*2 ve 4*4 oyun gruplarının hem grup içi hem de gruplar arası KAH değerleri antrenman sonrasında en yüksek değerlere ulaşmış ve literatürdeki diğer çalışmalarla (>%80 maksKAH) benzer sonuçlar göstermiştir (Randers ve ark 2010, Bondarev 2011, Bertolaccini ve ark 2010). Little ve Williams (2006)' ın yaptıkları çalışmada, futbolda 6 farklı saha ölçüsü ve oyuncu sayısı ile (2*2 27x18m, 3*3 32 x23m, 4*4 37x27m, 5*5 41x27m, 6*6 46x27m ve 8*8 de 73 x 41 m) oynanan SAO esnasında futbolcuların KAH yüzdesinde bir düşüş olduğunu (sırasıyla %88.9 - %91.9 - %90.1 - %89.3 - %87.5 - % 87.9) göstermiş olması çalışmamızla benzerlik göstermesi bakımından önemlidir. Yine çalışmamızla uyumlu olarak önceki sınırlı alan oyunu çalışmaları 4x4 dakikalık antrenmanın maksKAH'ın %90'ına yakın bir yoğunluğu indüklediğini ve oyuncuların fiziksel uygunluğunu geliştirdiğini göstermektedir (Fanchini ve ark 2011).

Çalışmamızda 2*2 dar alan oyunları için algılanan zorluk dereceleri diğer gruplardan daha yüksek tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, oyuncular arasında sınırlı alan oyunları sırasında algılanan zorluk derecesi ve laktik asit düzeyleri açısından büyük farklılıklar olduğunu göstermektedir. Bazı çalışmalar (Owen ve ark 2004, Rampinini ve ark 2007), dar alan oyunları için bireysel oyun alanındaki bir artışın, fiziksel ve fizyolojik iş yüklerinde ve algılanan zorluk derecelerinde eşzamanlı bir artışa yol açtığını bildirmiştir. Ancak bizim çalışmamız ve literatüdeki bazı diğer araştırmalar bu eğilimi desteklememektedir (Kelly ve Drust 2009, Tessitore ve ark 2006). Uygulanan yüklenmenin seviyesi laktik asit düzeylerine bakarak anlaşılabilir (Dellal ve ark 2011). Rampini ve ark (2007)'nın oyuncu sayısı azaldıkça sporcularda oluşan laktik asit birikiminin arttığını bildirdiği çalışması gerçekleştirdiğimiz çalışma ile uyumludur. Buna ek olarak, sonraki çalışmalar da sınırlı alan oyunlarında oyuncu sayısı azaldıkça laktik asit konsantrasyonlarının arttığını aktarmıştır (Hill-Haas ve

ark 2009). Ayrıca Köklü ve ark (2017)'nın yapmış olduğu çalışmada, uzun sürelere sahip sınırlı alan oyunlarının kısa süreli ve sık yapılan sınırlı alan oyunlarına göre daha düşük kan laktatı ve algılanan zorluk derecesi sonucuna ulaşmıştır. Artan oyuncu sayısı ile algılanan zorluk derecesi ve laktik asit seviyelerinin azalması üzerine bir diğer çalışmada; takım arkadaşları ve rakiplerle olan etkileşimin azalması olabilir (Aguiar ve ark 2013). Dahası topla kontak gibi teknik aksiyonlar, algılanan zorluk derecesini ve laktik asit konsantrasyonlarını özellikle daha az oyunculu sınırlı alan oyunlarında artırabilir (Köklü ve ark 2012). Bu sonuç çalışmamızda 8*8 oyun grubunun diğer gruplara oranla daha düşük laktat ve algılanan zorluk derecesi sonuçlarıyla uyumludur. Çalışmamızda 8*8 oyun gruplarına oranla oyuncu sayısı azaldıkça laktik asit düzeylerinin arttığı tespit edilmiştir. Futbolcular üzerinde yapılan bir diğer çalışmada hem oyuncu sayısındaki azalma hem de oyun alanındaki daralma yüksek algılanan zorluk derecesi geri dönüşü sağlamıştır (Aguiar 2012). Christopher ve ark 2016, elit genç futbolcularda sınırlı alan oyunları arasındaki dinlenme-egzersiz sürelerini manipüle ederek fiziksel ve teknik becerileri incelediği çalışmada, sınırlı alan oyunlarında toplam sürenin egzersiz yoğunluğunun belirleyicisi olduğunu belirtmiştir. Bu sonuç çalışmamızda 2*2 (2 dk.) oyun grubunun diğer gruplara göre en kısa süreyi almasına rağmen en yüksek laktat seviyesine ulaşması ve en yüksek algılanan zorluk derecesi skorunu almasıyla örtüşmemektedir. Little ve Williams (2006)' ın yaptıkları çalışmada, futbolda 6 farklı saha ölçüsü ve oyuncu sayısı ile (2*2 27x18m, 3*3 32 x23m, 4*4 37x27m, 5*5 41x27m, 6*6 46x27m ve 8*8 de 73 x 41 m) futbolcuların La ve AZD değerleri üzerindeki etkisini araştırdığı çalışama da, sonuçlar; La için (9.6 mmol - 8.5 mmol - 9.5 mmol - 7.9 mmol - 5.6 mmol - 5,8 mmol) gözlemlenmiş olup, çalışmamızla örtüşmektedir.

