

**T.C.
SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI DAR ALAN OYUNLARINDA ZİHİNSEL
YORGUNLUĞUN PSİKOFİZYOLOJİK CEVAPLARA VE TEKNİK
BECERİYE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

Yusuf SOYLU

Enstitü Anabilim Dalı : BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR EĞİTİMİ
Tez Danışmanı : Doç. Dr. Fikret RAMAZANOĞLU

Aralık 2019

T.C.
SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

FARKLI DAR ALAN OYUNLARINDA ZİHİNSEL
YORGUNLUĞUN PSİKOFİZYOLOJİK CEVAPLARA VE TEKNİK
BECERİYE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

Yusuf SOYLU

Enstitü Ana Bilim Dalı : **BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR EĞİTİMİ**

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Fikret RAMAZANOĞLU**

Bu tez 20/12/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr.
Fikret SOYER
Jüri Başkanı

Doç. Dr.
Fikret RAMAZANOĞLU
Üye

Doç. Dr.
İbrahim ŞAHİN
Üye

Doç. Dr.
Gülten HERGÜNER
Üye

retim Üyesi
Ersin ESKİLER
Üye

BEYAN

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Yusuf SOYLU

20/12/2019

TEŞEKKÜR

Bu alıŐma için bana gerekli araştırma ve çalışma imkanları sunan Osmaniye Korkut Ata Üniuersitesi Spor Kulübü yönetimine, hocalarına ve oyuncularına, dostum Öğr. Gör. Osman YILMAZ'a, Mehmet Ali KILIÇ hocama teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu günlere geleceğimi bana önceden hep söyleyen, inanan, destek olan ve beni yalnız bırakmayan Öğr. Gör. Rıfat DEMİR hocama bu günleri gösterdiğim için ayrıca mutluluk duyuyor ve onu saygı ve sevgilerimle selamlıyorum.

Tez çalıŐmamda her zaman bana katkı sunan Dr. Öğr. Üyesi Ersin ESKİLER, Doç. Dr. Özkan IŐIK, Doç. Dr. İbrahim ŞAHİN hocalarıma Őükranlarımı sunuyorum. Doktora eğitimim boyunca hep bizlerin ileriye gitmesi, gelişmesi için çabalayan ve bana inandığı için Prof. Dr. Fikret SOYER hocama ve bu tezin her noktasında emeğİ olan Doç. Dr. ErŐan ARSLAN ve DanıŐman hocam Doç. Dr. Fikret RAMAZANOĞLU hocalarıma saygımı ve sevgimi sunuyorum ve teşekkür ediyorum.

Ve son olarak;

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ÖZET.....	viii
SUMMARY	ix

BÖLÜM 1.

GİRİŞ	1
1.1. Problemler	2
1.2. Alt Problemler	2
1.3. Denenceler.....	3
1.4. Çalışmanın Amacı	4
1.5. Çalışmanın Önemi.....	4
1.6. Çalışmanın Sınırlılıkları	5

BÖLÜM 2.

GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. Futbolda Fizyolojik Gereksinimler	6
2.2. Futbol ve Dar Alan Oyunları.....	16
2.3. Dar Alan Oyunları ve Psikofizyolojik Cevaplar	18
2.4. Dar Alan Oyunları ve Kinematik Cevaplar	27
2.5. Dar Alan Oyunları ve Teknik Cevaplar	34
2.6. Yorgunluk.....	36
2.6.1. Fiziksel yorgunluk	36
2.6.2. Zihinsel yorgunluk.....	39

BÖLÜM 3.

MATERYAL VE YÖNTEM.....	48
3.1. Araştırma Deseni.....	48
3.2. Araştırma Grubu.....	48
3.3. Veri Toplama Aracı.....	49
3.3.1. Antropometrik ölçüm araçları	49
3.3.2. Kalp atım hızı monitörü ve hareket analizi sistemi	49
3.3.3. Teknik becerilerin analizi	50

3.3.3.1. Görüntü kayıt sistemi.....	50
3.3.3.2. Görüntü analiz yazılımı	50
3.3.4. Yo-Yo aralıklı toparlanma testi	50
3.3.5. Borg skalası	51
3.3.6. Görsel analog skala.....	51
3.3.7. Zihinsel çaba skalası.....	51
3.3.8. Brunel ruh hali ölçeği	52
3.3.9. Fiziksel etkinlikten hoşlanma ölçeği	52
3.3.10. His skalası.....	52
3.3.11. Duygu skalası	53
3.3.12. Stroop test t bag formu	53
3.3.13. Dar alan oyunları	54
3.3.13.1. Araştırma dizaynı.....	54
3.3.13.2. Oyun dizaynı.....	55
3.4. Verilerin analizi	55
BÖLÜM 4.	
BULGULAR.....	58
BÖLÜM 5.	
TARTIŞMA	85
5.1. Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunları Öncesinde Elde Edilen Psikofizyolojik Cevapların Tartışılması	85
5.2. Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunlarına Verilen Psikofizyolojik Cevapların Tartışılması.....	86
5.3. Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunlarına Verilen Kinematik Bulguların Tartışılması	91
5.4. Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunlarına Verilen Teknik Performans Cevaplarının Tartışılması.....	93
BÖLÜM 6.	
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	95
KAYNAKLAR	98
EKLER.....	129
ÖZGEÇMİŞ.....	139

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

%KAH _{maks}	: Yüzde Maksimum Kalp Atım Hızı
AZD	: Algılanan Zorluk Derecesi
BRUMS	: Brunel Ruh Hali Ölçeği
DS	: Duygu Skalası
FAH	: Fiziksel Aktiviteden Hoşlanma
GAS	: Görsel Analog Skala
HS	: His Skalası
KAH	: Kalp Atım Hızı
KAH _{maks}	: Maksimum Kalp Atım Hızı
KM	: Kat Edilen Mesafe
La	: Laktik Asit
VO _{2maks}	: Maksimum Oksijen Tüketim Kapasitesi
Yo-Yo IRT-1	: Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi 1
ZÇ	: Zihinsel Çaba Skalası

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1: Vücut Analizi Tartısı	49
Şekil 3.2: Kalp Atım Hızı Monitörü ve Hareket Analizi Sistemi	50
Şekil 3.3: Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi Seviye 1	51
Şekil 3.4: Araştırma Dizaynı	56
Şekil 3.5: Oyun Dizaynı	57
Şekil 4.1: Farklı Dar Alan Oyunları Öncesi Ölçülen Dinlenik Kalp Atım Hızı Cevapları	58
Şekil 4.2: Farklı Dar Alan Oyunları Sırasında Ölçülen Kalp Atım Hızı Ortalaması	60
Şekil 4.3: Farklı Dar Alan Oyunlarına Verilen Kalp Atım Hızı Yüzdesi	61
Şekil 4.4: Farklı Dar Alan Oyunlarına Verilen Fiziksel Etkinlikten Hoşlanma Puanları	63
Şekil 4.5: Farklı Dar Alan Oyunlarında Kat edilen Mesafe	64
Şekil 4.6: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Duygu Ölçeği Cevapları (n=24)	65
Şekil 4.7: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 3vs3 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Duygu Ölçeği Cevapları (n=24)	68
Şekil 4.8: Tablo 4.13: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 4vs4 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Duygu Skalası Cevapları (n=24)	71
Şekil 4.9: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Brunel Ruh Hali Ölçeği Cevapları (n=24)	74
Şekil 4.10: Tablo 4.15: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 3vs3 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Brunel Ruh Hali Ölçeği Cevapları (n=24)	77
Şekil 4.11: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 4vs4 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Brunel Ruh Hali Ölçeği Cevapları (n=24)	80

