

Basketbolda Farklı Gruplama Yöntemleriyle Oynanan Dar Alan Oyunlarının Egzersiz Şiddetlerinin Karşılaştırılması *

Comparison of the Exercise Intensities of Small Sided Games Played with Different Grouping Methods in Basketball

ORIJİNAL ARAŞTIRMA/
ORIGINAL RESEARCH

Pelin AKSEN CENGİZHAN^{1†}

Mehmet GÜLÜ²

Gamze ERİKOĞLU ÖRER³

Ali Ahmet DOĞAN¹

¹Kırıkkale Üniversitesi,
Kırıkkale

²Ankara Üniversitesi, Ankara

³Yıldırım Beyazıt
Üniversitesi, Ankara

Özet:

Bu araştırma basketbolda farklı gruplama yöntemleriyle oynanan dar alan oyunlarının egzersiz şiddetlerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Araştırmaya 24 erkek basketbolcu (\bar{x} yaş=14.6±0.51 yıl, \bar{x} vücutağırlığı=70.24±12.57 kg, \bar{x} boy=176.3±4.11 cm) gönüllü olarak katılmıştır. Başlangıçta sporcuların vücut kompozisyonu hesaplanmış ardından 1.gün 20 m mekik koşusu uygulanarak maksimal oksijen kapasiteleri (VO_{2maks}) tespit edilmiş, VO_{2maks} sonuçlarına göre sporcular 48 saat arayla 3x3 ve 4x4 dar alan oyunu oynayacak şekilde gruplandırılmıştır. 3.gün 3x3, 5.gün 4x4 yarı saha 10'ar dakika dar alan oyunu oynatılmıştır. Oyun süresince kalp atım hızları (KAH) takip edilmiş, oyun sonrası sporcuların kulak memesinden laktik asit (LA) ölçümü yapılmıştır. Maç sonrası Algılanan zorluk derecesi (AZD) Borg Skalası yardımıyla kaydedilmiştir. 3x3 ve 4x4 dar alan oyunlarının gruplar arası dinlenik ve maksimal KAH, LA ve AZD arasındaki farklılıklar Wilcoxon Signed Rank testi ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre 3x3 dar alan oyunlarında KAH_{dinlenme} 84.10±7.77 atım/dk, KAH_{maks}184.40±12.89 atım/dk, LA_{dinlenme} 1.45±0.46 mmol/L, LA_{maks} 4.55±2.20 mmol/L, AZD 11.60±2.17; 4x4 dar alan oyunlarında KAH_{dinlenme} 81.00±11.46 atım/dk, KAH_{maks}188.10±10.35 atım/dk, LA_{dinlenme} 2.25±0.66 mmol/L, LA_{maks} 4.39±1.68 mmol/L, AZD 11.10±1.60 olarak bulunmuştur. 3x3 ve 4x4 dar alan oyunlarında KAH, LA ve AZD arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0.05). Sonuç olarak, basketbolda yarı sahada oynanan 3x3 ve 4x4 oynanan dar alan oyunlarına verilen fizyolojik cevaplar benzerlik göstermektedir. Bu tarz dar alan oyunları egzersiz şiddeti bakımından farklı adaptasyonlar yaratmasa da teknik anlamda adaptasyonlar sağlayacağı düşünülmektedir. Planlanacak araştırmalar için farklı oyun süreleri, topla buluşma sayıları azaltılarak ya da benzer teknik beceriye sahip kişilerden oluşan gruplandırmalar yapılarak fizyolojik cevaplar tekrar değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Algılanan Zorluk Derecesi, Basketbol, Kalp Atım Hızı, Laktik Asit, VO_{2maks}

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi: 01.12.2017

Kabul Tarihi: 25.12.2017

Online Yayın Tarihi: 25.12.2017

Abstract:

