

## Futbolda Kurallı Oynanan Küçük Alan Oyunlarının Alan Büyüklüğüne Göre Fiziksel ve Fizyolojik Etkilerinin İncelenmesi<sup>1</sup>

Cemrehan Gürler<sup>2</sup>

Hamit Cihan<sup>3</sup>

Abdullah Çetindemir<sup>4</sup>

### Özet

Bu araştırmanın amacı, farklı saha ölçülerinde oynatılan kurallı ve kurlsız 5v5 küçük alan oyunlarının genç futbolcuların fiziksel ve fizyolojik performansları üzerindeki etkilerini incelemektir. Araştırmaya, profesyonel bir futbol takımının altyapısında (U16–U17) oynayan on erkek futbol oyuncusu (ortalama yaş =  $16,59 \pm 0,51$  yıl) gönüllü olarak katılmıştır. Her katılımcı, dört farklı küçük alan oyunu formatında (kurallı küçük alan, kurallı büyük alan, serbest küçük alan, serbest büyük alan) oynamıştır. Oyunlar sırasında futbolcuların fiziksel ve fizyolojik performans değişkenleri elde edilmiştir. Araştırmada, Fizyolojik değişken olarak kalp atım sayısı (ortalama ve maksimal), fiziksel değişken olarak koşu mesafesi (m) ve hızı ( $\text{km}\cdot\text{s}^{-1}$ ) incelenmiştir. Ölçme aracı olarak telemetrik kalp atım hız monitörü (Polar V800, Polar Electro Oy, Finland) ve algılanan zorluk derecesi ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde SPSS 23.0 istatistik paket programı kullanılmıştır; tanımlayıcı istatistiklerin yanı sıra farklı oyun formatları arasındaki farklar Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile incelenmiştir ( $p < 0,05$ ). Bulgular, saha büyüklüğü ve kural yapısının kalp atım sayısı, koşu mesafesi ve koşu hızı bakımından anlamlı farklılıklar yarattığını göstermiştir. Sonuç olarak, küçük alan oyunlarının tasarımı

- 1 Bu çalışma, Cemrehan Gürler isimli araştırmacının yüksek lisans tezinin bir bölümünden üretilmiştir.
- 2 Trabzon Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Trabzon, Türkiye  
0000-0002-9106 -0783 ; Mail: cemrehangurler@gmail.com
- 3 Trabzon Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Trabzon, Türkiye  
0000-0002-7704-1316 ; Mail: hamitcb@trabzon.edu.tr
- 4 Trabzon Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Trabzon, Türkiye  
0000-0002-8238-820X; Mail: abdullahcetindemir@trabzon.edu.tr

saha boyutları ve kural yapısının, antrenmanın fizyolojik yükünü belirlemede kritik bir rol oynadığı söylenebilir. Bu bulgular, antrenman planlaması ve yük yönetiminde uygulayıcılara yol gösterici nitelikte olup, gelecekteki araştırmalara referans oluşturabilecek değerli bilgiler sunmaktadır.

## GİRİŞ

Futbolda ortaya konan fiziksel ve fizyolojik çabanın, oyunun yapısal ve taktiksel dinamikleriyle doğrudan ilişkili olduğu bildirilmektedir. Oyunun temposu, alan büyüklüğü, oyuncu sayısı ve kurallar gibi değişkenler hem enerji sistemlerinin kullanım oranını hem de oyuncuların içsel yüklenme düzeylerini belirleyen temel faktörler arasında yer almaktadır (Hill-Haas vd., 2011). Bu nedenle futbol, aralıklı bir egzersiz türü olarak sınıflandırılmaktadır (Stølen vd., 2005; Atıcı & Bayrakdar, 2025). Futbolun karmaşık yapısı nedeniyle kondisyonel durum, teknik beceriler ve taktiksel uygulama düzeyi performansı çok boyutlu biçimde şekillendirmekte iken özellikle yön değiştirmeli koşullarda kritik hız ve anaerobik kapasite gibi koşu temelli fizyolojik göstergelerin aerobik dayanıklılık performansı ile ilişkilerinin de bu çok boyutlu yapının bir parçası olduğunu ortaya koymaktadır (Aquino vd., 2017; Ari vd., 2021; Costa vd., 2010; Mendez-Villanueva & Buchheit, 2011). Bu çoklu etmenler, performansın nihai sonucunu belirleyen etkileşimli unsurlar olarak öne çıkar. Dolayısıyla, bu çok boyutlu faktörler oyuncuların antrenman ve müsabakalarda verdikleri fizyolojik, fiziksel, teknik ve taktiksel tepkileri de şekillendirmektedir (Aquino vd., 2020).

Modern futbolda oyun temposunun artması ve alanın daha etkin kullanılması, küçük alan oyunlarının (KAO) antrenman ve performans süreçlerinde önemini artırmıştır (Tokul & Mülazımoğlu 2018). Dolayısıyla futboldaki çok boyutlu uyarıcıları yansıtmaları nedeniyle modern antrenmanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. KAO, antrenörlerin farklı görev kısıtlamalarını değiştirerek oyuncuların davranışlarını ve performans tepkilerini yönlendirmelerine olanak tanır (Sarmento vd., 2018). Bu oyunlar, antrenörler tarafından belirli kuralların veya koşulların manipüle edildiği düzenlenmiş oyun biçimleri olarak tanımlanabilir (Sarmento vd., 2018), Correia, & Vilar, 2013). En sık kullanılan değişkenlerden biri saha boyutudur; çünkü saha genişliği ve uzunluğundaki değişiklikler, oyuncuların hareket paternlerini ve karar verme davranışlarını doğrudan etkiler (Clemente vd., 2021).

Modern futbol antrenman anlayışında, oyuncuların fiziksel kapasitesini korumak veya geliştirmek amacıyla geleneksel aerobik-anaerobik eşik koşuları ya da topsuz interval antrenmanlar yerine, iyi planlanmış küçük alan oyunlarının kullanılması önerilmektedir (Hoff vd., 2002; Atıcı & Bayrakdar,

2025). Bu oyunlar, futbolun gerektirdiği fiziksel ve teknik talepleri eş zamanlı olarak karşılarken, zamandan da tasarruf sağlar (Reilly, 2007). Oyunun şiddeti, futbolcuların fizyolojik tepkileri üzerinden belirlenmekte olup, bu tepkiler arasında kalp atım hızı (KAH), maksimum kalp atım hızına (KAHmaks) oranı, maksimum oksijen tüketim yüzdesi, laktik asit seviyesi ve algılanan zorluk düzeyi (AZD) yer almaktadır (Aroso, vd., 2004). Rampinini ve arkadaşlarının (2007) bulgularına göre, küçük alan oyunları sırasında egzersiz tipi, saha boyutu ve antrenör teşviki gibi faktörler fizyolojik yanıtların şiddetini belirgin biçimde etkilemektedir. Özellikle 4'e 4 formatındaki oyunlar, oyuncu başına topa sahip olma süresinin ve sprint sıklığının artmasıyla birlikte hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemlerinin eşzamanlı olarak devreye girmesini sağlar. Bu formatta ortalama kan laktat konsantrasyonu yaklaşık  $5 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$  seviyesinde ölçülmüş, bazı durumlarda  $3.5\text{--}7 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$  aralığına ulaşmıştır. Bu değerler, enerji üretiminin yalnızca oksidatif yollardan değil, aynı zamanda glikolitik metabolizma (glikoliz) üzerinden de gerçekleştiğini göstermektedir (Rampinini vd., 2007).