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1: İspanya La Liga Ligi ile İngiltere FA Premier Ligi Oyuncularının Mevkilerine Göre Maç İçerisindeki Fiziksel Parametrelerinin Karşılaştırılması (Dellal vd., 2011)	10
Tablo 2.2: İtalya Serie A Ligi Başarılı ve Daha Az Başarılı Takımların Fiziksel ve Teknik Beceri Karşılaştırılması (Rampinini vd., 2009)	11
Tablo 2.3: Farklı Yaş Gruplarında Maç Koşu Performansı (Buchheit vd., 2010a)	12
Tablo 2.4: Dar Alan Oyunlarına Verilen Kinematik Cevaplar	30
Tablo 2.5: Dar Alan Oyunlarına Verilen Teknik Cevaplar.....	35
Tablo 2.6: Zihinsel Yorgunluk ve Dar Alan Oyunlarına Verilen Psikofizyolojik Cevaplar.....	47
Tablo 2.7: Zihinsel Yorgunluk Verilerek Oynatılan Dar Alan Oyunlarına Verilen Kinematik Cevaplar	47
Tablo 3.1: Deneklerin Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri	48
Tablo 4.1: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunlarına Verilen Dinlenik Kalp Atım Hızı Cevapları (n=24).....	58
Tablo 4.2: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunları Öncesi Belirlenen Görsel Analog Skalası Cevapları (n=24)..	59
Tablo 4.3: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunlarına Verilen His Skalası Cevapları (n=24).....	59
Tablo 4.4: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunlarına Verilen Kalp Atım Hızı Ortalaması Cevapları (n=24).....	59
Tablo 4.5: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunlarına Verilen Kalp Atım Hızı Yüzdesi Cevapları (n=24).....	60
Tablo 4.6: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunları Sırasında Belirlenen Görsel Analog Skala Cevapları (n=24)..	61
Tablo 4.7: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunları Sırasında Belirlenen Algılanan Zorluk Skala Cevapları (n=24).....	61
Tablo 4.8: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunları Sırasında Belirlenen Algılanan Zihinsel Çaba Skalası Cevapları (n=24).....	62
Tablo 4.9: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunları Sırasında Belirlenen Fiziksel Etkinlikten Hoşlanma Ölçeği Cevapları (n=24).....	62
Tablo 4.10: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunları Sırasında Belirlenen Kat edilen Mesafe Cevapları (n=24) ..	63
Tablo 4.11: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Duygu Ölçeği Cevapları (n=24).....	66

Tablo 4.12: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 3vs3 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Duygu Ölçeği Cevapları (n=24).....	69
Tablo 4.13: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 4vs4 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Duygu Skalası Cevapları (n=24).....	72
Tablo 4.14: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Brunel Ruh Hali Ölçeği Cevapları (n=24)	75
Tablo 4.15: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 3vs3 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Brunel Ruh Hali Ölçeği Cevapları (n=24)	78
Tablo 4.16: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 4vs4 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Brunel Ruh Hali Ölçeği Cevapları (n=24)	81
Tablo 4.17: . Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunları Sırasında Belirlenen Teknik Cevapları (n=24)	83

FARKLI DAR ALAN OYUNLARINDA ZİHİNSEL YORGUNLUĞUN PSİKOFİZYOLOJİK CEVAPLARA VE TEKNİK BECERİYE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

Bu çalışma, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan ve verilmeden oynatılan dar alan oyunlarının psikofizyolojik cevaplara ve teknik beceriye etkilerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmaya, yaşı $15,96 \pm 1,04$ yıl, boy uzunluğu $172,08 \pm 7,23$ cm, vücut ağırlığı $58,74 \pm 8,42$ kg olan 24 genç futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Ölçümlere başlamadan önce futbolculara ölçümler hakkında bilgi verilmiş ve ölçüm için gerekli belgeler imzalatıldıktan sonra çalışmaya katılan futbolculara antropometrik ölçümler ve Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi 1 (Yo-Yo IRT-1) testi yapılmıştır. Oyunlar sırasında oyuncuların kalp atım hızı (KAH) cevapları ve kat edilen mesafeleri (KM) kalp atım hızı monitörü aracılığıyla ölçülmüştür. Oyunlar öncesi ve sonrasında görsel analog skala (GAS), his skalası (HS), Brunel ruh hali ölçeği (BRUMS) ve duygu skalası (DS) cevapları belirlenmiştir. Bunlara ek olarak, her set sonunda oyuncuların zihinsel çaba (ZÇ), algılanan zorluk derecesi (AZD), fiziksel aktiviteden hoşlanma (FAH), GAS, DS ve KAH düzeyleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 oyunlarda BRUMS, DS, HS, KAH, %KAHmaks, GAS, AZD, ZÇ, FAH ve KM cevaplarında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu sonuçlara ek olarak, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan 2vs2 oyunda top kaybı, 3vs3 ve 4vs4 oyunda başarısız pas kriterleri zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunlardan anlamlı olarak farklı bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu sonuçlara göre zihinsel yorgunluğun psikofizyolojik cevaplara ve teknik beceriye negatif etkisi olduğu belirlenmiştir. Antrenörler, futbolcuların daha iyi bir oyun performansı göstermelerini istiyorlarsa yalnızca fiziksel yorgunluğu değil aynı zamanda zihinsel yorgunluğu da göz önünde bulundurmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Zihinsel Yorgunluk, Psikofizyoloji, Futbol, Antrenman, Dar Alan Oyunları

THE EFFECTS OF MENTAL FATIGUE ON PSYCHOPHYSIOLOGICAL RESPONSES AND TECHNICAL ACTIONS IN DIFFERENT SMALL SIDED GAMES

SUMMARY

The purpose of this study was to investigate of the effects of mental fatigue on psychophysiological responses and technical actions between small sided soccer games (SSGs) - including 2-a-side, 3-a-side, and 4-a-side games - in young soccer players. Twenty-four young soccer players (average age $15,96 \pm 1.04$ years; mean body height $172,08 \pm 7,23$ cm; mean body mass $58,74 \pm 8,42$ kg) participated in this study voluntarily. The subjects were informed about all small-sided games (SSG) and underwent anthropometric measurements followed by the Yo-Yo Intermittent Recovery Test 1. Before and after the all SSGs, visual analog scale (VAS), feeling scale (FS), Brunel mood of states (BRUMS), emotion (EM) were determined. In addition, during the all SSGs, rating scale of mental effort (RSME), rating of perceived exertion (RPE), physical activity enjoyment scale (PACES), VAS, EM and heart rate (HR) responses were also determined. The results demonstrated that there were significant differences in BRUMS, EM, RSME, RPE, PACES, VAS, HR and total covered distance (TD) between SSGs with mental fatigue (MFwith-SSGs) and SSGs without mental fatigue (MFwithout-SSGs) in all SSGs ($p < 0.05$). Furthermore, lost ball in 2-a-side and unsuccessful pass in 3 and 4-a-side games also found significant differences between MFwith-SSGs and MFwithout-SSGs ($p < 0.05$). The results of this study suggest that mental fatigue has shown negative effect on psychophysiological responses and technical actions in small sided soccer games. If coaches want players to show higher performance in training or matches, they should not focus on physical fatigue of players and also take care of their mental fatigue condition.