Oyuncu sayısındaki değişikliklerin genellikle SAO'da antrenman yoğunluğunu etkilediği bulunmuştur. Stephen ve ark (2010) yaptığı çalışmaya göre, zaman-hareket özellikleri (kat edilen toplam mesafe) ve akut algısal tepkiler etkilenmiş ancak fizyolojik tepkiler etkilenmemiştir. 3 oyunculu takımların AZD' si 4 oyunculu takımlara kıyasla daha yüksektir. Bu bulgu, saha büyüklüğü sabit kaldığında oyuncu sayısında bir azalma ile AZD' de bir artış bildiren diğer

çalışmalara (Aroso ve ark 2004, Sampaio ve ark 2007) benzerdir. Aynı şekilde saha ölçüleri ve oyuncu sayılarının artmasıyla birlikte (2*2 27x18m, 3*3 32 x23m, 4*4 37x27m, 5*5 41x27m, 6*6 46x27m ve 8*8 de 73 x 41 m) AZD'nin de (sırasıyla 16,3 - 15,7 - 15,3 - 14,3 - 13,6 - 14,1) artığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Little ve Williams 2006).

Yaptığımız çalışmada teknik parametreleri gruplar arası incelendiğimizde olumlu pas, çalım, dönüşler, dripling, ikili mücadele ve toplam topla temas skorları 8*8 yapılan çalışmada 2*2 ve 4*4 dar alan oyunlarındaki skorlara göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun sebebi olarak oyun alanının büyüklüğü ve oyuncu sayısındaki fazlalık gösterilebilir. Genel olarak futbola özgü teknik beceri değişkenlerinin oyuncu sayısındaki artışla paralel olarak arttığı gözlemlendi. Bu bulgu, bazı araştırmacıların alt yaş grubu futbolcuların (Gonçalves ve ark 2018) farklı SAO formatları içerisinde elde edilen bulgularıyla uyumludur (Aguiar ve ark 2015, Silva ve ark 2016). Bununla birlikte teknik beceriler saha büyüklüğünden etkilenmiştir. Olumsuz pas ve topa temas skorları 2*2 oyunda diğer oyun türlerine göre fazla iken, top kazanma ve ikili mücadele gibi parametreler de yine 2*2 oyun grubunda yüksek bulundu. Bu bulgularda 8*8 grubunun olumlu parametrelerde daha fazla başarı sağlamasının nedeni olarak saha boyutu, oyuncu sayısı ve oyun süresindeki farklılık gösterilebilir. Bir çalışmada 4*4 ve daha az sayıdaki grupları içeren gruplar 7*7 ve üzerindeki gruplara göre daha fazla ikili mücadeleye girmişlerdir (Randers ve ark 2010). Bununla aynı doğrultuda Fanchini ve ark (2011), deneyimli oyuncular üzerinde yaptığı çalışmada 3*3 oyunlarda başarılı pas ve total pas parametrelerinin düştüğünü gözlemlemiştir. Ayrıca yapılan diğer bir çalışmada oyuncu sayısının azaltılmasının topla teması artırdığı bildirilmiştir (Jones ve Drust 2007). Çalışmamızla uyumlu olarak Dellal ve ark (2012), sınırlı alanlarda daha fazla mücadele, şut, pres, top kaybı ve fiziksel temasın meydana geldiğini bildirmiştir. Ancak Kelly ve Drust (2009) saha büyüklüğünü artırmanın teknik eylemler üzerinde önemli bir etkisi olmadığını bildirmiştir. Oyuncular, oyun esnasında takım arkadaşlarının, rakiplerin, topun durumuna göre konum alma ve yer değişikliği eğilimindedir (Araujo ve Davids 2015). Bu da çalışmamızdaki teknik becerilerin oyun alanı kısıtlandığında düşmesinin bir göstergesidir. Elde edilen sonuçlar, az