Yapılan bir çalışmada, 11 yaşındaki futbolcuların 11v11 ve 7v7 formatlarında gösterdikleri fizyolojik tepkiler karşılaştırılmış; 7v7 maçlarında kan laktat düzeylerinin  $1.4\text{--}7.3 \text{ mmol/L}$  aralığında olduğu rapor edilmiştir. Mevcut literatüre rağmen, farklı saha boyutlarında ve farklı kural yapılarına sahip küçük-büyük alan oyunlarının genç futbolcuların fizyolojik ve teknik performanslarına etkisini inceleyen çalışmalar sınırlıdır. Ayrıca, küçük alan oyunları ile yüksek şiddetli koşullar arasındaki ilişkiyi değerlendiren araştırmaların da oldukça az olduğu görülmektedir (Capranica vd., 2001).

Bu bağlamda, küçük alan oyunlarının oyuncuların maçta karşılaştıkları fizyolojik talepleri daha sık tekrarlamalarına olanak sağlayarak, baskı ve yorgunluk koşullarına karşı dayanıklılıklarını artırabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, bu araştırmanın amacı farklı saha ölçülerinde kurallı ve kurlsız biçimlerde oynanan küçük alan oyunlarının genç futbolcuların fizyolojik ve teknik performansları üzerindeki etkilerini incelemektir.

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli

Bu araştırmada nicel araştırma yöntemi benimsenmiş olup, katılımcıların beceri, yetenek ve tutum gibi özelliklerini belirlemeye yönelik bir yaklaşım kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2012). Araştırmanın amacı, mevcut durumu olduğu biçimiyle ortaya koymak olduğundan, betimsel tarama modeli tercih edilmiştir (Bedir Erişti vd., 2013; Büyüköztürk vd., 2017).

## Araştırma Grubu

Bu araştırmanın örneklem grubunu, Türkiye Süper Liginde yer alan bir profesyonel futbol takımının altyapısında lisanslı olarak oynayan U16–U17 yaş kategorisindeki 10 erkek futbolcu oluşturmaktadır (yaş:  $16,59 \pm 0,51$  yıl; boy:  $178,30 \pm 5,68$  cm; vücut ağırlığı:  $70,60 \pm 4,22$  kg). Futbolcular haftada beş gün, her biri yaklaşık iki saat süren antrenmanlara düzenli olarak katılmaktadır. Katılımcıların seçiminde fizyolojik özellikler, teknik beceriler, oyun bilgisi, oyun pozisyonu ve antrenman geçmişi gibi kriterler dikkate alınmış; böylece araştırma da yer alan takımların denk düzeyde olmasına özen gösterilmiştir. Araştırmanın etik onayı, Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Etik Kurulu tarafından alınmıştır (Sayı No: 8161140818-000-E.478). Araştırmaya katılan tüm sporcular, antrenörlerinin bilgisi ve onayıyla, gönüllülük esasına dayalı olarak araştırmaya dâhil edilmiştir.

## Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama araçları olarak antropometrik ölçümler için Tanita MC 780 MA cihazı, küçük alan oyunları sırasındaki tüm fizyolojik veriler için polar cihazı (GPS team pro polar, 10Hz) ve algılanan eforun düzeyini belirlemek için 10 puanlı Borg skalası (Borg, 1998) kullanılmıştır.

## Fiziksel ve Fizyolojik Ölçümler

Sporcuların küçük alan oyunları sırasında KAH ( $\text{atım} \cdot \text{dk}^{-1}$ ), toplam koşu mesafesi (m) ve koşu hızı ( $\text{km} \cdot \text{s}^{-1}$ ) (örneğin, maksimal ve ortalama hız değerleri) polar team pro (10 Hz), (Polar Electro Oy, Kempele, Finlandiya) cihazlar kullanılarak ölçülmüştür. Her bir sporcunun göğüs bölgesine yerleştirilen sensörlü göğüs bandı aracılığıyla veriler toplanmış ve ölçüm sonrasında ilgili bilgiler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. KAH verileri ( $\%70\text{--}80 \text{ atım} \cdot \text{dk}^{-1}$ ,  $\%80\text{--}90 \text{ atım} \cdot \text{dk}^{-1}$ ,  $\%90\text{--}100 \text{ atım} \cdot \text{dk}^{-1}$ ), maksimal kalp atım sayısına (KAHmaks) göre yüzdesel olarak sınıflandırılmıştır. Benzer şekilde, koşu mesafesi ve hız verileri de oyuncuların hareket yoğunluğunu temsil edecek biçimde hız aralıklarına göre analiz edilmiştir:  $13\text{--}17.9 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $18\text{--}20.9 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $\geq 21 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ . Bu sınıflandırma, futbolcularda fizyolojik yüklenme düzeylerini ve oyun içi fiziksel talepleri detaylı biçimde değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

## Küçük Alan Oyunlarında Uygulanan Kurallar

Bu araştırmada oynatılan 5v5 oyunlarda adam adama markaj ve serbest oyun biçimleri karşılaştırılmıştır. Adam adama markaj, savunma oyuncularının rakip takım oyuncularını birebir olarak takip edip savunma sorumluluğu üstlendiği bir stratejidir. Her savunma oyuncusu belirli bir

rakip oyuncudan sorumludur ve bu oyuncunun hareketlerini izleyerek etkili biçimde marke etmeye çalışır (Bakır vd., 2021). Buna karşılık, serbest oyun modelinde oyuncular topa sınırlama olmaksızın dokunabilir; bu durumda yaratıcılık, bireysel beceriler ve karar verme süreçleri ön plana çıkar (Diker vd., 2011).

### Veri Toplama Süreci

Küçük alan oyunları oynatılmadan önce tüm sporculara standart bir ısınma protokolü uygulanmıştır. Oyuncular, oynadıkları mevkiler ve teknik beceri düzeyleri dikkate alınarak dengeli biçimde iki takıma ayrılmıştır.

Bu araştırmada, küçük alan oyunlarının alan büyüklüğüne ve kural durumuna göre fizyolojik etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, araştırmaya katılan 10 futbol oyuncusu, 5v5 oyun şeklinde kurallı küçük alan (KKA), kurallı büyük alan (KBA), serbest küçük alan (SKA) ve serbest büyük alan (SBA) oyunlarına katılmıştır.

Araştırmada uygulanan tüm küçük alan oyunları, kaleci olmaksızın sentetik bir futbol sahasında gerçekleştirilmiştir. Küçük alan oyunları 20 m × 28 m boyutlarında, büyük alan oyunları ise 30 m × 42 m boyutlarında oynatılmıştır. Oyunlar, üç set halinde ve her bir set 4 dakika sürmüş, setler arasında ise 4 dakikalık pasif dinlenme süresi verilmiştir. Oyunların kesintiye uğramadan devam edebilmesi için, saha çevresinin çeşitli noktalarına yedek toplar yerleştirilmiş ve topun oyun alanı dışına çıkması durumunda oyun, yeni bir topla hızlı biçimde yeniden başlatılmıştır. Bu düzenleme, oyun süresince sürekliliğin korunmasını ve performans verilerinin daha tutarlı şekilde elde edilmesini sağlamıştır. Uygulamalar, oyuncuların yorgunluk düzeylerini minimize etmek ve benzer çevresel koşulları sağlamak amacıyla gün aşırı olacak şekilde, saat 15:00–16:00 aralığında yürütülmüştür.

### Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen veriler IBM SPSS istatistik 23.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Katılımcı futbol oyuncularını küçük alan oyunlarındaki performanslarına ilişkin veriler tanımlayıcı istatistikler aracılığıyla değerlendirilmiş; aritmetik ortalama (Ort.), standart sapma (Ss), minimum (Min.) ve maksimum (Maks.) değerleri hesaplanmıştır.

Verilerin dağılım özelliklerini belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk normallik testi uygulanmış ve verilerin normal dağılım göstermediği saptanmıştır. Bu doğrultuda, KKA, KBA, SKA ve SBA oyunlarının karşılaştırılmasında Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

## BULGULAR

Bu bölümde, farklı alan büyüklüklerinde (küçük-büyük) ve farklı oyun biçiminde (kurallı-serbest) oynatılan küçük alan oyunlarının futbolcularda oluşturduğu fiziksel ve fizyolojik yanıtlar ayrıntılı olarak sunulmaktadır. Elde edilen veriler, oyun alanının boyutundaki değişimin egzersiz yoğunluğu, kalp atım hızı ve algılanan efor gibi parametreler üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır.

*Tablo 1. Oyun türüne göre performans göstergelerinin dağılımı (n=10).*

| Değişkenler                                      | Oyunlar | Ort.    | Ss.    | Min.  | Maks. |
|--------------------------------------------------|---------|---------|--------|-------|-------|
| Algılanan zorluk derecesi (AZD)                  | KKA     | 4,9     | 1,2    | 3     | 6     |
|                                                  | KBA     | 5,5     | 1,51   | 2     | 7     |
|                                                  | SKA     | 6,5     | 1,51   | 5     | 8     |
|                                                  | SBA     | 9       | 1,69   | 5     | 9     |
| Toplam mesafe (m)                                | KKA     | 1577,50 | 121,67 | 1388  | 1727  |
|                                                  | KBA     | 1403,40 | 108,19 | 1238  | 1596  |
|                                                  | SKA     | 1698,50 | 111,02 | 1489  | 1877  |
|                                                  | SBA     | 1441,10 | 114,74 | 1217  | 1585  |
| Kalp atım ortalaması (atım·dk <sup>-1</sup> )    | KKA     | 182,10  | 9,37   | 157   | 189   |
|                                                  | KBA     | 181,10  | 6,87   | 174   | 193   |
|                                                  | SKA     | 183,70  | 4,49   | 177   | 190   |
|                                                  | SBA     | 180,90  | 7,09   | 172   | 195   |
| Maksimal kalp atım hızı (atım·dk <sup>-1</sup> ) | KKA     | 200,70  | 8,60   | 190   | 223   |
|                                                  | KBA     | 196,00  | 5,12   | 187   | 204   |
|                                                  | SKA     | 194,3   | 6,43   | 183   | 205   |
|                                                  | SBA     | 194,2   | 6,73   | 182   | 204   |
| Maksimal hız (km·s <sup>-1</sup> )               | KKA     | 24,18   | 2,11   | 20,50 | 27,10 |
|                                                  | KBA     | 20,77   | 1,51   | 18,10 | 22,50 |
|                                                  | SKA     | 20,77   | 1,51   | 18,10 | 22,50 |
|                                                  | SBA     | 24,51   | 1,72   | 22,20 | 27,20 |
| Ortalama hız (km·s <sup>-1</sup> )               | KKA     | 7,99    | 0,57   | 7,10  | 8,70  |
|                                                  | KBA     | 7,28    | 0,53   | 6,50  | 8,20  |
|                                                  | SKA     | 8,68    | 0,52   | 7,70  | 9,50  |
|                                                  | SBA     | 7,59    | 0,56   | 6,50  | 8,30  |

*KBA= Kurallı büyük alan oyunu; KKA= Kurallı küçük alan oyunu; SBA= Serbest büyük alan oyunu; SKA= Serbest küçük alan oyunu; Ort.= Ortalama; Ss= Standart sapma; Min.= Minimum; Maks= Maksimum.*

Tablo 1’de oyuncuların farklı küçük alan oyun türlerinde gösterdikleri performans değişkenlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler sunulmaktadır. Toplam mesafesi (m) değerleri sırasıyla KKA (1577,50  $\pm$  121,67 m), KBA (1403,40  $\pm$  108,19 m), SKA (1698,50  $\pm$  111,02 m) ve SBA (1441,10  $\pm$  114,74 m) olarak belirlenmiştir. Kalp atım ortalamaları (atım $\cdot$ dk<sup>-1</sup>) oyun türleri arasında benzer düzeyde olup, KKA (182,10  $\pm$  9,37 atım $\cdot$ dk<sup>-1</sup>) ve SKA (183,70  $\pm$  4,49 atım $\cdot$ dk<sup>-1</sup>) değerleri nispeten daha yüksektir. Maksimal kalp atım hızları 190–223 atım $\cdot$ dk<sup>-1</sup> aralığında değişmiş, en yüksek değer KKA oyununda gözlenmiştir. Maksimal hız değerleri 20–25 km $\cdot$ s<sup>-1</sup> aralığında olup, SBA (24,51  $\pm$  1,72 km $\cdot$ s<sup>-1</sup>) oyununda en yüksek düzeye ulaşılmıştır. Ortalama hız açısından KKA (7,99  $\pm$  0,57 km $\cdot$ s<sup>-1</sup>) ve SKA (8,68  $\pm$  0,52 km $\cdot$ s<sup>-1</sup>) oyunları diğer türlere göre daha yüksek hızlarla oynanmıştır. Algılanan zorluk derecesi oyun türüne göre artış göstermiş; en düşük değer KKA (4,9  $\pm$  1,2), en yüksek değer ise SBA (9,0  $\pm$  1,69) oyununda saptanmıştır.

*Tablo 2. Toplam koşu mesafesinin oyun alanı ve kurallarına göre karşılaştırılması*

| Oyun türleri |              | n  | Sıra ort. | Sıra top. | z    | p     |
|--------------|--------------|----|-----------|-----------|------|-------|
| KBA-KKA      | Negatif Sıra | 9  | 6,00      | 54,00     | 2,70 | ,007* |
|              | Pozitif Sıra | 1  | 1,00      | 1,00      |      |       |
|              | Eşit         | 0  | -         | -         |      |       |
| SBA-SKA      | Negatif Sıra | 9  | 6,00      | 54,00     | 2,70 | ,007* |
|              | Pozitif Sıra | 1  | 1,00      | 1,00      |      |       |
|              | Eşit         | 0  | -         | -         |      |       |
| SKA-KKA      | Negatif Sıra | 10 | 5,50      | 55,00     | 2,80 | ,005* |
|              | Pozitif Sıra | 0  | ,00       | ,00       |      |       |
|              | Eşit         | 0  | -         | -         |      |       |
| SBA-KBA      | Negatif Sıra | 5  | 7,6       | 38        | 1,07 | ,285  |
|              | Pozitif Sıra | 5  | 3,4       | 17        |      |       |
|              | Eşit         | 0  | -         | -         |      |       |

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,001$ ; KBA= Kurallı büyük alan oyunu; KKA= Kurallı küçük alan oyunu; SBA= Serbest büyük alan oyunu; SKA= Serbest küçük alan oyunu; Sıra ort.= Sıra ortalaması; Sıra top.= Sıra toplamı.