Keywords: Mental Fatigue, Psychophysiology, Soccer, Training, Small Sided Games

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Popüler bir spor olan futbol değişken ve uzun süreli oyun yapısı gereği içinde kuvvet, dayanıklılık ve çeviklik gibi motorik becerilerin yanında ani yön değiştirmeli koşu, ikili mücadele, teknik ve taktik gibi oyuna ait farklı koşul ve hareket çeşitliliğine sahip olan bir spor olarak tanımlanmaktadır (Tessitore, Meeusen, Piacentini, Demarie, & Capranica, 2006). Bu nedenle, fizyolojik gereksinimlerin, teknik ve taktik becerilerin, futbol performansında önemli olmasının yanı sıra ivmelenme, koşu hızı ve sıçrama gibi faktörlerin çok önemli olduğu vurgulanmaktadır (Hoff, Wisløff, Engen, Kemi, & Helgerud, 2002). Bu faktörlere ek olarak, yapılan araştırmalar sonucunda, aerobik dayanıklılığın (Chamari vd., 2005; Hoff, 2005; Impellizzeri vd., 2006a; McMillan, Helgerud, Macdonald, & Hoff, 2005), yüksek şiddetli hareketlerin (Little & Williams, 2005), süratin (Little & Williams, 2005), çevikliğin (Haugen, Tønnessen, Hisdal, & Seiler, 2014), kuvvetin ve gücün (Wisløff, Helgerud, & Hoff, 1998) futbolda üst düzey performansın belirleyicileri olduğunu ortaya konulmuştur.

Oyun içerisindeki bazı bölümler nispeten daha az enerji kullanımıyla ve yavaş ilerlerken bazı bölümler ise yüksek şiddetli aktiviteler için maksimum enerji kullanımı gerektirmektedir (Bangsbo, Nørregaard, & Thorsø, 1991). Rekabete dayalı bir spor olmakla birlikte uzun bir maç programı içerdiğinden dolayı müsabaka öncesi dönemde uygulanan antrenman yükü artışı, oyuncuların uzun bir müsabaka süresinin gerekliliklerini karşılamaya ve hızlı bir şekilde uyum göstermeye hazırlamayı amaçlayan genel bir strateji olarak kullanılmaktadır (Coutts & Reaburn, 2008). Futbol maçının süresinin uzunluğu nedeniyle enerji ihtiyacının en az %90'ı aerobik enerji yollarından karşılanmasının yanında (Bangsbo, 1994) 90 dakikalık bir maç sırasında, futbolcuların anaerobik eşik şiddetinde yaklaşık 150-250 adet aralıklı hareket gerçekleştirdikleri veya maksimum kalp atım hızının %80-90'ına yakın bir şiddette mesafe kat ettikleri ifade edilmiştir. (Bangsbo, 1994; Bangsbo vd., 1991; Helgerud, Engen, Wisloff, & Hoff, 2001)

Bu nedenle, futbol aerobik tabanlı anaerobik bir spor olarak tanımlanmıştır (Açıkada, Ergen, Alpar, & Sarpyener, 1991; Stølen, Chamari, Castagna, & Wisløff, 2005).

1.1. Problemler

- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen psikofizyolojik cevaplar arasında fark var mıdır?
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen teknik performans cevaplar arasında fark var mıdır?

1.2. Alt Problemler

- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen KAH cevapları arasında fark var mıdır?
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen %KAHmaks cevapları arasında fark var mıdır?
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen GAS cevapları arasında fark var mıdır?
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen AZD cevapları arasında fark var mıdır?
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen zihinsel çaba skalası cevapları arasında fark var mıdır?
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen fiziksel etkinlikten hoşlanma cevapları arasında fark var mıdır?
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen kat edilen mesafe cevapları arasında fark var mıdır?
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen kat edilen mesafe cevapları arasında fark var mıdır?
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunları öncesi ve sonrası belirlenen duygu ölçeği cevapları arasında fark var mıdır?
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunları öncesi ve sonrası belirlenen Brunel ruh hali ölçeği cevapları arasında fark var mıdır?

- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen başarılı pas sayıları arasında fark var mıdır?
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen başarısız pas sayıları arasında fark var mıdır?
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen top çalma sayıları arasında fark var mıdır?
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen top kaybı sayıları arasında fark var mıdır?
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen başarılı şut sayıları arasında fark var mıdır?
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen başarısız şut sayıları arasında fark var mıdır?

1.3. Denenceler

- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen KAH cevapları arasında fark olacaktır.
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen %KAHmaks cevapları arasında fark olacaktır.
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen GAS cevapları arasında fark olacaktır.
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen AZD cevapları arasında fark olacaktır.
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen zihinsel çaba skalası cevapları arasında fark olacaktır.
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen fiziksel etkinlikten hoşlanma cevapları arasında fark olacaktır.
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen kat edilen mesafe cevapları arasında fark olacaktır.
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen kat edilen mesafe cevapları arasında fark olacaktır.

- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunları öncesi ve sonrası belirlenen duygu ölçeği cevapları arasında fark olacaktır.
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunları öncesi ve sonrası belirlenen Brunel ruh hali ölçeği cevapları arasında fark olacaktır.
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen başarılı pas sayıları arasında fark olacaktır.
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen başarısız pas sayıları arasında fark olacaktır.
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen top çalma sayıları arasında fark olacaktır.
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen top kaybı sayıları arasında fark olacaktır.
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen başarılı şut sayıları arasında fark olacaktır.
- Farklı yorgunluk uygulaması ile oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen başarısız şut sayıları arasında fark olacaktır.

1.4. Çalışmanın Amacı

Bu araştırma genç futbol oyuncularında farklı dar alan oyunlarında zihinsel yorgunluğun psikofizyolojik cevaplar ve teknik performans cevapları üzerine etkilerinin olup olmadığını belirlemek amacı ile yapılmıştır.

1.5. Çalışmanın Önemi

Futbolun gelişen yapısıyla birlikte antrenmanlarda her bir kondisyonel bileşen için ayrı antrenman yapılması yerine dayanıklılık, kuvvet ve teknik gerektiren becerilerin aynı antrenman birimi içerisinde geliştirilmesi, antrenman zamanının etkili kullanılmasına yardımcı olmasının yanında özellikle küçük yaş grubu futbolcularda kullanılmasının daha uygun olduğu çalışmalarla desteklenmektedir (Little & Williams, 2006; Rampinini, Coutts, Castagna, Sassi, & Impellizzeri, 2007). Farklı dar alan oyunlarının futbol antrenmanlarında sıklıkla kullanılmasıyla birlikte kalecinin, antrenörün, farklı oyun

alanların, farklı oyuncu sayılarının ve farklı oyun kurallarının dar alan oyunlarına verilen psikofizyolojik, performans ve teknik cevapları etkilediği görülmüştür (Hill-Haas, Dawson, Impellizzeri, & Coutts, 2011). Fakat farklı zihinsel yorgunluk uygulamalarının dar alan oyunlarındaki performans cevaplarına nasıl etki edeceğine dair bir çalışma literatürde bulunmadığından dolayı bu çalışma orijinaldir ve spor bilimleri alanı için önemli olduğu düşünülmektedir. Bu çalışma sonucunda potansiyel olarak ortaya çıkacak sonuçların oyuncuların zihinsel yorgunluk sonrasında dar alan oyunlarına verdikleri psikofizyolojik, performans cevaplarını ve teknik becerileri nasıl etkilediği belirlenecek ve sonrasında hem uygulamacı antrenörlere hem de uygulamaya yardımcı olmak için çalışan spor bilimcilere antrenmanları yönlendirme konusunda yardımcı olacağı düşünülmektedir.