The purpose of this study was to compare the exercise intensities of small sided games played with different grouping methods in basketball. Twenty-four male basketball players (\bar{x} age=14.6±0.51 years, \bar{x} bodyweight=70.24±12.57 kg, \bar{x} height=176.3±4.11 cm) volunteered to participate in the study. In the beginning, the body weight, body height, body fat percentage and body mass index of the basketball players were measured. Then their maximal oxygen capacities (VO_{2max}) were determined after the 1st day 20 m shuttle run and the players were grouped according to their VO_{2max} results with an interval of 48 hours to play 3x3 and 4x4 small sided games. On the 3rd day 3x3, on the 5th day 4x4 half court (14x15 m) small sided games each for 10 minutes were played. During the game, the players' heart rates (HR) were followed with a Polar watch and within 2 minutes after the game the players' lactic acid (LA) level was measured with the arterial blood taken from their earlobes. After the game, the rate of perceived exertion (RPE) was recorded with the Borg Scale. The differences between the rest and maximal HR, LA and RPE between group 3x3 and 4x4 small sided games were compared with the Wilcoxon Signed Rank Test. According to the results of the analysis, in the 3x3 small sided games, HR_{rest} was 84.10±7.77 beat/min, HR_{max} was 184.40±12.89 beat/min, LA_{rest} was 1.45±0.46 mmol/L, LA_{max} was 4.55±2.20 mmol/L and RPE was 11.60±2.17; in the 4x4 small sided games, HR_{rest} was 81.00±11.46 beat/min, HR_{max} was 188.10±10.35 beat/min, LA_{rest} was 2.25±0.66 mmol/L, LA_{max} was 4.39±1.68 mmol/L and RPE was 11.10±1.60. A statistically significant difference was not found between HR, LA and RPE in the 3x3 and 4x4 small sided games (p>0.05). As a result, the physiological reactions given to the 3x3 and 4x4 small sided games in basketball display similarities. Although these kinds of small sided games do not create different adaptations in terms of exercise intensity, it is considered that they will provide adaptations technically. For the future studies planned, different game times can be considered, the players' number of meeting with the ball can be decreased or groupings can be done with players who have similar technical skills and the physiological results can be evaluated again.

Keywords: Heart Rate, Lactic Acid, Basketball, Rate of Perceived Exertion, VO_{2max}

* Bu çalışma 23-26 Kasım 2017 tarihleri arasında Manisa'da düzenlenen Dünya Spor Bilimleri Kongresi'nde poster bildiri olarak sunulmuştur. Ayrıca bu çalışma, 2016/118 proje numarası ile Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje birimi tarafından desteklenmiştir.

† **Sorumlu yazar:** Pelin AKSEN CENGİZHAN, pelinaksen@hotmail.com

GİRİŞ

Basketbol antrenmanının temel hedefi en yüksek sportif performansa ulaşmaktır. Bireysel beceri ve teknik yeteneklerinin yanı sıra üstün performansa ulaşmak için yüksek seviyede fiziksel ve fizyolojik yeterliliğe sahip sporculara ihtiyaç duyulur (Ziyagil ve Eliöz, 2006). Basketbol oyununun yoğun temposu hem aerobik hem de anaerobik dayanıklılığın gelişimini gerektirmektedir (Sevim, 2003).

Aerobik dayanıklılık ile anaerobik güç ve kapasitenin bilinçli olarak gelişimini sağlamak için, antrenmanlara başlamadan önce ve başladıktan sonra belli zaman aralıklarıyla basketbolcuların ne düzeyde yeterli olduğunun belirlenmesi gerekir. Egzersiz sırasında tüketilen oksijen miktarının bilinmesi, kişinin sahip olduğu VO_{2maks} değerine göre, egzersizi ne kadar şiddetle yaptığını bilmek açısından önemlidir. VO_{2maks} , egzersizin şiddeti ile ilgili kapasiteyi, anaerobik eşik ise bu kapasitenin dayanıklılığını ve süresini belirlemektedir. Anaerobik eşik, aerobik sistemin ulaşılan en son sınırı olarak tanımlanır ve dayanıklılık performansının en iyi göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Tiryaki Sönmez, 2002). Dayanıklılık antrenmanları laktat eşığının yükselmesine ve daha yüksek egzersiz şiddetinde ve daha yüksek O_2 tüketiminde çalışmayı sağlamaktadır (Günay, Tamer ve Cicioğlu, 2006).

Planlanan antrenmanının beklenen etkiyi sağlayıp sağlamadığını tespit etmek için kalp atım hızını, kanda ya da kasta biriken laktik asidi ölçmek ve algılanan zorluk derecesini belirlemek gibi yöntemler kullanılmaktadır (Alexiou ve Coutts, 2008; Coutts ve ark., 2009). Kalp atım hızı değerleri, metabolik hızı iyi yansıtan fizyolojik kriterlerden biridir (Esposito ve ark., 2004; Little, 2009). Bu nedenle antrenman yüklenmesinin yaygın bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. Dar alan oyunlarında da fizyolojik yanıtların değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan kriterlerden biridir (Aroso, Rebelo ve Gomes-Pereira, 2004; Jones ve Drust, 2007).