sayıda oynanan sınırlı alan oyunlarında futbolcuların yer değiştirmeye daha eğilimli olduğunu göstermektedir. Son yıllarda yapılan bir çalışma, oyuncu sayısının artışıyla birlikte (8*8) sınırlı alan oyunlarındaki futbolcuların gerçekleştirdiği yer değişikliğinin azaldığı ve muhtemelen oyuncuların oynadıkları mevkilere daha fazla bağlı kaldığının bir göstergesi olduğunu belirtmektedir (Olthof 2019). Mevcut araştırmanın sonuçları ve daha önce belirtilen araştırmalar, saha büyüklüğünün, oyuncu sayısındaki değişimin ve dinlenme süresinin teknik sonuçlar üzerinde önemli etkilerinin olabileceğini belirtmektedir. Clemente ve ark (2014), oyuncu sayısının ve puanlama yönteminin teknik performans üzerindeki etkilerini incelemiş, daha küçük oyun formatlarında daha fazla sayıda bireysel göstergeyle birlikte verimlilik endeksi, performans puanı ve rakip kale önünde topla yapılan daha fazla baskıyı gözlemlemiştir. Oyuncuların teknik eylemleri başarıyla tamamlama yeteneği, SAO' larının ilk setten son sete doğru azaldığını ve bu farkın, oyuncuların sayısı ve oyun formatlarından da etkilendiği bildirilmiştir (Dellal ve ark 2012). Çalışmamızla paralel olarak, daha az oyunculu SAO' larında teknik eylem sıklığında artışlar olduğunu belirlenmiştir (Owen 2004). Ayrıca oyuncu başına düşen saha oranı, analiz edilen tüm SAO için benzer olmakla birlikte, oyuncu sayısındaki değişiklikler teknik ve yüksek yoğunluklu eylemleri etkilemektedir (Dellal ve ark 2011).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak 2*2, 4*4 ve 8*8 sınırlı alan oyunları futbolcuların KAH, laktat ve algılanan zorluk derecesi düzeylerini önemli şekilde artırmıştır. 2*2 oyun grubu diğer gruplara göre bu parametreleri artırmada daha etkilidir. Sınırlı alan oyunlarında oyuncu sayısı ve oyun alanındaki artışın; dönüşler, topa temas, olumlu pas ve dripling gibi bazı teknik parametreleri önemli düzeyde artırırken, top kazanma, çalım ve ikili mücadele parametrelerini etkilememiştir. Sprint performansını en çok 4*4 sınırlı alan oyunu artırmıştır.

Bu bilgiler doğrultusunda yapılacak çalışmalara yön verebilmesi adına aşağıdaki maddeler önerilmektedir.

Saha boyutları sabitlenerek oyuncu sayısındaki değişikliğin teknik parametreler üzerine etkisi incelenebilir.

Oyuncu sayısı sabit tutularak saha boyutundaki değişikliğin teknik parametreler ve bazı fizyolojik parametrelere etkisi değerlendirilebilir.

Sınırlı alan oyunlarındaki oyun ve dinlenme sürelerinin futbola özgü teknik parametreler üzerine etkisi çalışılabilir.

Sınırlı alan oyunlarında sınırlı sayıda topa dokunma ile serbest oyun arasındaki farkın teknik parametreler ve futbola özgü bazı kondüsyonel parametrelere etkisi araştırılabilir.

Sınırlı alan oyunlarına kaleciler ilave edilerek bazı futbola özgü teknik parametreler incelenebilir.

6. KAYNAKLAR

Aguiar M, Botelho G, Gonc¸alves B, Sampaio J. Physiologicalresponses and activity profiles of football small-sided games.J Strength Cond Res. 2013; 27:1287–94.

Aguiar M, Botelho G, Lago C, Maças V, Sampaio J A, 2012. Review on the effects of soccer small-sided games. Journal of Human Kinetics volume, 33, 103-13.

Aguiar, M., Gonçalves, B. V., Botelho, G., Lemmink, K., & Sampaio, J. (2015). Footballers' movement behaviour during 2-, 3-, 4- and 5-a-side small-sided games. Journal of Sports Sciences, 33(12), 1259–66. https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1022571.

Akerstedt T, Nilsson PM, 2003. Sleep as restitution: an introduction. J Intern Med.; 254(1):6–12.

Al Haddad H, Laursen Pb, Saıd Ahmaıdı, And Martın Buchheıt, 2009. Nocturnal heart rate variability following supramaximal ıntermittent exercise. International Journal of Sports Physiology and Performance, 4, 435-47.

Alemdaroğlu U, Köklü Y, Aşcı A, Koçak FÜ and Dündar U, 2011. Comparison of the physiological responses to different small-sided games in elite young soccer players. J Strength Cond Res, 25(6), 1522–28.

Araujo D. & Davids, K. (2015). Towards a theoretically-driven model of correspondence between behaviours in one context to another: Implications for studying sport performance. International Journal of Sport Psychology, 46(6), 745–757. https://doi.org/10.7352/IJSP 2015.46.

Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L and Bahr R, 2004.Physical fitness, injures, and team performance in soccer. Med Sci Sports Exerc, 36,278-85.

Astrand P, Rodahl K, 1986. Text book of work physiology. 3th ed. USA: Mc Graw-Hill Book Company, p.127-202.

Astrand PO, Rodahl K, Dahl HA, Stromme SB, 2003. Textbook of work physiology: Physiological bases of exercises. Windsor, Canada, Human Kinetics.

Bandy WD, Irion JM, Briggler M, 1997. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. Phys Ther.;77(10):1090-6.

Bangsbo J, 1994. Fitness Traning in Futball, Denmark. p.35-42

Bangsbo J, 1994. Physiological demands. In: Ekblom B, editor. Football (soccer). London: Blackwell, p:43-59.