1.6. Çalışmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma, 2019-2020 amatör futbol sezonu öncesinde Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi U-17 futbol takımında oynayan 24 amatör genç futbolcunun katılımı ile yapılmıştır.

BÖLÜM 2. GENEL BİLGİLER

2.1. Futbolda Fizyolojik Gereksinimler

Çağdaş futbolun giderek artan oyun hızı, futbolcular için artan iş yükü ve oyuncuların her geçen sezondan çok daha fazla çalışmasına sebep olan daha yüksek bir rekabet ortamı oluşturmaktadır (Reilly, 2005). Bu nedenle, futbol maçının fiziksel ve fizyolojik gereksinimlerinin belirlenmesi giderek önem kazanmaktadır. Sezon boyunca üst düzey futbolcuların antrenman programı incelendiğinde antrenman yükünün azaltılması, müsabaka ve toparlanma süreci gibi farklı süreç ve bölümleri içermektedir. Bu programlama, müsabaka dönemine özgü hazırlık antrenmanları, düşük şiddetli egzersiz dönemlerinden yüksek şiddetli egzersiz dönemlerine geçiş ile açıklanabilir. Bununla birlikte, hazırlanan sezon programı müsabaka dönemi boyunca birkaç beklenmedik sebeplerle değişebilir ve sezon programı ile müsabaka programı tutarlı olmayabilir (Thomas Reilly & Ekblom, 2005). Bu nedenle, antrenman sürecini kontrol etmek (antrenmanın şiddeti, süresi ve sıklığı) ve aşırı iç ve dış yüklerin uygulanmasını engellemek gerekir. Biriken yorgunluk antrenman ve toparlanma süreci arasında bir dengesizlik yaratır ve yorgunluk seviyesi, oyuncuların yoğun antrenman döngüsü durumuna ulaşmalarını sağlar (Foster vd., 2001; Helgerud, Eengen, Wisløff, & Hoff, 2001). Bu nedenle, antrenman yüklerinin farklı antrenman dönemlerinde artışının veya azalışının iyi ayarlanması gerekmektedir.

Bireysel olarak oyuncuların fiziksel yeterlilikleri ve takımdaki rolleri göz önüne alındığında oyuncuların bireysel performanslarında önemli farklılıklar gözlemlenebilir. Elit düzeydeki oyuncular, bir maç esnasında 150-250 farklı hareket gerçekleştirir ve hareketlerinin yönünü yaklaşık 1.100 kez değiştirirlerken bu hareketlerin değişimi sahadaki düzen ile oyuncunun pozisyonuna bağlı olarak her 4-6 saniyede bir farklılık gösterebilmektedir (Krustrup, Mohr, Ellingsgaard, & Bangsbo, 2005). Bununla birlikte, futbolcular çok farklı fiziksel performans gösterdikleri 90 dakikalık bir maçta ortalama

olarak 10-13,5 km arası mesafe kat etmekte (Di Salvo vd., 2007) ve bu kat edilen mesafenin büyük bir bölümü aerobik tabanlı hareketlerden oluşurken, 1-3 km'si yüksek şiddetli koşulardan meydana gelmektedir. (Bangsbo vd., 1991). Futbolcular, 90 saniyede bir sprint atmakta ve ayrıca ikili mücadele, kafa vuruşu ve pas yapmaktadır. Dolayısıyla, rakibin baskısına karşı topun dengesini ve kontrolünü sağlamak içinde güçlü kas kasılmaları yaşamaktadır (Stølen vd., 2005). Futbolcu için gerekli olan bu özellikler, maç sırasında fiziksel ihtiyaçların artışı ve aerobik direnç ile birlikte futbolcunun fiziksel performansındaki önemini ortaya koymaktadır.

Aerobik dayanıklılık, insan organizmasında meydana gelen genel bir metabolik süreç düzeyini gösterir ve toplam enerji kapasitesinin büyük bir kısmını temsil eder. Futbol oyununun yapısı gereği, oyunun şiddeti hakkında bilgi edinmek maliyetli ve zor olmakla birlikte kat edilen mesafe, kan laktat seviyesi, kalp atım hızı (KAH) ve algılanan zorluk derecesi gibi farklı fizyolojik cevaplarla maç ve antrenmanların şiddeti kolayca hesaplanabilmektedir. Yapılan araştırmalarda bir futbol maçı sırasında ortalama KAH cevaplarının 160-176 atım/dakika⁻¹ arasında olduğu belirtilmiştir (Bangsbo, 1994; Helgerud vd., 2001). Bununla birlikte, KAH cevaplarının maçın devrelerine göre farklılık gösterdiği ve 2. devrede alınan KAH değerlerinin 1. devreye göre 5-10 atım/dakika⁻¹ daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Reilly, 1997). Helgerud vd., (2001) 90 dakikalık maç süresinde elit genç futbolcuların ortalama KAH cevaplarının, maksimum KAH cevaplarının %82'sine karşılık geldiği belirlerken antrenman maçlarında ortalama KAH cevapları 150 atım/dakika⁻¹ ve bu cevapların maksimum KAH cevaplarının %75.1' ine denk geldiğini hesaplamıştır.

Maç sırasında elde edilen toplam mesafe genç oyuncuların fiziksel performansları ve antrenman yükleri gibi durumlarını takip etmek açısından önemlidir fakat toplam kat edilen mesafenin ölçülmesi, oyuncunun veya takımın maç sırasında fiziksel performansını değerlendirmede tek başına yeterli olmadığı kabul edilmektedir (Mohr, Krustup, & Bangsbo, 2003). Maç içerisindeki yüksek şiddetli aktivitelerin (yüksek ve çok yüksek şiddetli koşu) performansının oyun seviyesini değerlendirmede etkin rol oynamakta olduğunu belirtmiştir (Mohr vd., 2003). Benzer şekilde, Doncaster ve Unnithan (2019) maç performansının bir göstergesi olarak kat edilen toplam mesafenin değil, yüksek şiddetli aktivitelerin daha belirleyici olduğunu ifade etmiştir.