Branşa özgü kondisyon antrenmanları geleneksel kondisyon antrenmanı drilleriyle karşılaştırıldığında performansta benzer hatta daha fazla artış sağlayabilmektedir (Gabbett, Jenkins ve Abernethy, 2009a; Hill-Haas ve ark., 2011; Stone ve Kilding, 2009). Branşa özgü kondisyon antrenman formlarından biri olan dar alan oyunu özellikle futbol (Hill-Haas ve ark., 2011), rugby (Gabbett, 2006; Gabbett ve ark., 2010b) ve hentbol (Buchheit ve ark., 2009) gibi takım oyunlarında basketbola göre daha yaygın olarak kullanılmaktadır (Castagna ve ark., 2011). Başlangıçta dar alan oyunları teknik ve taktik becerileri geliştirmek için kullanılırken

zamanla teknik-taktik becerilerin yanı sıra fizyolojik olarak da birçok değişkene etki ettiği bildirilmiştir (Hill-Haas ve ark., 2011; Reilly ve Gilbourne, 2003). Aynı antrenman birimi içinde kuvvet, güç, sürat, esneklik, teknik ve taktik unsurlarının gelişimini de sağlayabilecek kompleks antrenman yapıları gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Antrenmanlarda yaygın olarak kullanılan dar alan oyunlarının teknik-taktik ve dayanıklılık performansını aynı antrenman birimi içerisinde geliştirme olanağı sağlaması sebebiyle zamandan tasarruf sağlayabileceği, antrenmanları müsabaka formu içerisinde daha zevkli hale getirmesi sebebiyle tercih edilmektedir (Aroso ve ark., 2004; Little ve Williams, 2006).

Dar alan basketbol oyunlarında farklı yüklenme dinlenme aralıklarının olması uygulamada oyun tabanlı kondisyon antrenmanı drillerinin tercih edilme sebebi olmaktadır (Klusemann ve ark., 2012). Oyun tabanlı kondisyon antrenmanı rekabete dayalı olması sebebiyle performansta artış sağladığı bildirilmiştir (Gabbett, 2006; Gabbett, Jenkins ve Abernethy, 2009a). Dar alan oyunlarındaki oyuncu sayısı, saha ölçüleri ve yüklenme dinlenme aralıkları gibi değişkenler fiziksel, fizyolojik ve teknik gereksinimleri belirlemektedir (Klusemann ve ark., 2012). Saha ölçüsü toplam teknik gereksinimleri daha az etkilerken oyuncu sayısının artması her oyuncunun teknik aksiyon sayısını azaltmaktadır (Owen, Twist ve Ford, 2004).

Algılanan zorluk derecesinin (AZD) egzersiz sırasında fiziksel ve fizyolojik yükün oluşturduğu stresi içsel yük olarak tanımlamakta ve oluşan bu stresin bir göstergesi olabileceği belirtilmektedir (Foster ve ark., 2001; Impellizzeri ve ark., 2004). Fiziksel yük oluşturan fizyolojik parametreler, oksijen tüketimi, KAH, LA, kan dolaşımındaki glikoz konsantrasyonu ve glikojen depolarındaki boşalma miktarı olarak belirtilmektedir (Foster ve ark., 2001). AZD'nin kullanımındaki kolaylık nedeniyle, dar alan oyunları ile ilgili yapılan çalışmalarda oluşan stresin değerlendirilmesinde bir parametre olarak kullanılmaktadır (Coutts ve ark., 2009; Little, 2009).

Literatür incelendiğinde dar alan oyunları ile ilgili çalışmaların çoğunun futbolcular üzerinde çalışıldığı gözlenmektedir. Basketbol başta olmak üzere takım sporları ile ilgili çalışmaların sayısı son derece sınırlıdır. Bu çalışma ile mevcut literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır. Ayrıca basketbolda dar alan oyunlarının fizyolojik cevaplarının ve şiddetinin bilinmesi antrenman programlamasına yardımcı olacağı, uygulama sırasında oyunun şiddetinin takibinin antrenörlere önemli geri bildirimler sağlayacağı düşünülmektedir. Bu sebeple araştırmanın amacı; 14-15 yaş grubu erkek basketbolcularda farklı gruplama yöntemleriyle oynanan 3x3 ve 4x4 dar alan oyunlarının egzersiz şiddetleri arasındaki farkı incelemesidir.

YÖNTEM

Araştırma Grubu

Araştırmaya yaş ortalaması 14.6 ± 0.51 yıl, vücut ağırlık ortalaması 70.24 ± 12.57 kg, boy ortalaması 176.3 ± 4.11 cm, VO_{2maks} ortalaması 47.01 ± 5.37 ml/kg/dk olan 24 erkek basketbolcu gönüllü olarak katılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırma grubuna ilişkin tanımlayıcı istatistikler

	N	X	Ss
3x3 ve 4x4	Yaş (yıl)	24	14.60
	Boy (cm)	24	176.3
	Vücut Ağırlığı (kg)	24	70.24
	BKİ (kg/m^2)	24	22.57
	VYY (%)	24	18.98
	VO_{2maks} (ml/kg/dk)	24	47.01

Tablo 1 incelendiğinde, 3x3 ve 4x4 yaş, boy uzunluğu, BKİ, VYY ve VO_{2maks} değerleri tablodaki gibidir.