Bangsbo J, 1994. The physiology of soccer– with special reference to intense intermittent exercise. Acta Physiol Scand Suppl, 619, 1–155.

Bangsbo J, 2003. Physiology of training. Science and Soccer, 2,47-58.

Barnes C, Archer D, Hogg B, Bush M, Bradley P, 2014. The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. Int J Sports Med, 35(13),1095-100.

Beersma DG, 1998. Models of human sleep regulation. Sleep Med Rev;2(1):31-43.

Belcastro AN, Bonen A, 1975. Lactic acid removal rates during controlled and uncontrolled recovery exercise. J Appl Physiol.;39(6):932–6.

Bertolaccini MS, Orsatti FL, Neto OB, Mendes EL, Penaforte FRO, Ide BN, Lopes CR, Mota GR. Soccer only once a week generates excessive cardiac responses. J Health Sci Inst, 2010; 28: 272-4.

Bizati Ö, 2010. Futbola özgü dar alan oyunlarında planlı gruplar oluşturmanın antrenman kalitesini belirlemedeki önemi. Türkiye Klinikleri J Sports Sci, 2(2),75-9.

Bizati Ö, 2016. Futbolda dar alan oyunlarının önemi. Ankara Üniv Spor Bil Fak, 14 (2), 225-33.

Bloomfield J, Polman R, O'Donoghue P, 2007. Physical demands of different positions in FA premier league soccer. J Sports Sci and Med, 6, 63-70.

Bompa T, Buzzichelli C, 2015. Periodization training for sports, 3E: Human Kinetics.

Bond V, Adams RG, Tearney RJ, 1991. Effects of active and passive recovery on lactate removal and subsequent isokinetic muscle function. J Sports Med Phys Fitness; 31(3):357–61.

Bondarev DV. Factors influencing cardiovascular responses during small-sided soccer games performed with recreational purposes. Physical Education of Students, 2011; 2: 115-8.

Bonen A, Belcastro AN, 1976. Comparison of self selected recovery methods on lactic acid removal rates. Med Sci Sports. Fall; 8(3):176–8.

Borg GA, 1982. Psychophysical bases of perceived exertion. Med Sci. Sports Exerc, 14(5):377-81.

Bowtell JL, Leese GP, Smith K, 1998. Modulation of whole body protein metabolism, during and after exercise, by variation of dietary protein. J Appl Physiol.;85(5):1744–52.

Buchheit M, 2014. Monitoring training status with HR measures: do all roads lead to Rome. Front Physiol, 2 (4), 40.

Carr T. 2005. How to coach a soccer team. professional advice on building a winning team. Octopus Publishing, London, 120-28.

Casamichana D, Castellano J, 2010. Time-motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sided soccer games: Effects of pitch size. Journal of Sport Science, 28(14), 1615-23.

Castagna C, Impelizzeri F, Cecchini E, Rampinini E, Alvarez JCB, 2009. Effects of intermittent endurance fitness on match performances in youth male soccer players. J Stren Cond Res, 23(7), 1954-59.

Christopher J, Beato M, Hulton AT, 2016. Manipulation of exercise to rest ratio within set duration on physical and technical outcomes during small-sided games in elite youth soccer players. Human Movement Science, 48, 1–6. http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2016.03.013.

Clemente FM, Martins FMl, Couceıro MS, 2014. Inspecting teammates' coverage during attacking plays in a football game: a case study. Int J Perform Anal Sport 14(2), 1–27

Cockburn E, Hayes PR, French DN, 2008. Acute milk-based protein CHO supplementation attenuates exercise-induced muscle damage. Appl Physiol Nutr Metab.;33(4):775–83.

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

Dadebo B, White J, George KP, 2004. A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England [published erratum appears in Br J Sports Med 38 (6): 793]. Br J Sports Med.;38(4):388–94.

Datson N, Hulton A, Andersson H, Lewis T, Weston M, Drust B, Gregson W, 2014. Applied physiology of female soccer: an update. Sports Med, 44(9), 1225-40.

Dawson B, Cow S, Modra S, 2005. Effects of immediate post game recovery procedures on muscle soreness, power and flexiblity levels over the next 48 hours. J Sci Med Sport; 8(2):210–21.

Dellal A, Chamari K, Owen AL, Wong DP, Lago-Penas C, Hill-Haas S. 2011. Influence of technical instructions on the physiological and physical demands of small-sided soccer games. European Journal of Sport Science. 11(5):341-46.

Dellal A, Chamari K, Pintus A, Girard O, Cotte T, Keller D, 2008. 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, 22(5):1449-57.

Dellal A, Hill-Haas S, Lago-Penas C, Chamhari K, 2011. Small sided games in soccer: Amateur vs. professionel players physiological responses, physical, and technical activities. J Strength Cond Res, 25(9),2371-81.

Dellal A., Owen A., Wong D.P., Krustrup P., van Exsel M. and Mallo J. 2012. Technical and Physical Demands of Small Vs. Large Sided Games in Relation to Playing Position in Elite Soccer, Human Movement Science, , 31(4), 957-69.