Modern futbol anlayışı giderek artan yüksek şiddetli hareketleri yapabilme kapasitesine bağlıdır ve bu durum maç kazanma şansını giderek arttıran belirleyiciler arasına girmektedir (Dodd & Newans, 2018). Kat edilen toplam mesafe ve bir oyun içinde gerçekleştirilen yüksek şiddetli hareketlerin sayısı oyuncuların mevkileri arasında farklılık göstermektedir. Merkezi savunma oyuncuları, oyun içindeki kenar hücum oyuncularına, kenar defans oyuncularına, merkez orta saha oyuncularına ve hücum oyuncularına kıyasla daha az mesafe kat eden ve daha az sayıda yüksek şiddetli hareketlerde buldukları belirtilmiştir (Bradley vd., 2009; Dodd & Newans, 2018; Rampinini vd., 2007; Stølen vd., 2005). Elit düzeydeki futbolcuların fiziksel ve teknik maç performansı birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir (Bradley & Noakes, 2013; Bradley vd., 2009; Di Salvo, Gregson, Atkinson, Tordoff, & Drust, 2009; Rampinini vd., 2007). Bununla birlikte, genç futbolcuların maç sayılarının yaşa göre farklılık gösterdiği ifade edilmiştir (Buchheit, Mendez-Villanueva, Quod, Poulos, & Bourdon, 2010; Saward, Morris, Nevill, Nevill, & Sunderland, 2016). Elit genç futbolcular ile yapılan araştırmalar, pozisyona özgü fiziksel özellikler (Goto, Morris, & Nevill, 2015; Saward vd., 2016), fiziksel uygunluk (Castagna, Manzi, Impellizzeri, Weston, & Barbero Alvarez, 2010) ve sıkışık maç fikstürleriyle ilgili olarak maç performansını ortaya koymaktadır. Elit seviyedeki genç oyuncuların üst düzey oyuncularla karşılaştırılması, üst seviyede oynayan sporculara ait yaşa özgü farklılıkları ve benzerlikleri belirlemesi açısından önemli olmakla birlikte elit seviyedeki genç oyuncuların maç performansları, üst seviyeyi hedefleyen oyuncular içinde bir ölçüt ve aynı zamanda oyuncu gelişimi açısından bir yol gösterici olmaktadır (Carling, Bloomfield, Nelsen, & Reilly, 2008).

Genç elit futbol oyuncuların maç performansını gösteren çalışma sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Bu çalışmalar, 8-10 yaş arası kesitsel karşılaştırmalar (Goto vd., 2015), 11-16 yaş (Harley vd., 2010) ve 12-18 yaşındaki oyuncular (Buchheit, Mendez-Villanueva, Simpson, & Bourdon, 2010a; Mendez-Villanueva, Buchheit, Simpson, & Bourdon, 2013) ile gerçekleştirilmiştir. Maç sırasında kat edilen toplam mesafenin yaşla birlikte artması gibi genel bir eğilim olduğu görülmekle birlikte kat edilen toplam mesafe U-9 oyuncularında 4356 ± 478 m iken (Goto vd., 2015) U-18 oyuncularında 8867 ± 859 m (Buchheit vd., 2010a) olarak belirlenmiştir. Carling vd., (2008) maç sürelerinin farklı yaş gruplarında değişmesinin sebebinin yaş kategorisinin azaldıkça maç süresinin de azaldığını belirterek yapılan değerlendirmelerde bu bilgilerin referans alınarak yapılması

gerekliliğini belirtmektedir. Buchheit vd., (2010a) ise ma sürelerinin eşitlendiği durumlarda bile yine gruplar arasında anlamlı farklılıkların oluştuğunu fakat yaş faktörünün arttıkça bu farklılığın giderek azaldığını ifade etmektedir. Ergenlik sırasında oyuncuların fiziksel olgunlaşma dönemi ile birlikte bireyler arası farklılıklar biyolojik yaş açısından 3 yıl kadar olabilir (Malina vd., 2005). Goto vd., (2015) biyolojik olgunluğun ma performansı üzerine etkisinin olduğunu tespit etmiştir. Gastin vd., (2013) yaptıkları çalışmada erken olgunlaşan sporcuların geç olgunlaşan sporculara göre daha çok mesafe kat ettiklerini belirlemiştir. Harley vd., (2010) farklı yaş gruplarında olan (U-12,U-13,U-14,U-15, U- 16) ve farklı süre ve saha ölçülerini kullanarak elit genç futbolcular ile yapılan araştırmada, U-16 oyuncularının U-12 ve U-14'e göre daha çok mesafe kat ettikleri (sırasıyla 7672m - 5813m ve 5715m) aynı zamanda yüksek şiddetli yapılan aktivitelerdeki (15.1-18 km/h⁻¹) mesafelerde de U-16 takım oyuncularının diğer yaş gruplarındaki oyunculara göre daha fazla mesafe kat ettikleri görölmüştür. Buchheit vd., (2010b) U-13-U-18 yaş grupları arasındaki 99 futbolcuya ait koşu performanslarını karşılaştırdıklarında, büyük yaş grubundaki futbolcuların (U-18-U-16) daha fazla mesafe kat ettiklerini küçük yaş grubu ile aradaki bu farkın süre ve saha boyutundan kaynaklanabileceğini öne sürmüştür. Sprint mesafeleri incelendiğinde ise, (sırasıyla 186m-666m) ve tepe hızı (sırasıyla 22.3 km/h⁻¹-28.3 km/h⁻¹) ile aynı zamanda yüksek şiddetli koşu (13.1-16km.h⁻¹) de U-13 den U18'e (sırasıyla 671m-976m) belirgin bir şekilde arttığı belirtilmiştir.

Tablo 2.1: İspanya La Liga Ligi ile İngiltere FA Premier Ligi Oyuncularının Mevkiyelerine Göre Maç İçerisindeki Fiziksel Parametrelerinin Karşılaştırılması (Dellal vd., 2011)

	Merkez Defans			Kenar Defans			Merkez Defansif Orta Saha			Merkez Hücum Orta Saha			Kenar Orta Saha			Forvet		
	La Liga (n=624)	FA Premier (n=1704)	La Liga (n=212)	FA Premier (n=132)	La Liga (n=616)	FA Premier (n=1356)	La Liga (n=82)	FA Premier (n=76)	La Liga (n=100)	FA Premier (n=50)	La Liga (n=262)	FA Premier (n=724)						
Kat edilen Toplam Mesafe (m)	10496.1	10617.3	10649.7	10775.3	11247.3	11555.6	11004.8	11779.5	11240.8	11040.8	10717.7	10802.8						
Sprint Mesafesi (m)	193.6	208.5	248.9	263.0	203.3	245.8	222.2	267.3	250.8	259.2	260.0	278.2						
Sprint Mesafesi (Toplu) (m)	47.0	62.1	99.3	127.1	93.3	122.2	138.1	122.7	137.5	169.0	181.1	183.0						
Sprint Mesafesi (Topsuz) (m)	133.4	136.7	140.7	129.3	103.3	116.4	71.9	126.6	105.1	84.3	68.1	84.8						
Sprint Mesafesi (%)	1.8	1.8	2.3	2.5	1.8	2.2	2.0	2.5	2.2	2.2	2.4	2.6						
Yüksek Şiddetli Koşu (m)	226.1	240.8	284.8	270.1	279.6	319.1	278.0	334.0	310.6	198.0	288.6	299.8						
Yüksek Şiddetli Koşu (Toplu) (m)	51.3	67.5	93.0	106.2	106.3	143.0	170.8	160.6	143.5	152.7	178.2	181.0						
Yüksek Şiddetli Koşu (Topsuz) (m)	144.1	157.0	175.0	150.0	157.4	162.5	94.2	160.8	152.7	137.5	93.0	101.4						
Yüksek Şiddetli Koşu Mesafesi (%)	2.1	2.2	2.5	2.7	2.9	2.5	3.1	2.5	2.5	2.8	2.8	2.7						