Tablo 2’de küçük alan oyunlarında kat edilen toplam koşu mesafelerinin, alan büyüklüğü (küçük-büyük) ve oyun biçimi (kurallı-serbest) değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları verilmiştir. Bulgulara göre, KKA ile KBA arasında kat

edilen toplam mesafe açısından anlamlı bir fark bulunmuştur ( $Z = 2,70$ ;  $p = 0,007$ ). SKA ile SBA arasında da anlamlı fark saptanmıştır ( $Z = 2,70$ ;  $p = 0,007$ ). Ayrıca KKA ile SKA arasında anlamlı fark belirlenmiştir ( $Z = 2,80$ ;  $p = 0,005$ ). Buna karşın SBA ile KBA arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $Z = 1,07$ ;  $p = 0,285$ ). Sonuç olarak, kurallı-serbest ve alan büyüklüğüne göre oynanan küçük alan oyunlarında toplam koşu mesafeleri anlamlı biçimde değişmektedir. Özellikle küçük alan oyunlarında kurallı ve serbest biçim farkı koşu mesafesini önemli ölçüde etkilemektedir.

**Tablo 3. Ortalama hız değerlerinin alan ve oyun türüne göre karşılaştırılması**

| Oyun türleri |              | n  | Sıra ort. | Sıra top. | z    | p     |
|--------------|--------------|----|-----------|-----------|------|-------|
| KBA-KKA      | Negatif Sıra | 7  | 5,00      | 35,00     | 2,39 | ,017* |
|              | Pozitif Sıra | 1  | 1,00      | 1,00      |      |       |
|              | Eşit         | 2  | -         | -         |      |       |
| SBA-SKA      | Negatif Sıra | 9  | 6,00      | 54,00     | 2,70 | ,007* |
|              | Pozitif Sıra | 1  | 1,00      | 1,00      |      |       |
|              | Eşit         | 0  | -         | -         |      |       |
| SKA-KKA      | Negatif Sıra | 0  | ,00       | ,00       | 2,80 | ,005* |
|              | Pozitif Sıra | 10 | 5,50      | 55,00     |      |       |
|              | Eşit         | 0  | -         | -         |      |       |
| SBA-KBA      | Negatif Sıra | 1  | 2,00      | 2,00      | 2,26 | ,024* |
|              | Pozitif Sıra | 7  | 4,86      | 34,00     |      |       |
|              | Eşit         | 2  | -         | -         |      |       |

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,001$ ; KBA = Kurallı büyük alan oyunu; KKA = Kurallı küçük alan oyunu; SBA = Serbest büyük alan oyunu; SKA = Serbest küçük alan oyunu; Sıra ort. = Sıra ortalaması; Sıra top. = Sıra toplamı.

Tablo 3'te küçük alan oyunlarında ortalama koşu hızlarının ( $\text{km} \cdot \text{s}^{-1}$ ) alan büyüklüğü (küçük-büyük) ve oyun biçimi (kurallı-serbest) değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla uygulanan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları verilmiştir. Bulgulara göre, KKA ile KBA arasında ortalama hız değerleri açısından anlamlı bir fark saptanmıştır ( $Z = 2,39$ ;  $p = 0,017$ ). SKA ile SBA arasında da anlamlı fark bulunmuştur ( $Z = 2,70$ ;  $p = 0,007$ ). SKA ile KKA arasında da anlamlı fark tespit edilmiştir ( $Z = 2,80$ ;  $p = 0,005$ ). Ayrıca SBA ile KBA arasında da anlamlı fark belirlenmiştir ( $Z = 2,26$ ;  $p = 0,024$ ). Buna göre, ortalama koşu hızı değerleri hem alan büyüklüğüne hem de oyun biçimine bağlı olarak anlamlı

biçimde değişmektedir. Özellikle küçük alan oyunlarında kurallı ve serbest oynanış biçiminin koşu hızını etkilediği görülmektedir.

**Tablo 4. Koşu hızı bölgelerinin alan büyüklüğü ve oyun kurallarına göre karşılaştırılması**

| Bölgeler                   | Oyun türleri | n            | Sıra ort. | Sıra top. | z     | p          |
|----------------------------|--------------|--------------|-----------|-----------|-------|------------|
| 13-17.9 km.s <sup>-1</sup> | KBA-KKA      | Negatif Sıra | 10        | 5,50      | 55,00 |            |
|                            |              | Pozitif Sıra | 0         | ,00       | ,00   | 2,80 ,005* |
|                            |              | Eşit         | 0         | -         | -     |            |
|                            | SBA-SKA      | Negatif Sıra | 9         | 6,00      | 54,00 |            |
|                            |              | Pozitif Sıra | 1         | 1,00      | 1,00  | 2,70 ,007* |
|                            |              | Eşit         | 0         | -         | -     |            |
|                            | SKA-KKA      | Negatif Sıra | 5         | 5,80      | 29,00 |            |
|                            |              | Pozitif Sıra | 5         | 5,20      | 26,00 | ,153 ,878  |
|                            |              | Eşit         | 0         | -         | -     |            |
|                            | SBA-KBA      | Negatif Sıra | 7         | 5,93      | 41,50 |            |
|                            |              | Pozitif Sıra | 3         | 4,50      | 13,50 | 1,42 ,153  |
|                            |              | Eşit         | 0         | -         | -     |            |
| 18-20.9 km.s <sup>-1</sup> | KBA-KKA      | Negatif Sıra | 10        | 5,50      | 55,00 |            |
|                            |              | Pozitif Sıra | 0         | ,00       | ,00   | 2,80 ,005* |
|                            |              | Eşit         | 0         | -         | -     |            |
|                            | SBA-SKA      | Negatif Sıra | 9         | 5,89      | 53,00 |            |
|                            |              | Pozitif Sıra | 1         | 2,00      | 2,00  | 2,60 ,009  |
|                            |              | Eşit         | 0         | -         | -     |            |
|                            | SKA-KKA      | Negatif Sıra | 7         | 7,00      | 49,00 |            |
|                            |              | Pozitif Sıra | 3         | 2,00      | 6,00  | 2,19 ,028* |
|                            |              | Eşit         | 0         | -         | -     |            |
|                            | SBA-KBA      | Negatif Sıra | 6         | 4,17      | 25,00 |            |
|                            |              | Pozitif Sıra | 2         | 5,50      | 11,00 | ,028 ,326  |
|                            |              | Eşit         | 2         | -         | -     |            |
| ≥21 km.s <sup>-1</sup>     | KBA-KKA      | Negatif Sıra | 8         | 5,5       | 44    |            |
|                            |              | Pozitif Sıra | 1         | 1         | 1     | 2,55 ,011  |
|                            |              | Eşit         | 1         | -         | -     |            |
|                            | SBA-SKA      | Negatif Sıra | 10        | 5,5       | 55    |            |
|                            |              | Pozitif Sıra | 0         | 0         | 0     | 2,8 ,005*  |
|                            |              | Eşit         | 0         | -         | -     |            |
|                            | SKA-KKA      | Negatif Sıra | 4         | 5,5       | 22    |            |
|                            |              | Pozitif Sıra | 5         | 4,6       | 23    | 0,059 ,953 |
|                            |              | Eşit         | 1         | -         | -     |            |
|                            | SBA-KBA      | Negatif Sıra | 3         | 2,67      | 8     |            |
|                            |              | Pozitif Sıra | 1         | 2         | 2     | 1,09 ,273  |
|                            |              | Eşit         | 6         | -         | -     |            |

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,001$ ; KBA= Kurallı büyük alan oyunu; KKA= Kurallı küçük alan oyunu; SBA= Serbest büyük alan oyunu; SKA= Serbest küçük alan oyunu; Sıra ort. = Sıra ortalaması; Sıra top. = Sıra toplamı.