Diekelmann S, Born J, 2010. The memory function of sleep. Nat Rev Neurosci;11(2):114–26.

Drust B, Reilly T, Cable NT, 2000. Physiological responses to laboratory-based soccer-specific intermittent and continuous exercise. J Sports Sci; 18: 885-92.

Dupont G, Nedelec M, McCall A, 2010. Effect of 2 soccer matches in a week on physical performance and injury rate. Am J Sports Med Sep; 38 (9): 1752-8.

Edwards AM, Clark N, Mac Fayden AM, 2003. Lactate and ventilatory thresholds reflect the training status of professional soccer players where maximum aerobic power is unchanged. Journal of Sports Science and Medicine, 2:23-9.

Ekstrand J, Walden M, Hagglund M, 2004. A congested football calendar and the wellbeing of players: correlation between match exposure of European footballers before the World Cup 2002 and their injuries and performances during that World Cup. Br J Sports Med Aug; 38 (4): 493-7.

Ergen E, Demirel H, Güner R, Turnagöl H, Başoğlu S, Zergeroğlu AM, 2007. Egzersiz Fizyolojisi, Nobel Yayınları. Ankara

Fairchild TJ, Armstrong AA, Rao A, 2003. Glycogen synthesis in muscle fibers during active recovery from intense exercise. Med Sci Sports Exerc.;35(4):595–602.

Fanchini, M, Azzalin, A, Castagna, C, Schena, F, McCall, A, and Impellizzeri, FM. 2011. Effect of bout duration on exercise intensity and technical performance of small-sided games in soccer. J Strength Cond Res 2: 453–458,.

Feige B, Gann H, Brueck R, 2006. Effects of alcohol on polysomnographically recorded sleep in healthy subjects. Alcohol Clin Exp Res.;30(9):1527–37.

Fietze I, Strauch J, Holzhausen M, 2009. Sleep quality in professional ballet dancers. Chronobiol

Int.;26(6):1249–62.

Fischer FM, Nagai R, Teixeira LR, 2008. Explaining sleep duration in adolescents: the impact of socio-demographic and lifestyle factors and working status. Chronobiol Int.;25(2):359–72.

Fowler P, Duffield R, Vaile J, 2014. Effects of domestic air travel on technical and tactical performance and recovery in soccer. Int J Sports Physiol Perform;9(3):378–86.

Fox LE, Bowers RW, Foss ML, 1988. The physiological basis of physical education and athletics, p.190-205.

Frank MG, 2006. The mystery of sleep function: current perspectives and future directions. Rev Neurosci.;17(4):375–92.

Gatterer H, 2007. Oxygen uptake during soccer. Journal of Sport Science and Medicine, VI World Congress on Science and Football, January,6, Antalya/Türkiye 15-20.

Gonçalves, B., Folgado, H., Coutinho, D., Marcelino, R., Wong, D., Leite, N., & Sampaio, J. (2018). Changes in Effective Playing Space When Considering Sub-Groups of 3 to 10 Players in Professional Soccer Matches. Journal of Human Kinetics, 62(1), 145–155. https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0166.

Grant A, Williams M, Dodd R, Johnson S, 1999. Physiological and technical analysis of 11 v 11 and 8 v8 youth football matches. Insight, 2, 3-4.

Gupta S, Goswami A, Sadhukhan AK, 1996. Comparative study of lactate removal in short term massage of extremities, active recovery and a passive recovery period after supramaximal exercise sessions. Int J Sports Med;17(2):106–10.

Günay M, 1993. Farklı kuvvet antrenman metotlarının vücut kompozisyonuna etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara.

Günay M, Tamer, K, Cicioğlu İ, 2006. Spor fizyolojisi ve performans ölçümü (Physiology of sports and performance measurements). Ankara, Turkey: Gazi Kitapevi.

Günay M, Yüce Aİ, Ocak Y, 2017. Futbol - Futbol antrenmanının bilimsel temelleri. Batman Belediyesi Spor Kulübü Eğitim, Kültür ve Spor Yayınları.

Halson SL, 2008. Nutrition, sleep and recovery. Eur J Sport Sci;8(2):119–26.

Hargreaves A, Bate R, 2010. Skills & strategies for coaching soccer. The complete Soccer Coaching Manual. Human Kinetics, USA.hill

Helgerud J, Engen LC, Wisløff U, Hoff J, 2001. Aerobic endurance training improves soccer performance. Medicine & Science in Sports & Exercise, 33(11):1925-31.

Helgerud J, Ingjer F, Stremme SB, 1990. Sex differences in performance-matched marathon runners. Eur J Appl Physiol, 61:433-9.

Herbert RD, De Noronha M, Kamper SJ, 2011. Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise. Cochrane Database Syst Rev;(7):CD004577.

Hill-Haas S, Coutts AJ, Dawson BT, Rowsell GK, 2010. Time motion characteristics and physiological responses of small-sided games in elite youth players; the influence of player number and rule changes. J Strength Cond Res, 24, 2140-56.