Tablo 2.2: İtalya Serie A Ligi Başarılı ve Daha Az Başarılı Takımların Fiziksel ve Teknik Beceri Karşılaştırılması (Rampinini vd., 2009)

	Başarılı Takımlar (<i>Bireysel Veriler, n=197</i>)	Daha Az Başarılı Takımlar (<i>Bireysel Veriler, n=130</i>)
Fiziksel Veriler		
Kat edilen Toplam Mesafe (m)	11647	12190
Yüksek Şiddetli Koşu (m)	3787	4263
Çok Yüksek Şiddetli Koşu (m)	1196	1309
Topla Kat edilen Toplam Mesafe (m)	540	443
Topla Yüksek Şiddetli Koşu (m)	299	251
Topla Çok Yüksek Şiddetli Koşu (m)	127	109
Teknik Veriler		
Topa Sahip Olma	44.7	34.5
Kısa Pas	27.7	19.1
Başarılı Kısa Pas	25.7	17.8
Başarılı Kısa Pas Yüzdesi	92.5	92.6
Uzun Pas	4.4	3.7
Başarılı Uzun Pas	3.0	2.5
Ortalar	1.4	1.0
Kafa Vuruşu	2.5	2.2
Top Çalma	1.6	1.0
Top Sürme (Dribbling)	1.0	0.5
Şut	1.8	1.2
Başarılı Şut	0.9	0.5

Tablo 2.3: Farklı Yaş Gruplarında Maç Koşu Performansı (Buchheit vd., 2010a)

	U-13	U-14	U-15	U-16	U-17	U-18
<i>Fiziksel Özellikler</i>						
Oyuncu Sayısı	n=7	n=17	n=10	n=12	n=17	n=17
Boy Uzunluğu (cm)	150±6	159±7	161±6	163±9	170±7	171±9
Vücut Ağırlığı (kg)	39.3±5.1	43.9±5.2	48.8±9.8	52.0±7.2	58.1±4.7	56.3±7.5
Sıçrama Yüksekliği (cm)	27.5±2.5	32.0±5.1	39.2±4.1	37.9±4.1	42.6±4.0	44.5±5.2
<i>Maç Koşu Performansı</i>						
Oyun Süresi (dk)	2x35	2x35	2x40	2x40	2x40	2x45
Toplam Kat edilen Mesafe (m)	6549±597	7393±640	8129±879	8312±1054	8707±1101	8867±859
Düşük Şiddetli Koşu (m)	5370±470	5799±454	6288±610	6480±845	6749±768	6650±565
Yüksek Şiddetli Koşu (m)	671±180	821±231	954±297	968±258	991±370	976±240
Çok Yüksek Şiddetli Koşu (m)	323±87	446±162	477±156	479±180	519±155	574±134
Sprint (m)	186±92	318±183	410±204	384±163	449±147	666±256
Çok Yüksek Şiddetli Aktiviteler (m)	509±156	763±307	887±311	864±314	967±221	1239±337
En Yüksek Oyun Hızı (km.h ⁻¹)	22.3±1.4	24.4±1.8	26.0±2.4	26.3±2.3	26.6±2.2	28.3±2.2

Maksimum oksijen tüketimi (VO_{2maks}) aerobik süreçlerin yoğunluğunu belirtir ve aslında organizmanın belirli bir anda maksimum oksijen kullanma kapasitesini gösterir (Ranković vd., 2010). Aerobik dayanıklılık, hem oyunun gerektirdiği dayanıklılık durumlarındaki enerji ihtiyacının karşılanmasında hem de anaerobik bir hareketten sonra hızlı bir şekilde toparlanmadan sorumludur (McMillan vd., 2005). Oyun süresi açısından futbol temel olarak aerobik metabolizmayla ilişkilidir. Ancak, bir futbol maçında (90 dakika), maksimum KAH yüzdesi (%KAH) olarak ölçülen ortalama iş yükü anaerobik eşik değerine yakındır (Stølen vd., 2005). Futbolcuların aerobik kapasitesi arttıkça, koşu mesafesinde gelişme, daha fazla top sahip olma, artan egzersiz şiddetine rağmen yüksek teknik performansı sürdürülebilirlik ve sprint sayısında artış gibi maç içerisinde gerekli olan performans gereksinimlerinin arttığı da ifade edilmiştir (Helgerud vd., 2001). Yapılan araştırmalar, aerobik kapasitenin çeşitli öğeleri ile müsabaka sıralaması veya takımın bulunduğu sıralama arasında bir ilişki olduğunu belirlenmiştir (Helgerud vd., 2001; Hoff & Helgerud, 2004; Impellizzeri vd., 2006a; Mohr, Krstrup, & Bangsbo, 2002). Araştırmacılar elde edilen fizyolojik verilerle, yüksek şiddetli hareketleri yapabilen ve daha fazla mesafe kat eden (VO_{2maks} ile ilişkili olan) (Reilly, Bangsbo, & Franks, 2000; Sporis, Jukic, Ostojic, & Milanovic, 2009) takımların, daha düşük VO_{2maks} değerleri olan, daha düşük toplam mesafe kat eden ve daha düşük yüksek şiddetli hareketleri yapabilen takımlara karşı daha yüksek lig sıralaması elde ettiğini göstermektedir (Di Salvo vd., 2009; Rampinini vd., 2007).

Futbol maçının içerisindeki aerobik dayanıklılık performansının, VO_{2maks} , anaerobik eşik ve koşu ekonomisi olmak üzere üç önemli öğeye bağlı olduğunu belirtmekte ve yapılan çalışmalarda bu görüşü desteklemektedir (Helgerud vd., 2001; Helgerud, 1994). VO_{2maks} , yoğun bir egzersiz esnasında vücudun en fazla tükettiği oksijen miktarı olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca, VO_{2maks} dayanıklılık performansının en önemli bileşeni olarak da kabul edilir (Jan Hoff & Helgerud, 2004). VO_{2maks} düzeyinin belirlemenin önemi yalnızca futbolcuların saha içerisindeki performanslarını en üst düzeyde sergilemelerini ortaya koymanın yanında (Bangsbo, 1994), kısa ve yüksek şiddetli hareketlerden sonra toparlanmaya da yardımcı olmaktadır (Balsom, Ekblom, & Sjödın, 1994; Bangsbo, 1994; Tomlin & Wenger, 2001). Genel olarak, elit düzeydeki futbolcuların VO_{2maks} değerleri 55-68 ml.kg.dk⁻¹ arasında, (Reilly, 1994; Wisløff vd., 1998) kalecilerde ise 50-55 ml.kg.dk⁻¹ olduğu tespit edilmiştir (Stølen vd., 2005). Reilly vd., (2000) VO_{2maks} 'ın