Tablo 4'te küçük alan oyunlarında farklı koşu hızı bölgelerinde ( $13-18 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$ ,  $18-21 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$  ve  $\geq 21 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$ ) kat edilen mesafelerin alan büyüklüğü (küçük-büyük) ve oyun türü (kurallı-serbest) değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla uygulanan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları verilmiştir. Buna göre,  $13-18 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$  hız aralığında, KKA ile KBA arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $Z = 2,70$ ;  $p = 0,005$ ).  $18-21 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$  koşullarında, KKA ile KBA arasında ( $Z = 2,80$ ;  $p = 0,005$ ) ve SKA ile SBA arasında ( $Z = 2,60$ ;  $p = 0,009$ ) anlamlı fark saptanmıştır.  $\geq 21 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$  koşullarında, KKA ile KBA arasında ( $Z = 2,55$ ;  $p = 0,05$ ) ve SKA ile SBA arasında ( $Z = 2,80$ ;  $p = 0,005$ ) anlamlı fark tespit edilmiştir. Buna göre, farklı hız bölgelerinde koşu mesafeleri hem alan büyüklüğüne hem de oyun biçimine bağlı olarak anlamlı biçimde değişmektedir. Özellikle daha yüksek hız bölgelerinde ( $\geq 18 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$ ) farkların daha belirgin olduğu görülmektedir.

**Tablo 5. Ortalama kalp atım hızının alan büyüklüğü ve oyun biçimine göre karşılaştırılması**

| Oyun türleri |              | n | Sıra ort. | Sıra top. | z    | p    |
|--------------|--------------|---|-----------|-----------|------|------|
| KBA-KKA      | Negatif Sıra | 5 | 4,80      | 24,00     | ,841 | ,400 |
|              | Pozitif Sıra | 3 | 4,00      | 12,00     |      |      |
|              | Eşit         | 2 | -         | -         |      |      |
| SBA-SKA      | Negatif Sıra | 7 | 5,79      | 40,50     | 1,33 | ,184 |
|              | Pozitif Sıra | 3 | 4,83      | 14,50     |      |      |
|              | Eşit         | 0 | -         | -         |      |      |
| SKA-KKA      | Negatif Sıra | 7 | 4,43      | 31,00     | 1,01 | ,312 |
|              | Pozitif Sıra | 2 | 7,00      | 14,00     |      |      |
|              | Eşit         | 1 | -         | -         |      |      |
| SBA-KBA      | Negatif Sıra | 5 | 6,70      | 33,50     | ,67  | ,538 |
|              | Pozitif Sıra | 5 | 4,30      | 21,50     |      |      |
|              | Eşit         | 0 | -         | -         |      |      |

*\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,001$ ; KBA= Kurallı büyük alan oyunu; KKA= Kurallı küçük alan oyunu; SBA= Serbest büyük alan oyunu; SKA= Serbest küçük alan oyunu; Sıra ort. = Sıra ortalaması; Sıra top. = Sıra toplamı.*

Tablo 5'te küçük alan oyunlarında ortalama kalp atım hızlarının ( $\text{atım}\cdot\text{dk}^{-1}$ ) alan büyüklüğü (küçük-büyük) ve oyun biçimi (kurallı-serbest) değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları verilmiştir. Bulgulara göre, KKA ile KBA arasında ( $Z = 0,84$ ;  $p > 0,05$ ), SKA ile SBA arasında ( $Z = 1,33$ ;  $p > 0,05$ ), SKA ile KKA arasında ( $Z = 1,01$ ;  $p > 0,05$ ) ve SBA ile KBA arasında ( $Z = 0,67$ ;  $p > 0,05$ ) anlamlı bir fark bulunmamıştır. Buna göre, kalp atım hızları açısından alan büyüklüğü ve oyun biçimi faktörlerine bağlı

anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Bu bulgu, küçük alan oyunlarında içsel yükün (kalp atım hızı) alan ve kural değişimlerinden bağımsız olarak benzer düzeyde seyrettiğini göstermektedir.

**Tablo 6. Alan büyüklüğü ve oyun biçimine göre kalp atım hızı bölgelerinin karşılaştırılması**

| Bölgeler                            | Oyun türleri | n            | Sıra ort. | Sıra top. | z     | p     |
|-------------------------------------|--------------|--------------|-----------|-----------|-------|-------|
| %70-80<br>(atım·dk <sup>-1</sup> )  | KBA-KKA      | Negatif Sıra | 7         | 4,29      | 30,00 |       |
|                                     |              | Pozitif Sıra | 3         | 8,33      | 25,00 | ,25   |
|                                     |              | Eşit         | 0         | -         | -     | ,799  |
|                                     | SBA-SKA      | Negatif Sıra | 4         | 4,75      | 19,00 |       |
|                                     |              | Pozitif Sıra | 5         | 5,20      | 26,00 | ,41   |
|                                     |              | Eşit         | 1         | -         | -     | ,678  |
|                                     | SKA-KKA      | Negatif Sıra | 7         | 5,14      | 36,00 |       |
|                                     |              | Pozitif Sıra | 3         | 6,33      | 19,00 | ,87   |
|                                     |              | Eşit         | 0         | -         | -     | ,385  |
|                                     | SBA-KBA      | Negatif Sıra | 6         | 6         | 36    |       |
|                                     |              | Pozitif Sıra | 4         | 4,75      | 19    | ,87   |
|                                     |              | Eşit         | 0         | -         | -     | ,386  |
| %80-90<br>(atım·dk <sup>-1</sup> )  | KBA-KKA      | Negatif Sıra | 3         | 3,67      | 11    |       |
|                                     |              | Pozitif Sıra | 7         | 6,29      | 44    | 1,68  |
|                                     |              | Eşit         | 0         | -         | -     | ,093  |
|                                     | SBA-SKA      | Negatif Sıra | 3         | 3         | 9     |       |
|                                     |              | Pozitif Sıra | 7         | 6,57      | 46    | 1,89  |
|                                     |              | Eşit         | 0         | -         | -     | ,059  |
|                                     | SKA-KKA      | Negatif Sıra | 4         | 5,25      | 21    |       |
|                                     |              | Pozitif Sıra | 6         | 5,67      | 34    | 0,66  |
|                                     |              | Eşit         | 0         | -         | -     | ,508  |
|                                     | SBA-KBA      | Negatif Sıra | 2         | 1,5       | 3     |       |
|                                     |              | Pozitif Sıra | 8         | 6,5       | 52    | 2,5   |
|                                     |              | Eşit         | 0         | -         | -     | ,013* |
| %90-100<br>(atım·dk <sup>-1</sup> ) | KBA-KKA      | Negatif Sıra | 4         | 7,75      | 31    |       |
|                                     |              | Pozitif Sıra | 6         | 4         | 24    | 0,36  |
|                                     |              | Eşit         | 0         | -         | -     | ,721  |
|                                     | SBA-SKA      | Negatif Sıra | 7         | 6,71      | 47    |       |
|                                     |              | Pozitif Sıra | 3         | 2,67      | 8     | 1,99  |
|                                     |              | Eşit         | 0         | -         | -     | ,047  |
|                                     | SKA-KKA      | Negatif Sıra | 6         | 5,17      | 31    |       |
|                                     |              | Pozitif Sıra | 4         | 6         | 24    | 0,36  |
|                                     |              | Eşit         | 0         | -         | -     | ,721  |
|                                     | SBA-KBA      | Negatif Sıra | 6         | 7,17      | 43    |       |
|                                     |              | Pozitif Sıra | 4         | 3         | 12    | 1,58  |
|                                     |              | Eşit         | 0         | -         | -     | ,114  |