Hill-Haas SV, Dawson BT, Coutts AJ, Rowsell GJ, 2009. Physiological responses and time–motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. J Sports Sci, 27(1), 1-8.

Hill-Haas SV, Dawson BT, Impellizzeri FM, et al, 2011, Physiology of small-sided games training in football: a systematic review. Sports Medicine, 1, 41, 3, pp.199- 220

Hoff J, 2005. Training and testing physical capacities for elite soccer players. Journal of Sports Sciences, 23(6):573-82.

Hoff J, Helgerud J, 2004. Endurance and strength training for soccer players. Sports Med, 34(3):165-180.

Hoff J, Wisloff U, Engen LC, Kemı OJ, Helgerud J, 2002. Soccer specific aerobic endurance training. British Journal of Sports Medicine, 36, 218-21.

Iaia FM, Ermanno R, Bangsbo J, 2009. High-intensity training in football. International Journal of Sports Physiology and Performance, 4(3):291-306.

Impellizzeri FM, Marcora SM, Castagna C, Reilly T, Sassi A, laia FM, Rampinini E, 2006. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. International Journal of Sports Medicine, 27, 488-92.

Irwin MR, Wang M, Campomayor CO, 2006. Sleep deprivation and activation of morning levels of cellular and genomic markers of inflammation. Arch Intern Med;166(16): 1756–62.

Ivy JL, 2004. Regulation of muscle glycogen repletion, muscle protein synthesis and repair following exercise. J Sports Sci Med;3:131–8.

İnal AN, 2013. Futbolda eğitim ve Öğretim, 4. Baskı, Nobel Yayınları, Ankara.

James FG, Reilly T, 1995. The Physiological demands of gaelic football. British Journal of Sports Medicine, 29, 41-45.

Jentjens R, Jeukendrup A, 2003. Determinants of post-exercise glycogen synthesis during short-term recovery. Sports Med;33(2): 117–44.

Jones S, Drust B. Physiological and Technical Demands of 4 v 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players. Kinesiology, 2007; 39: 150-6.

Juliff LE, Halson SL, Peiffer JJ, 2015. Understanding sleep disturbance in athletes prior to important competitions. J Sci Med Sport.;18(1):13–8.

Kalapotharakos VI, Strimpakos N, Vithoulka I, Karvounidis C, Diamantopoulos K, Kapreli E, 2006. "Physiological characteristics of elite professional soccer teams of different ranking", J Sport Med Phys Fitness, 46, 515-9.

Katis A, Kellis E, 2009. Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players. Journal of Sports Science & Medicine, 8(3), 374-80

Kay AD, Blazevich AJ, 2008. Reductions in active plantar flexor moment are significantly correlated with static stretch duration. Eur J Sport Sci;8(1):41–6.

Kelly DM, Drust B, 2009. The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. J Sci Med Sports, 12, 475–79.

Kirkendall DT, Jordan SE, Garrett WE, 2001. Heading and head injuries in soccer. Sports Medicine, 31(5), 369-86.

Koizumi K, Fujita Y, Muramatsu S, 2011. Active recovery effects on local oxygenation level during intensive cycling bouts. J Sports Sci;29(9):919–26.

Köklü Y, 2011. Genç futbolcularda farklı gruplama yöntemlerinin 4x4 küçük alan oyunu performansı üzerindeki etkisi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

Köklü Y, 2012. A comparison of physiological responses to various intermittent and continuous small-sided games in young soccer players. J Human Kin. 31: 89-96.

Köklü Y, Özkan A, Alemdaroğlu U, Ersöz G, 2009. Genç futbolcuların bazı fiziksel uygunluk ve somatotip özelliklerinin oynadıkları mevkilere göre karşılaştırılması.

Köklü Y, Alemdaroğlu U, Cihan H, & Wong, D. P. 2017. Effects of bout duration on players' internal and external loads during small-sided games in young soccer players. International Journal of Sport Physiology and Performance, 12(10), 1370–1377.

Krauchi K, 2007. The thermophysiological cascade leading to sleep initiation in relation to phase of entrainment. Sleep Med Rev.;11(6):439–51.

Lagarde D, Batejat D, 1995. Some measures to reduce effects of prolonged sleep deprivation. Neurophysiol Clin.;25(6): 376–85.

Little T, 2009. Optimizing the use of soccer drills for physiological development. Strength and Conditioning Journal, 31(3),67–74.

Little T, Williams AG, 2006. Suitability of soccer training drills for endurance training. Journal of Strength and Conditioning Research. 20(2), 316-19.

Little T, Williams AG, 2007. Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. J Strength Cond Res, 21, 367-71.

Luden ND, Saunders MJ, Todd MK, 2007. Postexercise carbohydrate protein antioxidant ingestion decreases plasma creatine kinase and muscle soreness. Int J Sport Nutr Exerc Metab;17(1): 109-23.

Mallo J, Navarro E, 2008. Physical load imposed on soccer players during small-sided games. Sports Med Phys Fitness, 48(2), 166-71.