futbolcuları fizyolojik olarak tanımlamak için en sık kullanılan değişkenlerden biri olduğunu ve bu değişkenin 55-68 ml.kg.dk⁻¹ arasında değişmekte olduğunu ifade etmiştir. Rampinini vd., (2010) farklı pozisyonlarda oynayan profesyonel futbolcuların VO_{2maks} değerlerinin (58,5 ml.kg.dk⁻¹) benzer ortalamada olduğunu belirtmiştir. Başka bir çalışmada, Fornaziero vd., (2009) farklı düzeydeki futbolcuların benzer değerleri (59 ml.kg.dk⁻¹) gösterdiğini aynı zamanda Brezilya da amatör olarak futbol oynayan futbolcularla yaptıkları çalışmada da VO_{2maks} değerlerini 56 ml.kg.dk⁻¹ olarak belirlemiştir. Edwards ve Clark (2006) çalışmalarında, profesyonel futbolcuların VO_{2maks} değerleri 65.62 ml.kg.dk⁻¹, amatör futbolcuların ise 52.73 ml/kg/dk olarak görülmüştür. Köklü vd., (2009) farklı liglerde oynayan futbolcuların VO_{2maks} değerlerinin 48.1-67.8 ml.kg.dk⁻¹ arasında değiştiğini belirlemiştir. VO_{2maks} düzeylerindeki bu değişimler, herhangi bir maç sırasında gelişen taktik çeşitliliği, bireysel farklılıklar (Reilly vd., 2000) ve oyuncunun performans seviyesinden kaynaklanmaktadır (Wells, Edwards, Winter, Fysh, & Drust, 2012). Yapılan çalışmalarda görüldüğü üzere, futbol maçı şiddetinin oyun standardı ile arttığını ve bu nedenle profesyonel oyuncular için giderek daha büyük bir VO_{2maks} değerinin artan beklentiler içerisinde olduğu gözlemlenmiştir (Edwards & Clark, 2006). Yapılan çalışmalarda, VO_{2maks} ile bir futbol maçında elde edilen kat edilen mesafe cevapları ile arasında anlamlı bir ilişki olduğunu belirlenmiştir.

Futbol maçının ikinci yarısında performansın düşmesinden (Mohr, Krustup, & Bangsbo, 2005) kaynaklı olarak, yüksek şiddetli koşu (Krustup vd., 2005), sprint, şut ve pas (Russell, Benton, & Kingsley, 2011) oranlarında azalma meydana gelir. Bu fiziksel yorgunluk ve maçın stresli ortamı (Holt & Hogg, 2002) fizyolojik ve psikolojik dengenin (homeostasis) bozulmasına neden olabilir (Haneishi vd., 2007). Araştırmacılar (Edwards, Clark, & Macfadyen, 2003; Helgerud vd., 2001) futbol maçlarında, yüksek şiddetli hareketlerin gerçekleşmesiyle birlikte laktat birikiminin arttığını bu nedenle, oyunculara daha az laktat birikimi olması için aerobik temelli antrenmanların gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Yüksek VO_{2maks}'a sahip olan oyuncuların yüksek şiddetli egzersizlerden sonra toparlanma sürecine çabuk geçiş yapabileceklerinden dolayı daha düşük laktat birikimine sahip olacakları belirtilmiştir (Tomlin & Wenger, 2001). Literatür incelendiğinde, genç futbolcuların, büyüklere göre daha düşük VO_{2maks}'a (<60 ml.kg.dk⁻¹) sahip oldukları ifade edilmiştir (Stølen vd., 2005). Başka diğer bir çalışmada, küçük yaş grubundaki VO_{2maks} değeri 64.3 ml.kg.dk⁻¹ olarak bulunurken Macaristan 18 yaş altı

milli takımının VO_{2maks} değeri ise ortalama $73.9 \text{ ml.kg.dk}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Helgerud vd., 2001). Strøyer vd., (2004) genç orta saha ve forvet oyuncularının defans oyuncularına göre daha yüksek VO_{2maks} değerine (sırasıyla $65-58 \text{ ml.kg.dk}^{-1}$) sahip olduklarını gözlemlemiştir.

Aerobik metabolizma bir futbol maçı sırasında enerji kullanımının büyük bir kısmında etkin rol oynuyor olmasına rağmen (Krustrup vd., 2005) kısa süreli ve yüksek şiddetli hareketlerde anaerobik metabolizma kullanımının önemi büyüktür. Bundan dolayı yüksek anaerobik kapasiteye sahip futbolcuların sprint, sıçrama ve ikili mücadele gibi hareketleri gerçekleştirmenin yanı sıra (Little & Williams, 2005; Stølen vd., 2005) maç sonuçlarını etkilemede çok önemli bir parametre olan çok sayıda ve uzun mesafeli yüksek şiddetli koşuları yapabildikleri bilinmektedir (Sporis, Ruzic, Leko, 2008). Mohr vd., (2003) yaptıkları çalışmada, uluslararası düzeyde olan futbolcuların daha düşük seviyedeki profesyonel futbolculara göre %28 daha yüksek şiddetli koşu (sırasıyla 2.43-1.90km) ve daha fazla sprint (sırasıyla 650-410m) mesafelerine ulaştığını göstermiştir. Benzer şekilde, Danimarka Ligi'ndeki en iyi takımların, orta ve alt sıralarda bulunan takımlara göre %30-40 daha yüksek hızlı koşu mesafesine ulaştığı görülmektedir (Ingebrigtsen vd., 2012). Helgerud vd., (1990) anaerobik eşiği, büyük kas gruplarıyla yapılan yoğun aktivitelerde laktatın ortaya çıkması ve uzaklaştırılmasının dengede olduğu, yüksek şiddetli egzersiz yada oksijen tüketimi olarak ifade etmektedir. Laktatın uzaklaştırılması veya laktat birikiminin olmaması, laktat seviyesine, toparlanma sürecindeki aktivasyona ve aerobik kapasiteye bağlıdır. Anaerobik eşiğin, maç esnasında KAH_{maks} hızının % 76.6 ila % 90.3'ü arasında olduğu bildirilmektedir (Stølen vd., 2005). Bundan dolayı, dayanıklılık sporlarında laktat eşiğinin, aerobik dayanıklılık performansının VO_{2maks} 'tan daha iyi bir göstergesi olabileceği ifade edilmiştir (Helgerud, 1994).

Laktat eşiği, VO_{2maks} 'ta değişiklik olmadan da değişebilir ve daha yüksek laktat eşiği, bir oyuncunun laktat birikimi olmayan bir egzersiz sırasında daha iyi bir performans ortaya koyabileceğini göstermektedir (Helgerud vd., 1990). Genel olarak laktat eşiği, futbolcuların fiziksel performans düzeyini belirlemek, takip etmek (Edwards vd., 2003) veya antrenmanın şiddetini değerlendirmek için kullanılmaktadır (J Bangsbo, 1994; J. Helgerud vd., 2001; Reilly, 1997). Laktat eşiğinin antrenmanlarda kullanılması aşırı veya az yükleme yapmaktan kaçınmak ve buna ek olarak antrenmanın şiddetinin

belirlenmesini bireyselleştirmeye imkân sağlamaktadır (Mohr vd., 2005). Bu nedenle, oyuncunun laktatı metabolize etme yeteneği futbol performansının kilit bir belirleyicisi olabilir ve bu da daha düşük laktat birikimi ile daha iyi bir maç performansı sağlayabilir (Best, Simon, Niess, & Striegel, 2013). Bir futbol maçı sırasında ortalama kan laktat konsantrasyonu 2-10mmol/L⁻¹ arasında değişmekte iken buna karşın bireysel değerler 12 mmol/L⁻¹'nin üstüne çıkabilmektedir (Krustrup vd., 2006; Stølen vd., 2005). Mohr vd., (2003) elit seviyedeki bir maçta yüksek şiddetli hareketlerin sayısından dolayı elit olmayan futbolcularda elit olanlara göre kan laktat konsantrasyonunu daha fazla olarak belirlemişlerdir. Benzer şekilde, Edwards vd., (2003) anaerobik eşiği yüksek olan futbolcuların maç içerisinde kat edilen mesafelerinin anaerobik eşiği düşük olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı farkların ortaya çıkacağını belirtmiştir.