Başlangıçta sporcuların vücut ağırlığı, boy uzunluğu, vücut yağ yüzdesi ve vücut kitle indeksleri ölçülmüştür. Ölçümler, her bir ölçüm arasında 48 saat olacak şekilde (1. gün, 3.gün ve 5.gün) gerçekleştirilmiştir. 1.gün 20 m mekik koşusu uygulanarak VO_{2maks} tespit edilmiş, VO_{2maks} sonuçlarına göre sporcular 48 saat arayla 3x3 ve 4x4 dar alan oyunu oynayacak şekilde gruplandırılmıştır. 3.gün 3x3, 5.gün 4x4 yarı saha (14x15 m) 10'ar dakika dar alan oyunu oynatılmıştır. Basketbolcuların belirlenen sürede maksimum eforla oynamaları istenmiş, sporcular antrenörler tarafından teşvik edilmemiştir. Oyun süresince kalp atım hızları Polar saat yardımıyla takip edilmiş, oyun sonrası 2 dakika içerisinde sporcuların kulak memesinden alınan arteriyel kandan laktik asit (LA) ölçülmüştür. Maç sonrası sporcular AZD belirlemek için teste tabi tutulmuşlardır. Algılanan zorluk derecesi Borg Skalası yardımıyla kaydedilmiştir. Ölçümler süresince sporcular dar alan oyunları dışında herhangi bir antrenman programına dahil edilmemişlerdir. Araştırmada Kırıkkale Üniversitesi etik kurulundan onay alınmıştır (Karar No: 17/07, Tarih: 21/06/2016). Katılımcılardan “Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu” alınmıştır.

Veri Toplama Araçları

Boy ve Vücut Ağırlık Ölçümü: Vücut ağırlıkları ± 0.1 kg hassasiyette ölçüm yapan Tanita marka Vücut kompozisyonu analizörü (TBF 300) ile kilogram cinsinden, boyları ise 0.01cm hassasiyetinde portatif boy ölçer (Seca 213) yardımıyla ölçülmüştür (Günay, Tamer ve Cicioğlu, 2010).

Beden Kitle İndeksi (BKİ) ve Vücut Yağ Yüzdesi Hesaplama (VYY%): Vücut yağ yüzdeleri ve beden kitle indeksleri (BKİ) Tanita marka (TBF 300) vücut kompozisyonu analizörü ile ölçülmüştür (Mackenzie, 2005).

Kalp Atım Hızı: Kalp atım hızları sporcuların kollarına takılan polar saat (Polar RS100 multi, Finland) yardımıyla kaydedilmiştir (Günay, Tamer ve Cicioğlu, 2010).

Laktat Ölçümleri: Kan laktat konsantrasyonları elektro-enzimatik ölçüm yapan bir analizörle (Lactate Plus) ölçülmüştür (Coutts ve ark., 2009).

VO_{2maks} Ölçümü: Maksimal Oksijen Kapasitesini ölçmek için 20 m Mekik Koşusu Testi uygulanmıştır (Mackenzie, 2005).

Algılanan Zorluk Derecesi Ölçümü: Algılanan zorluk derecesini belirlemek için sporculara Borg Skalası uygulanmıştır (Kin, Hazır ve Ergen, 1996).

Verilerin Toplanması

20 m Mekik Koşusu Testi Protokolü: Basketbol sahasında 20 m uzunluğunda bir alan, 2'şer metre de kontrol çizgisi işaretlenmiştir. Sporcular 20 m'lik mesafeyi gidiş dönüş olarak koşmuşlardır. Test belirli hızda başlayıp sürekli artan tempoda devam etmiş ve bunun için koşu hızını belirleyen sesli uyarın kullanılmıştır. Başlangıç hızı 8.5 km/saat ve her seviyede 0.5 km/saat artan bir hızla 21 seviyeye kadar devam etmiştir. Test sırasında sporcunun sinyal sesi geldiğinde kontrol çizgisine ulaşmış ulaşmadığı kontrol edilmiştir. Sinyal sesi geldiğinde kontrol çizgisine ulaşmazsa ihtar verilmiş, tekrar sinyal sesi geldiğinde kontrol çizgisine ulaşmadığında sporcunun testi sonlandırılmıştır. Sporcunun koşu sırasındaki ulaştığı seviye hesaplanarak mekik koşusu derecesi tespit edilmiş değerlendirme tablosunda VO_{2maks} değeri tahmini olarak hesaplanmıştır (Mackenzie, 2005).