Maquet P, Laureys S, Peigneux P, 2000. Experience-dependent changes in cerebral activation during human REM sleep. Nat Neurosci.;3(8):831–6.

McHugh MP, Cosgrave CH, 2010. To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance. Scand J Med Sci Sports;20(2):169–81.

McMillan K, Helgerud J, Grant SJ, Newell J, Wilson J, Macdonald R, et al, 2005. Lactate threshold responses to a season of professional British youth soccer. Br J Sports Med, 39:432-6.

Millard-Stafford M, Warren GL, Thomas LM, 2005. Recovery from run training: efficacy of a carbohydrate-protein beverage? Int J Sport Nutr Exerc Metab.;15(6):610–24.

Mohr M, Krustrup P, Bangsbo J, 2005. Fatigue in soccer: A brief review. Journal Of Sports Sciences. 23:593-99.

Mustonen A, 2011. Football coaching guide for middle school coaches at ınternational schools. Haaga-Helia, 1-37.

Müniroğlu S, Yıldırım Y, Karakulak İ, 2011. Profesyonel futbolcularin "Futbolda Taktik" konusunda görüşlerinin incelenmesi spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, IX (3) 97-103.

Ocak Y, Buğdaycı S, 2012. Futsal. İstanbul Bedray Basın Yayıncılık.

Ohrstrom E, Skanberg A, 2004. Sleep disturbances from road traffic and ventilation noise-laboratory and field experiments. J Sound Vibr;271(1–2):279-96.

Olthof, S. 2019. Small-sided games in youth soccer: performance and behavior compared to the official match. [Groningen]: Rijksuniversiteit Groningen. https://doi.org/10.33612/diss.96266862.

Owen A, Twist C, Ford P, 2004. Small sided games: The physiological and technical effect of altering pitch size and player numbers. Insight: F.A. Coaches Assoc J, 7, 50–53.

Owen, A., Wong, D. P., McKenna, M., & Dellal, A. 2011. Heart rate responses and technical comparisons between small vs. large sided games in elite professional soccer. Journal of Strength Conditioning and Research, 25, 2104–2110.

Özkara A, 1995. Futbolda maç analizi, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara, 1–2.

Pate RR, Kriska A, 1984. Physiological basis of the sex difference in cardio respiratory endurance. Sports Medicine, 1:87-98.

Peigneux P, Laureys S, Fuchs S, 2004. Are spatial memories strengthened in the human hippocampus during slow wave sleep? Neuron;44(3):535–45.

Postolache TT, Hung TM, Rosenthal RN, 2005. Sports chronobiology consultation: from the lab to the arena. Clin Sports Med.;24(2):415–56, xiv.

Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, Abt G, Chamari K, Sassi A, Marcora SM, 2007. Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. Journal of Sports Sciences, 25(6), 659-66.

Randers MB, Petersen J, Andersen LJ, Krustrup BR, Hornstrup T, Nielsen JJ, Nordentoft M, Krustrup P. Short-term street soccer improves fitness and cardiovascular health status of homeless men. Eur J Appl Physiol, 2011; 112: 2097-106.

Reilly T, 1994. Physiological profile of the player. In: Football (soccer). London, Blackwell.

Reilly T, 1997. Energetics of high intensity exercise (soccer) with particular reference to fatique. Journal of Sports Sciences, 15, 257-63.

Reilly T, 2003. Science and soccer: Routledge.

Reilly T, White C, 2005. Small-sided games as an alternative to interval-training for soccer players. Science and football V, 355-8.drust

Robey E, Dawson B, Goodman C, 2009. Effect of postexercise recovery procedures following strenuous stair climb running. Res Sports Med.;17(4):245–59.

Rösch D, Hodgson R, Peterson T. L, Graf-Baumann T, Junge A, Chomiak J, Dvorak J, 2000. Assessment and evaluation of football performance. The American Journal of Sports Medicine 28(5), 29-39.

Sairyo K, Iwanaga K, Yoshida N, Mishiro T, Terai T, Sasa T, Ikata T, 2003. Effects of active recovery under a decreasing work load following intense muscular exercise on intramuscular energy metabolism. Int J Sports Med;24(3):179–82.

Silva P, Vilar L, Davids K, Araújo D, Garganta J. Sports teams as complex adaptive systems: manipulating player numbers shapes behaviours during football small-sided games. *Springerplus*. 2016;5:191. Published 2016 Feb 27.

Skein M, Duffield R, Edge J, 2011. Intermittent sprint performance and muscle glycogen after 30 h of sleep deprivation. Med Sci Sports Exerc ;43(7):1301-11.

Stolen T, Chamari K, Castagna C, Wisloff U, 2005. Physiology of soccer. Sports Medicine. 35(6),501–36.

Strudwick A, Reilly T, Doran D, 2002."Antropometric and fitness profiless of elite players ın two football codes", Journal Of Sport Medicine And Pyhsical Fitness, 42(2), 239-42.

Suetsugi M, Mizuki Y, Yamamoto K, 2007. The effect of placebo administration on the first-night effect in healthy young volunteers. Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry;31(4):839–47.