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,001$ ; KBA = Kurallı büyük alan oyunu; KKA = Kurallı küçük alan oyunu; SBA = Serbest büyük alan oyunu; SKA = Serbest küçük alan oyunu; Sıra ort. = Sıra ortalaması; Sıra top. = Sıra toplamı.

Tablo 6'da küçük alan oyunlarında KAH bölgeleri (%70–80, %80–90 ve %90–100) açısından alan büyüklüğü (küçük-büyük) ve oyun biçimi (kurallı-serbest) değişkenlerine göre farklılaşma olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları sunulmuştur. Bulgulara göre, %70–80 (atım·dk<sup>-1</sup>) bölgesinde oynanan oyunlarda, kurallı ve serbest biçimlerdeki küçük ve büyük alan oyunları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). %80–90 (atım·dk<sup>-1</sup>) bölgesinde oynanan oyunlarda da alan büyüklüğü ve oyun biçimi faktörlerine göre anlamlı fark tespit edilmemiştir ( $p > 0,05$ ). %90–100 (atım·dk<sup>-1</sup>) bölgesinde ise yalnızca SKA ile SBA oyunları arasında anlamlı fark saptanmıştır ( $Z = 1,99$ ;  $p = 0,047$ ). Genel olarak KAH bölgelerinin büyük ölçüde alan büyüklüğü ve oyun biçiminden bağımsız olarak benzer dağılım gösterdiğini, ancak yüksek yoğunlukta (%90–100) oynanan serbest biçimli oyunlarda alan büyüklüğünün fizyolojik yanıtı etkileyebileceğini göstermektedir.

## TARTIŞMA

Bu araştırmanın amacı, küçük alan oyunlarının alan büyüklüğü ve oyun kurallarına göre fizyolojik etkilerini karşılaştırmaktır. Lisanslı 10 futbolcu, KKA, KBA, SKA ve SBA oyunları sırasında 5v5 oyun formatında fiziksel ve fizyolojik açısından değerlendirilmiştir.

Analiz sonuçları, futbolcuların oyun türlerine göre kat ettikleri toplam mesafelerde anlamlı farklar olduğunu göstermiştir. Özellikle KKA ile KBA oyunları arasındaki fark, KKA lehine anlamlı bulunmuştur. Benzer şekilde, SBA ile SKA oyunları arasındaki farkın da SKA lehine anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Genel olarak sporcuların, kurallı ve serbest küçük alan oyunlarında daha fazla mesafe kat ettikleri belirlenmiştir. Bu bulgular, küçük alanların yüksek yoğunluklu tekrarlı koşulara olanak sağlamasıyla ilişkilendirilebilir. Buna göre yapılan bir çalışmada 24×36 m'lik küçük alan oyunlarında sporcuların toplam kat ettikleri mesafelerin daha küçük alan alanlarındakinden yüksek olduğunu rapor etmiştir (Teker, 2021). Bu durum, oyun alanının büyüklüğü arttıkça oyuncuların koşu yoğunluklarını artırdıklarını desteklemektedir.

Ortalama hız değerleri açısından yapılan analizlerde, KKA oyunları ile KBA oyunları arasındaki farkların KKA lehine anlamlı olduğu; aynı şekilde SBA ve SKA oyunları arasındaki farkların da anlamlı olduğu saptanmıştır (Tablo 4). Bu bulgular futbolcuların küçük alan oyunlarında ortalama hızlarının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Alan daraldığında oyun temposunun artması ve yön değiştirmenin sıklığı, bu hız farkının nedeni olabilir. (Dellal vd., 2012), 1 veya 2 top dokunuşuyla oynanan 4'e 4

küçük alan oyunlarının yüksek yoğunluklu koşu performansını artırdığını belirtmiştir.

Koşu hızı bölgelerine ilişkin analizler (Tablo 5), küçük alan oyunlarının düşük ve orta hız bölgelerinde farklı tepkiler oluşturduğunu göstermiştir. 13–17.9 km·s<sup>-1</sup> hız aralığında KKA oyunları lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. 18–20.9 km·s<sup>-1</sup> hız aralığında KKA ve SKA oyunları lehine fark gözlenmiştir. ≥21 km·s<sup>-1</sup> hız aralığında KKA ve SKA oyunlarında koşu mesafeleri anlamlı düzeyde yüksektir. Bu sonuçlar, özellikle yüksek hız bölgelerinde (≥18 km·s<sup>-1</sup>) küçük alan oyunlarının daha fazla yoğunluk oluşturduğunu göstermektedir. Oyun alanı büyüklüğünün artmasıyla birlikte toplam koşu mesafesi, ortalama hız ve egzersiz yükünde artış gözlemlenmiştir. Benzer biçimde, farklı oyun formasyonlarının da bu yüklenme düzeylerini etkileyebileceği bildirilmiştir. (Casamichana & Castellano 2010; Cetin vd. 2021; Yavuz & Saygın 2021). Ancak, farklı saha ölçülerinde (36×27 m ve 40×29 m) oynanan oyunlarda toplam mesafe ve KAH açısından anlamlı fark bulunmadığını belirtmiştir (Lemes vd., 2020). Bu farklılıklar, sporcuların elitlik düzeyi, oyun temposu ve yorgunluk eşiği gibi bireysel faktörlerden kaynaklanıyor olabilir.