Kalp Atım Hızı: Kalp atım hızı, sporcuların üzerine takılan kalp atım monitörü ile her saniyesi (1 sn'lik interval) (Polar RS100 multi, Finland) dar alan oyunları süresince sürekli olarak kaydedilmiştir (Günay, Tamer ve Cicioğlu, 2010).

Laktat Ölçümleri: Kan laktat konsantrasyonları Lactate Plus Meter 0.5 L kapiller kandan enzimatik amperometrik yöntemle 13 saniyede laktik asit analizi yapan bir el analizörü ile ölçülmüştür. Laktik asit analizi, her kutusu tek bir özel koda sahip striptlerle yapılmıştır. Striptin özel bölmesi kan örneği ile doldurulduğundan, kan örneğindeki laktik asit laktat oksidaz enzimi tarafından oksitlenmiş ve bu esnada açığa çıkan elektronlar bir elektroda aktarılmıştır. Elektrotta ortaya çıkan elektrik akımı, kan örneğindeki laktik asitle doğru orantılıdır. Oluşan elektrik akımına karşılık gelen laktat değeri Mm.L^{-1} olarak cihazın ekranından okunmuştur. Laktik asit ölçümünün müsabaka sonrası ilk 2 dakika içerisinde ölçülmesi gerektiğinden dolayı 3 cihazla aynı anda tüm sporculardan mümkün olduğunca hızlı bir şekilde kan örnekleri alınmıştır. Her bir dar alan oyunu öncesi ve sonrasında kişi başına en az 2 stript kullanılacak şekilde laktat ölçümü gerçekleştirilmiştir (Coutts ve ark., 2009).

Borg Skalası: Algılanan zorluk derecesini belirlemek için Borg Skalasına göre sporculara her dar alan oyunu bitiminde sorulmuştur. Egzersiz programının şiddetini belirlemek için zorlanma derecesi Borg Skalasına göre 6-20 arasında değerlendirilmiştir. Skaladaki zorlanma derecesine göre maksimal kalp atım hızının % kaç ile çalıştığı tespit edilmiştir (Kin, Hazır ve Ergen, 1996).

Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri, ortalama, standart sapma (\bar{x} , sd) ve istatistiksel analizi için IBM SPSS 20.0 programı kullanılmıştır. İstatistiksel analizde önce 2 grubun normal dağılımına Shapiro-Wilk Testi ile bakılmıştır. Normallik sağlanamadığından dolayı non-parametrik testler ile sonuçlar değerlendirilmiştir. Elde edilen değerler Wilcoxon Signed Rank Testi ile istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Bütün istatistiksel yöntemler için anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

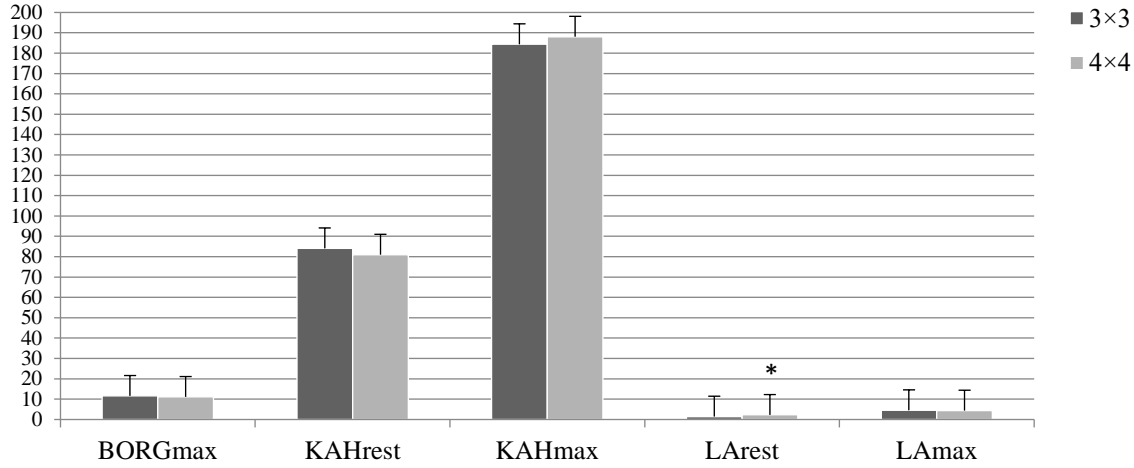
BULGULAR

Tablo 2. Uygulamalararası fizyolojik ölçümlerin karşılaştırması

Dar Alan Oyunları	N	BORG _{maks}	KAH _{dinlenme} (atım/dk)	KAH _{maks} (atım/dk)	LA _{dinlenme} (mmol/L)	LA _{maks} (mmol/L)
3x3	24	11.60±2.17	84.10±7.76	184.40±12.88	1.45±0.46	4.55±2.19
4x4	24	11.10±1.59	81.00±11.46	188.10±10.35	2.25±0.65	4.39±1.68
z		-1.018	-0.663	-0.971	-2.374*	-0.051
p		0.309	0.507	0.332	0.018*	0.959