Taoutaou Z, Granier P, Mercier B, 1996. Lactate kinetics during passive and partially active recovery in endurance and sprint athletes. Eur J Appl Physiol Occup Physiol;73(5):465–70.

Tessitore A, Meeusen R, Piacentini M, Demarie S, Capranica L, 2006. Physiological and technical aspects of" 6-a-side" soccer drills. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 46(1),36-42.

Topkaya İ, Tekin TA, 1998. Futbol. Üniversiteler Ofset, İzmir.

Turner AN, Stewart PF, 2014. Strength and conditioning for soccer players. J. Strength Cond, 36, 1–13.

Türkiye Futbol Federasyonu, 2013. Oyun kuralları kitapçığı, TFF yayınları, İstanbul.

Vaile J, O'Hagan C, Stefanovic B, 2011. Effect of cold water immersion on repeated cycling performance and limb blood flow. Br J Sports Med.;45(10):825–9.

Valentine RJ, Saunders MJ, Todd MK, 2008. Influence of carbohydrate-protein beverage on cycling endurance and indices of muscle disruption. Int J Sport Nutr Exerc Metab;18(4): 363–78.

Wagner PD, 1996. Determinants of maximal oxygen transport and utilization. Amu Rev Physiol, 58:21-50.

Walker MP, 2008. Cognitive consequences of sleep and sleep loss. Sleep Med.;9(Suppl 1):S29–34.

Walker MP, Stickgold R, Alsop D, 2005. Sleep dependent motor memory plasticity in the human brain. Neuroscience.;133 (4):911–7.

Walters PH, 2002. Sleep, the athlete, and performance. Strength Cond J; 24:17–24.

Ward A, Lewin T. 2002. Junior football. a complete coaching guide for the young player. Octopus Publishing, 122-48.

Waterhouse J, Atkinson G, Edwards B, 2007. The role of a short post-lunch nap in improving cognitive, motor, and sprint per- formance in participants with partial sleep deprivation. J Sports Sci;25(14):1557–66.

Wisloff U, Helgerut J, Hoff J, 1998. "Strength and endurance of soccer players", Med Sci Sports Exerc, 30, 462-7.

Witard OC, Tieland M, Beelen M, 2009. Resistance exercise increases postprandial muscle protein synthesis in humans. Med Sci Sports Exerc.;41(1):144–54.

Witvrouw E, Danneels L, Asselman P, 2003. Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male profes- sional soccer players: a prospective study. Am J Sports Med;31(1):41–6.

7. EKLER

T.C
Selçuk Üniversitesi
Spor Bilimleri Fakültesi
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı

Karar Sayısı : 01

Sayın : Süleyman PATLAR

Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

Yürütücü : Süleyman PATLAR

Yrd.Araştırıcı : Tayyar KARADAĞ

"Futbolda Farklı Sınırlı Alan Oyunlarında Oyuncu Sayısındaki Değişimin Teknik Beceri ve Toparlanma Üzerine Etkileri" isimli yüksek lisans tez projesi öneriniz incelenmiş ve Fakültemiz Girişimsel Olmayan Etik Kurul yönergesine uygunluğuna oy birliği/ oy çokluğu ile karar verilmiştir. 14.01.2019

Prof.Dr. Süleyman PATLAR
Başkan

Prof.Dr. İ.Bülent İSERÇİOĞLU
Üye

Prof.Dr. Oktay ÇAKMAKÇI
Üye

Doç.Dr. Ekrem BOYALI
Üye

Dr.Öğr.Üyesi Serhat ÜSTÜN
Raportör

1. Etik Kurul Kararları Spor Bilimleri Fakültesi"Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Yönergesine göre verilmektedir.
2. Etik Kurul Kararları danışma niteliğindedir. Üyeler projeler hakkında verdikleri kararlardan dolayı idari ve cezai sorumluluk taşımaz.
3. Projenin yürütülmesi sırasında oluşacak olumsuzluklarda proje yürütücüleri sorumludur.
4. Etik Kurul Raporu verilen projelerde daha sonra proje ile ilgili bir değişiklik (araştırmacı, yöntem vb.)olması durumunda Etik Kuruldan yeniden onay alınması gerekmektedir. Aksi takdirde önceden alınmış olan rapor geçerliliğini yitirecektir.

S.Ü. SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ TEL: (0.332) 241 00 41 FAX: (0.332) 241 16 08 KAMPÜS / KONYA

8. ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Konya'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Konya'da Şükriye Onsun İlköğretim Okulu'nda tamamladı, Lise eğitimini Cumhuriyet Lisesi'nde tamamladı. 2008 Yılında Konya Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük bölümünü kazandı, 2012 yılında mezun oldu. Ayrıca 2017 yılında Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesinde Pedagojik Formasyon Eğitimi alarak Öğretmenlik Eğitimini tamamladı. Profesyonel ve amatör düzeyde 25 yıl futbol oynadı ve faal olarak futbol oynamaya devam etmektedir. Evli ve bir çocuk babasıdır.