KAH analizleri (Tablo 6), oyun alanı büyüklüğü ve oyun biçiminin ortalama kalp atım hızlarını anlamlı şekilde etkilemediğini göstermiştir. KBA ve KKA, SBA ve SKA oyunları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Ancak maksimal KAH incelendiğinde, KKA oyunlarında futbolcuların değerlerinin anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum, küçük alanlarda yapılan kısa süreli ancak yüksek şiddetli sprintlerin kardiyovasküler sistemi daha fazla zorladığını göstermektedir. 30×40 m ve 40×50 m küçük alan oyunlarında genel kalp atım hızlarının benzer olduğunu ancak oyun süresinin uzamasıyla farkların anlamlı hâle geldiğini rapor etmiştir (Tessitore vd., 2006). Benzer biçimde, oyun alanı büyüklüğü ile KAH arasında pozitif ilişki bulunduğunu belirtmiştir (López-Fernández vd., 2018). Buna karşın, oyun kurallarında yapılan değişikliklerle egzersiz şiddetinin manipüle edilebileceğini ifade etmiştir (Kaya & Gürol 2021). Bununla birlikte küçük alan oyunlarının kısa süreli uygulamaları bile futbolcularda aerobik dayanıklılığı artırabilmektedir (Afyon vd., 2015). Bu araştırmalar, araştırma bulgularımızı destekler nitelikte olup, oyun alanı boyutu ve kuralların fizyolojik yükü modüle etmede etkili olduğunu göstermektedir. KAH bölgeleri incelendiğinde (Tablo 7), %70–80 (atım·dk<sup>-1</sup>) ve %80–90 (atım·dk<sup>-1</sup>) oyunlarında anlamlı farkların büyük ölçüde SKA lehine olduğu, %90–100 (atım·dk<sup>-1</sup>) oyunlarında ise anlamlı farkın yalnızca SKA ile SBA oyunları arasında bulunduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, küçük alanların yüksek fizyolojik stres oluşturduğunu, özellikle serbest biçimli oyunlarda kardiyovasküler tepkinin arttığını göstermektedir.

Buna paralel olarak yapılan araştırmalar da oyun alanı boyutlarının azaltılması ve kural değişikliklerinin egzersiz yoğunluğunu artırdığını belirtmişlerdir (Hill-Haas vd., 2009; Ngo vd., 2012). Bulgularımız bu sonuçlarla örtüşmektedir. Genel olarak, elde edilen bulgular küçük alan oyunlarında alan büyüklüğü ve oyun kurallarının sporcuların koşu performansı ve fizyolojik tepkileri üzerinde anlamlı etkiler yarattığını göstermektedir. Küçük alanlarda oynanan serbest oyunların, yüksek hız bölgeleri ve KAH düzeylerinde daha yoğun fizyolojik yük oluşturduğu, dolayısıyla antrenman planlamasında oyun biçimi ve alan büyüklüğünün dikkatle seçilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

## SONUÇLAR

Bu araştırmada, kurallı ve serbest biçimlerde oynanan küçük alan oyunlarının, alan büyüklüğüne göre oluşturduğu fizyolojik etkilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, elit düzeydeki 10 futbolcunun KKA, KBA, SKA ve SBA oyunları sırasında kalp atım sayıları ( $\text{atım} \cdot \text{dk}^{-1}$ ), koşu mesafeleri (m), koşu hızları ( $\text{km} \cdot \text{s}^{-1}$ ) ve algılanan zorlanma düzeyleri değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, futbolcuların genel olarak küçük alanlarda daha fazla mesafe kat ettikleri belirlenmiştir. Oyunun kural durumuna göre yapılan incelemelerde, serbest biçimde oynanan oyunlarda koşu mesafelerinin anlamlı düzeyde arttığı tespit edilmiştir. Bu bulgu, oyuncuların serbest oyunlarda hareket özgürlüğünün artmasıyla fiziksel yüklenme düzeylerinin de yükseldiğini göstermektedir. Ortalama ve maksimum hız performansları incelendiğinde, futbolcuların küçük alan oyunlarında ortalama koşu hızlarının daha yüksek olduğu, SKA oyunlarında ise yüksek hız bölgelerine daha sık ulaştıkları görülmüştür. Buna karşın, KBA oyunlarında sporcuların daha geniş koşu imkânına sahip olmalarına rağmen, ortalama hız değerlerinin küçük alan oyunlarından düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durum, küçük alanlarda yön değiştirme sıklığının fazla olması ve yoğun tempo gerektirmesiyle açıklanabilir. KAH bulguları incelendiğinde, oyun alanı boyutu ve oyun biçiminin ortalama kalp atım hızlarını anlamlı biçimde etkilemediği, ancak KKA oyunlarında maksimal kalp atım hızlarının anlamlı düzeyde yükseldiği görülmüştür. Bu sonuç, küçük alan oyunlarının kardiyovasküler yüklenmeyi artırdığını ve yüksek şiddetli egzersiz tepkilerine yol açtığını göstermektedir. Genel olarak, bu araştırma küçük alan oyunlarının alan boyutu ve oyun biçimi değişkenlerine göre farklı fizyolojik tepkiler ortaya çıkardığını göstermektedir. Özellikle küçük ve serbest biçimde oynanan oyunların daha yüksek koşu temposu ve KAH değerlerine neden olduğu, bu yönüyle antrenman yoğunluğunun ayarlanmasında etkili bir araç olabileceği sonucuna varılmıştır.

## ÖNERİLER

Araştırmanın önerileri genel çerçevede ele alındığında, araştırmanın U16–U17 yaş grubundaki altyapı futbolcuları üzerinde yürütülmüş olması, elde edilen bulguların genellenebilirliğini sınırlamaktadır. Bu nedenle, farklı yaş gruplarına, elitlik düzeylerine ve futbol geçmişine sahip sporcularla benzer araştırmaların yürütülmesi önerilmektedir. Araştırma yalnızca fizyolojik değişkenlere odaklanmıştır; ancak küçük alan oyunlarının etkilerini daha kapsamlı biçimde ortaya koyabilmek için psikolojik, bilişsel ve performans temelli değişkenlerin de dâhil edildiği çok boyutlu araştırmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca araştırmanın yalnızca erkek futbolcularla gerçekleştirilmiş olması, cinsiyet temelli farklılıkların göz ardı edilmesine neden olabileceğinden, kadın futbolcular üzerinde yapılacak benzer araştırmalar önemli görülmektedir. Katılımcı sayısının sınırlı olması da sonuçların genellenebilirliğini kısıtlayan bir diğer unsurdur. Bu nedenle, daha geniş örneklem gruplarıyla, farklı pozisyon ve oyun rollerini kapsayan araştırmaların yapılması önerilmektedir. Gelecekteki araştırmalarda ise küçük alan oyunlarının uzun dönemli antrenman adaptasyonları üzerindeki etkileri incelenmeli; KAH, koşu yoğunluğu, toparlanma parametreleri ve antrenman yüklenmeleri birlikte değerlendirilerek daha bütüncül sonuçlara ulaşılmalıdır.