* $p < 0.05$

Grafik 1. Uygulamalarda fizyolojik ölçümlerin karşılaştırması



Tablo 2 ve Grafik 1 incelendiğinde, 3x3 ve 4x4 dar alan oyunlarına ilişkin $LA_{dinlenme}$ değerinde anlamlı fark olduğu ($p<0.05$) $BORG_{maks}$, KAH_{maks} ve LA_{maks} değerlerinde gruplar arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir ($p>0.05$).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada basketbolda farklı gruplama yöntemleriyle oynanan dar alan oyunlarının egzersiz şiddetleri karşılaştırılmaktadır. Çalışmaya katılan 24 erkek basketbolcunun 3x3 ve 4x4 yarı saha 10 dakikalık dar alan oyununda dinlenik ve maksimal kalp atım hızları, dinlenik ve maksimal laktik asit miktarları ve algılanan zorluk düzeyleri karşılaştırılmıştır. Gruplar arası dinlenik laktik asit miktarında ($LA_{dinlenme}$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülürken, maksimal laktik asit miktarı (LA_{maks}), dinlenik kalp atım hızı ($KAH_{dinlenme}$) ve maksimal kalp atım hızı (KAH_{maks}) değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilememiştir ($p>0.05$). AZD her iki grupta da benzerlik göstermektedir ($p>0.05$) (Tablo 2).

Sampaio ve arkadaşları (2009) basketbolda 3x3 ve 4x4 dar alan oyunlarını inceledikleri çalışmasında da kalp atım hızı cevapları arasında (3x3, 173.4 ± 8.3 atım/dk; 4x4, 164.2 ± 16.2 atım/dk) anlamlı fark bulamamışlardır. Duarte ve arkadaşları (2009) 2x2, 3x3 ve 4x4 oynanan dar alan oyunlarında kalp atım hızı cevaplarını incelemiş ve en düşük kalp atım hızına 4x4 oyunlarda ulaşıldığını tespit etmişlerdir. Yine Ortega ve arkadaşları (2009) ve Katis ve Kellis (2009) basketbolda dar alan oyunlarına verilen kalp atım hızı cevaplarını inceledikleri

çalışmalarında oyuncu sayısı düştükçe daha yüksek kalp atım hızına ulaşıldığını tespit etmişlerdir. Atlı ve arkadaşlarının (2013) yarı saha ve tam saha 3x3 dar alan oyunu oynayan kadın basketbolcular üzerinde yapmış oldukları çalışmada basketbolcuların yarı saha dar alan oyunu sonrası kalp atım hızı ortalamaları 161.8 ± 6.2 atım/dk, tam saha kalp atım hızı ortalamaları 180.9 ± 5.7 atım/dk olarak tespit edilmiştir. Bunun sebebinin tam saha oynanan dar alan oyununda oyuncu başına düşen alanın büyüklüğünden kaynaklandığı, tam saha oynana dar alan oyunlarının yarı saha oynanan dar alan oyunlarına göre aerobik dayanıklılık bakımından daha etkili olduğu bildirilmiştir. Delextrat ve Kraiem (2013)'in 17 yaş altı basketbolcular üzerinde yapmış oldukları çalışmada 3x3 dar alan oyunu oynayan basketbolcuların kalp atım hızı ortalamaları oyun kurucularda 179 ± 8 atım/dk, forvet oyuncularında 179 ± 7 atım/dk ve pivot oyuncularında 170 ± 13 atım/dk olduğu tespit edilmiştir. Dar alan oyunlarında genellikle 15 yaş altı sporcularda teknik-taktik gelişim, 15 yaş üstü sporcularda ise aerobik dayanıklılığın geliştirilmesi hedeflendiği bildirilmiştir (Rampinini ve ark., 2007). McCormick ve arkadaşları (2012) farklı gruplama yöntemleriyle oynanan dar alan oyunlarındaki kalp atım hızı cevaplarındaki farklılıkların sebebinin; oyuncu sayısı azaldığında her bir oyuncu için daha fazla oyun alanı oluşmasına, dolayısıyla oyuncunun yapması gereken iş yükünün artmasına sebep olacağını, bu durumun da uyarın sayısındaki azalmayı, sporcunun beceri gelişimi ve karar verme sürecini etkilediğini bildirmişlerdir.