## Kaynaklar

- Afyon, Y. A., Mulazimoglu, O., Hazar, K., Çelikkilek, S., Erdoğan, M., & Tokul, E. (2015). The effect of six-week period small-sided game training on the aerobic endurance performance among elite professional soccer players. *Journal of Education and Sociology*, 6(2), 93-93. <https://doi.org/10.7813/jes.2015/6-2/21>
- Aquino, R., Carling, C., Maia, J., Vieira, L. H. P., Wilson, R. S., Smith, N., Almeida, R., Gonçalves, L. G. C., Kalva-Filho, C. A., Garganta, J., & Puggina, E. F. (2020). Relationships between running demands in soccer match-play, anthropometric, and physical fitness characteristics: a systematic review. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(3), 534-555. <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1746555>
- Aquino, R., Puggina, E. F., Alves, I. S., & Garganta, J. (2017). Skill-related performance in soccer: A systematic review. *Human Movement*, 18(5), 3-24. <https://doi.org/10.1515/humo-2017-0042>
- Ari, E., Cihan, H., & Çetindemir, A. (2021). The effect on critical velocity of runnings with change of direction in soccer. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 13(3), 11-21. <https://doi.org/10.29359/BJHPA.13.3.02>
- Atıcı, M., & Bayrakdar, A. (2025). Effects of Core and Resistance Exercise on Sprint and Agility Outcomes in Adolescent Footballers: A Randomized Controlled Trial. *Yalova Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2), 383-401. <https://doi.org/10.70007/yalovaspor.1760313>
- Atıcı, M., & Bayrakdar, A. (2025). The Effects of TRX-Based Functional Training on Sprint, Agility, and Balance in Youth Football Players: A Controlled Experimental Study. *Journal of Sport for All and Recreation*, 7(3), 578-587. <https://doi.org/10.56639/jsar.1735638>
- Aroso, J., Rebelo, A., & Gomes-Pereira, J. (2004). Physiological impact of selected game-related exercises. *Journal of Sports Sciences*, 6(22).
- Bakır, İ., Pehlivan, A., & Miçoogulları, B. O. (2021). Türkiye süper lig teknik direktörlerinin 1. bölgede kullanılan duran toplara karşı savunma taktikleri ve sonuçlarının incelenmesi. *Sportmetre*, 19, 149-163. <https://doi.org/10.33689/spormetre.875848>
- Bedir Erişti, S. D., Kuzu, A., Kabakçı Yurdakul, I., Akbulut, Y., & Kurt, A. A. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (A. A. Kurt, Ed.). Anadolu Üniversitesi. [www.matematikce.com](http://www.matematikce.com)
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). *Scientific Research Methods* (Pegem Akad.). <https://doi.org/10.14527/9789944919289>

- Capranica, L., Tessitore, A., Guidetti, L., & Figura, F. (2001). Heart rate and match analysis in pre-pubescent soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 19(6), 379-384. <https://doi.org/10.1080/026404101300149339>
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2010). Time-motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sides soccer games: Effects of pitch size. *Journal of Sports Sciences*, 28(14), 1615-1623. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.521168>
- Cetin, O., Isik, O., Beyleroglu, M., Tokul, E., & Hazar, M. (2021). A comparison of two different defensive based playing formations on the running activity profiles of soccer teams. *Kinesiology Slovenica*, 27(2), 62-71.
- Clemente, F. M., Afonso, J., & Sarmiento, H. (2021). Small-sided games: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. İçinde *PLoS ONE* (C. 16, Sayı 2 February). Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247067>
- Costa, I. T. da, Garganta, J., Greco, P. J., Mesquita, I., & Seabra, A. (2010). Influence of relative age effects and quality of tactical behaviour in the performance of youth soccer players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 10(2), 82-97. <https://doi.org/10.1080/24748668.2010.11868504>
- Dellal, A., Owen, A., Wong, D. P., Krustup, P., van Exsel, M., & 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), 957-969. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2011.08.013>
- Diker, G., Özkamçı, H., & Kül, S. (2011). Genç futbolcularda sabit alanda, kontrol pas ve serbest oyun ile oynanan 4\*4 küçük saha alıştırma- larının kalp atım hızı ve topla buluşma sayısı üzerine etkisi. *Sportmetre*, 3, 105-110.
- Hill-Haas, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in football a systematic review. *Sports Medicine*, 3(41), 199-220.
- Hill-Haas, S. V., Dawson, B. T., Coutts, A. J., & Rowsell, G. J. (2009). Physiological responses and time-motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. *Journal of Sports Sciences*, 27(1), 1-8.
- Hoff, J., Wisløff, U., Engen, L. C., & Kemi, O. J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *British Journal of Sports Medicine*, 36, 218-221. [www.bjsportmed.com](http://www.bjsportmed.com)
- Kaya, K., & Gürol, B. (2021). Futbolda dar alan oyunları değişkenlerinin incelenmesi. *Sportive*, 4(2), 117-131. <https://doi.org/10.53025/sportive.979126>
- Lemes, J. C., Luchesi, M., Diniz, L. B. F., Bredt, S. D. G. T., Chagas, M. H., & Praça, G. M. (2020). Influence of pitch size and age category on the physical and physiological responses of young football players during

- small-sided games using GPS devices. *Research in Sports Medicine*, 28(2), 206-216. <https://doi.org/10.1080/15438627.2019.1643349>
- López-Fernández, J., Sánchez-Sánchez, J., Rodríguez-Cañamero, S., Ubagó-Guisado, E., Colino, E., & Gallardo, L. (2018). Physiological responses, fatigue and perception of female soccer players in small-sided games with different pitch size and sport surfaces. *Biology of Sport*, 35(3), 291-299. <https://doi.org/10.5114/biol sport.2018.77829>
- Mendez-Villanueva, A., & Buchheit, M. (2011). Physical capacity-match physical performance relationships in soccer: Simply, more complex. İçinde *European Journal of Applied Physiology* (C. 111, Sayı 9, ss. 2387-2389). <https://doi.org/10.1007/s00421-011-1868-5>
- Ngo, J. K., Tsui, M.-C., Smith, A. W., Carling, C., Orkid ; Chan, G.-S., & Wong, D. P. (2012). The effects of man-marking on work intensity in small-sided soccer games. İçinde *Journal of Sports Science and Medicine* (C. 11, Sayı 1). <http://clock.uclan.ac.uk/12241/http://www.uclan.ac.uk/research/www.clock.uclan.ac.ukhttp://www.jssm.org>
- 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. <https://doi.org/10.1080/02640410600811858>
- Reilly, T. (2007). *The science of training-soccer*. Taylor & Francis.
- Sarmiento, H., Clemente, F. M., Harper, L. D., Costa, I. T. da, Owen, A., & Figueiredo, A. J. (2018). Small sided games in soccer—a systematic review. İçinde *International Journal of Performance Analysis in Sport* (C. 18, Sayı 5, ss. 693-749). Routledge. <https://doi.org/10.1080/24748668.2018.1517288>
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of Soccer An Update. İçinde *Sports Med* (C. 35, Sayı 6).
- Teker, K. (2021). *Genç futbolcularda dar alan oyunları ile anaerobik güç parametreleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi (yayımlanmamış)]. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Tessitore, A., Meeusen, R., Piacentini, M. F., Demarie, S., & Capranica, L. (2006). Physiological and technical aspects of “6-a-side” soccer drills. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 1(46), 36-43.
- Tokul, E., & Mülazımoğlu, O. (2018). Analyzing the process from the initiation of attack to goal scoring touch in the EURO 2016. *Universal Journal of Educational Research*, 6(12), 2738-2742. <https://doi.org/10.13189/ujer.2018.061206>
- Yavuz, M., & Saygın, Ö. (2021). Farklı Avrupa Liglerinde oynanan futbol müsabakalarında atılan gollerin teknik ve taktik analizi: Bundesliga, La Liga, Premier Lig. *International Journal of Sport, Exercise & Training Sciences*, 163-170. <https://doi.org/10.18826/usecabd.998178>