Marcelino ve arkadaşları (2016) yapmış oldukları çalışmada 28x15 m ve 28x9 m saha ölçülerinde oynanan basketbolda dar alan oyunlarına verilen kan laktat cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulamamışlardır. Castagna ve arkadaşları (2011) 42 m² oyun alanında 4.2 ± 1.8 mmol kan laktat değeri 70 m² oyun alanında ise 6.2 ± 2.3 mmol kan laktat değeri tespit ederken yapmış olduğumuz çalışmada da yarı sahada oynanan sırasıyla 3x3 oyununa verilen kan laktat değerleri 4.5 ± 2.19 mmol ve 4x4 oyununa verilen kan laktat değeri de 4.39 ± 1.68 mmol olarak tespit edilmiştir. Köklü ve arkadaşları (2015) futbolda 20x30 m saha ölçülerinde 3x3 dar alan oyunu sonrası 6.5 ± 1.9 mmol ve 25x32 m saha ölçülerinde 4x4 dar alan oyunu sonrası 6.1 ± 1.3 mmol kan laktat değeri tespit etmişlerdir. Bu çalışmada kan laktat değerleri yapmış olduğumuz çalışmanın sonuçlarından yüksek olduğu görülmektedir. Rampinini ve arkadaşları (2007) dar alan oyunlarında saha ölçüleri, oyuncu sayısı, oyunun kuralları, antrenörün oyun sırasında sporcuyla motive etmesi, sporcunun top ile buluşma sayısı gibi etkenlerin egzersiz şiddetini etkilediğini belirtmişlerdir.

Literatürde kan laktat cevaplarının incelendiği diğer çalışmalara da bakıldığında çalışmamızın sonuçları resmi erkek basketbol maçlarında verilen kan laktat cevaplarıyla (5.0-6.8 mmol) paralellik göstermektedir (Abdelkerim, El Fazaa ve El Ati, 2007; Abdelkerim ve ark., 2010). Benzer metabolik cevaplar dar alan oyunlarının basketbol maçındaki metabolik cevapları yansıtması sebebiyle antrenörler için antrenman çeşitliliği sağlamak açısından oldukça önemlidir. Bu sonuçlar dar alan oyunlarından sonra rapor edilen kan laktat cevaplarıyla benzerlik göstermektedir.

Araştırmamızda farklı gruplama yöntemleriyle oynana dar alan oyunlarında AZD cevapları incelendiğinde anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Marcelino ve arkadaşları da (2016) yapmış oldukları çalışmada 28x15 m ve 28x9 m saha ölçülerinde oynanan basketbol oyununa verilen AZD değerleri arasında anlamlı fark tespit edememişlerdir. Sampaio ve arkadaşlarının da (2009) 3x3 ve 4x4 dar alan basketbol oyunlarında AZD incelendiğinde her iki oyun arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu bağlamda yapmış olduğumuz çalışmada 3x3 ve 4x4 oyunlarda elde edilen AZD değerleri de literatür ile benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak araştırmamızda yarı sahada oynanan 3x3 ve 4x4 dar alan oyunları sonrası kalp atım hızı ve laktik asit miktarı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ($p>0.05$), oyunlara verilen fizyolojik cevapların benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Ancak planlanacak araştırmalar için daha farklı saha ölçüleri, farklı oyun süreleri ve oyuncu sayılarıyla oynanan dar alan oyunlarına verilen fizyolojik cevapların incelenmesi antrenman planlamaları yapan antrenörlere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abdelkrim, N. B., El Fazaa, S., &El Ati, J. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69-75.
- Abdelkrim, N. B., Castagna, C., El Fazaa, S., &El Ati, J. (2010). The effect of players' standard and tactical strategy on game demands in men's basketball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(10), 2652-2662.
- Alexiou, H., & Coutts, A. J. (2008). A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(3), 320-330.
- Aroso, J., Rebelo, A. N., & Gomes-Pereira, J. (2004). Physiological impact of selected game-related exercises. *Journal of Sports Sciences*, 22(6), 522.
- Atlı, H., Köklü, Y., Alemdaroğlu, U., &Koçak, F. Ü. (2013). A comparison of heart rate response and frequencies of technical actions between half-court and full-court 3-a-side games in high school female basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(2), 352-356.
- Buchheit, M., Laursen, P. B., Kuhnle, J., Ruch, D., Renaud, C., &Ahmaidi, S. (2009). Game-based training in young elite handball players. *International Journal of Sports Medicine*, 30(04), 251-258.
- Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Chaouachi, A., Ben Abdelkrim, N., &Manzi, V. (2011). Physiological responses to ball-drills in regional level male basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 29(12), 1329-1336.

- Aksen-Cengizhan, P., Güllü, M., Erikoğlu-Örer, G. ve Doğan, A.A. (2017). Basketbolda farklı gruplama yöntemleriyle oynanan dar alan oyunlarının egzersiz şiddetlerinin karşılaştırılması. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 12 (2), 134-143.
- Coutts, A. J., Rampinini, E., Marcora, S. M., Castagna, C., & Impellizzeri, F. M. (2009). Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 79-84.
- Delextrat, A., & Kraiem, S. (2013). Heart-rate responses by playing position during ball drills in basketball. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(4), 410-418.
- Duarte, R., Batalha, N., Folgado, H., & Sampaio, J. (2009). Effects of exercise duration and number of players in heart rate responses and technical skills during futsal small-sided games. *The Open Sports Sciences Journal*, 2, 1-5.
- Esposito, F., Impellizzeri, F. M., Margonato, V., Vanni, R., Pizzini, G., & Veicsteinas, A. (2004). Validity of heart rate as an indicator of aerobic demand during soccer activities in amateur soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 93(1-2), 167-172.
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., ... & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(1), 109-115.
- Gabbett, T. J. (2006). Skill-based conditioning games as an alternative to traditional conditioning for rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 309.
- Gabbett, T., Jenkins, D., & Abernethy, B. (2009a). Game-based training for improving skill and physical fitness in team sport athletes. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 4(2), 273-283.
- Gabbett, T. J., Jenkins, D. G., & Abernethy, B. (2010b). Physiological and skill demands of on-side and off-side games. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(11), 2979-2983.
- Günay, M., Tamer, K., & Cicioğlu, İ. (2010). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*. Gazi Kitabevi.
- Hill-Haas, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in football. *Sports Medicine*, 41(3), 199-220.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A. L. D. O., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(6), 1042-1047.
- Jones, S., & Drust, B. (2007). Physiological and technical demands of 4v4 and 8v8 games in elite youth soccer players. *Kinesiology*, 39(2), 150-156.
- Little, T., & Williams, A. G. (2006). Suitability of soccer training drills for endurance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 316.
- Little, T. (2009). Optimizing the use of soccer drills for physiological development. *Strength & Conditioning Journal*, 31(3), 67-74.
- 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.
- Kin, A., Hazır, T., & Ergen, E. (1996). Step ve aerobik egzersizlerinde Borg Skalasının güvenilirliği ve geçerliği. *Spor Bilimleri Dergisi*, 7(4), 04-12.
- Klusemann, M. J., Pyne, D. B., Foster, C., & Drinkwater, E. J. (2012). Optimising technical skills and physical loading in small-sided basketball games. *Journal of Sports Sciences*, 30(14), 1463-1471.
- Köklü, Y. (2008). *Futbolda küçük alan oyunlarına verilen fizyolojik cevapların karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Pamukkale.
- Köklü, Y., Sert, Ö., Alemdaroğlu, U., & Arslan, Y. (2015). Comparison of the physiological responses and time-motion characteristics of young soccer players in small-sided games: The effect of goalkeeper. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(4), 964-971.
- Mackenzie, B (2005) *101 Performance Evaluation Test*, Electric Word Plc, London.
- Marcelino, P. R., Aoki, M. S., Arruda, A. F. S., Freitas, C. G., Mendez-Villanueva, A., & Moreira, A. (2016). Does small-sided-games' court area influence metabolic, perceptual, and physical performance parameters of young elite basketball players?. *Biology of Sport*, 33(1), 37.
- McCormick, B. T., Hannon, J. C., Newton, M., Shultz, B., Miller, N., & Young, W. (2012). Comparison of Physical Activity in small-sided basketball games versus full-sided games. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 7(4), 689-697.
- Ortega Toro, E., Palao Andrés, J. M., & Puigcerver Mula, C. (2009). Frecuencia cardiaca, formas de organización y situaciones de juego en baloncesto. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 9(36).
- Owen, A. D. A. M., Twist, C. R. A. I. G., & Ford, P. A. U. L. (2004). Small-sided games: the physiological and technical effect of altering pitch size and player numbers. *Insight*, 7(2), 50-53.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659-666.
- Reilly, T., & Gilbourne, D. (2003). Science and football: a review of applied research in the football codes. *Journal of Sports Sciences*, 21(9), 693-705.
- Sampaio, J., Abrantes, C., & Leite, N. (2009). Power, heart rate and perceived exertion responses to 3x3 and 4x4 basketball small-sided games. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(3), 463-467.
- Sevim Y. (2003). *Basketbolda Kondisyon Antrenmanı*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Stone, N. M., & Kilding, A. E. (2009). Aerobic conditioning for team sport athletes. *Sports Medicine*, 39(8), 615-642.
- Sönmez, G. T. (2002). *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*. Ankara Ata Ofset Matbaacılık, 23.
- Ziyagil, M. A., & Eliöz, M. (2005). *Basketbol: Antrenman Bilgisi, Kenar Yönetimi, Teknik, Taktik*. Morpa Kültür yayınları.