Aslan vd., (2012) oyun sırasında genç futbolcularda ortalama KAH cevaplarının %85 olduğunu ve kan laktat konsantrasyonları ise 4 ile 8 mmol/L⁻¹ arasında olduğunu belirtmişlerdir. Casajús (2001) sezon öncesi ve sezonun ikinci yarısı öncesi yapmış olduğu ölçümlerde, VO_{2maks}'ta anlamlı bir farkın olmadığını (65,5±8,0 ml.kg.dk⁻¹, 66,4±7,6 ml.kg.dk⁻¹) fakat yüksek şiddetli koşu hızında önemli derecede gelişme olduğunu ifade etmiştir (12,4 km.s⁻¹, 13,1 km.s⁻¹sırasıyla). 5 hafta süre ile yüksek şiddetli antrenman yapan genç futbolcularda (13.5 ± 0.4 yaş) VO_{2maks} seviyesinin % 7 arttığı gözlemlenmiştir (Sperlich vd., 2011). Yüksek şiddetli antrenman yapan genç futbolcularla yüksek hacimli antrenman yapan grup karşılaştırıldığında ise benzer şekilde sonuçlar yüksek şiddetli grup lehine anlamlı olduğu görülmüştür (Faude, Schnitker, Schulte-Zurhausen, Müller, & Meyer, 2013).

2.2. Futbol ve Dar Alan Oyunları

Profesyonel düzeyde rekabetin yoğun yaşandığı bir spor dalı olarak futbolda, özellikle son 20 yılda, atakların kanatlardan yapıldığı hücum çeşitliliğinin ve oyunun hızının artması sonucunda ortaya çıkan pas ve topun bloklar arası geçiş hızında sırasıyla %15 ve %35 artışın bir sonucu olarak önemli ölçüde geliştiği belirtilmektedir (Wallace & Norton, 2014). Barnes vd., (2014) İngiltere Premier Ligi'nde 2006-2013 sezonlarını kapsayan araştırmalarında, yüksek şiddetli koşu mesafesi ve sprint (özellikle kısa patlayıcı sprint) sayısının arttığını ifade etmiştir.

Takım sporlarında performans, kompleks ve sürekli performans gelişimi sağlanması açısından yarışma gereksinimlerini karşılayabilmek için sporcuların ve takımların becerilerini geliştirmek üzere planlanan uzun vadeli bir antrenman sürecinin ürünü olarak ifade edilebilir (Sampaio & Maçãs, 2012). Futbol performansı da, teknik, biyomekanik, taktik, zihinsel ve fizyolojik birçok faktöre bağlıdır (Stølen vd., 2005). Bu nedenle antrenman yöntemleri, fiziksel kapasiteleri geliştiren topsuz kondisyon egzersizlerinden (Bangsbo, 1994), modern futbol maçlarının taleplerine özgü teknik ve taktik becerilerle birlikte fiziksel kapasiteyi aynı anda geliştirebilen yeni yöntem ve egzersizlere doğru bir gelişim göstermektedir (Sarmiento vd., 2018). Oyun yapısının içerisinde oyunun temel özelliklerini değiştirmeden bu tür karmaşık ve etkileşimleri azaltarak oyuncuların karar verme süreçlerini geliştirici özel antrenman programları kullanılmaktadır (Hill-Haas, Dawson, Coutts, & Rowsell, 2009; Jones & Drust, 2007; Katis & Kellis, 2009; Rampinini vd., 2007b). Bilimsel verilere göre antrenman programını düzenleyen antrenörler, performansı en üst düzeye çıkarmak için antrenman yapısını futbol maçına benzer özelliklere sahip bir yapıya dönüştürmektedirler (Mallo & Navarro, 2008). Bundan dolayı dar alan oyunları olarak bilenen ve günümüz çağdaş futbolunun fiziksel, teknik ve taktiksel gerekliliklerini yerine getirebilecek olan bu antrenman yöntemini tercih etmektedirler (Hill-Haas, Coutts, Rowsell, & Dawson, 2008; Hill-Haas vd., 2009; Hill-Haas, Coutts, Dawson, & Rowsell, 2010a; Hoff vd., 2002; Mallo & Navarro, 2008; Rampinini vd., 2007b).

Literatür incelendiğinde dar alan oyunları, beceri temelli oyun (Gabbett, 2006), oyun temelli (Gabbett, Jenkins, & Abernethy, 2009) veya dar alanlı ve kondisyon oyunları (Davids, Araújo, Correia, & Vilar, 2013) olarak farklı şekillerde adlandırılan ve genellikle futbola özgü uyarlanmış kurallar kullanılarak, geleneksel futbol oyunundan daha küçük alanlar kullanılarak daha az sayıda oyuncu ile oynanan modifiye oyunlar olarak ifade edilmektedir (Hill-Haas vd., 2011). Dar alan oyunları, futbol maçının belirli gereksinimlerini etkin bir şekilde oyuna dahil ederek antrenmanın etkinliğini artırmak için yararlı bir çözüm sunmaktadır (Sarmiento vd., 2018). Futbolda dar alan oyunları her yaş ve seviyede bir eğitim yöntemi olarak kullanılmasından dolayı gittikçe artan bir popüleriteye sahiptir. Dar alan oyunlarının özellikle genç futbol oyuncularında baskı ve yorgunluk anında karar verme becerilerini geliştirmesi (Gabbett & Mulvey, 2008) ve hareketin beklentilerini, fizyolojik yoğunluğunu ve rekabetçi maç oyununun teknik

gereksinimlerini arttırdığı görülmektedir (Owen, 2003). Bunlara ek olarak, ar alan oyunları, futbol maçı ile benzer birçok uyarıcıyı yapısında bulundurduğundan dolayı antrenörler ve sporcular için zaman kazanmaya da yardımcı olmaktadır (Los Arcos vd., 2015a).

Williams ve Hodges (2005) dar alan oyunlarının, genç futbolcuların gelişimi için temel olan teknik ve taktiksel özelliklerin entegre bir şekilde eğitilmesine imkan sağladığını ve dar alan oyunları sırasında hareketteki değişkenlik, benzer ancak farklı durumlarla başa çıkmak için daha genelleştirilmiş bir motor programın geliştirilmesine katkıda bulunacağını belirtmiştir. Aynı zamanda bu oyunlar, oyunun yapısı ve çeşitliliği açısından uzun vadeli sporcu gelişimi için gerekli olan becerilerin gelişmesini destekleyen ve herhangi bir genç grup tarafından bir oyun alanı veya yüzeyde (örneğin sokak futbolu) uygun bir şekilde oynanmasını sağlamaktadır (Sarmiento vd., 2018). Yapılan araştırma sonuçları, antrenman yöntemlerinin genel futbol yapısına özgü olarak tasarlandığında futbolcuların elit seviyede performans gösterme ihtimalinin daha yüksek olduğunu ve dar alan oyunlarının da bu özel yetenek gelişimine katkı sağladığını göstermektedir (Sarmiento, Anguera, Pereira, & Araújo, 2018).

Dar alan oyunlarını 30 yıl önce dünyaca ünlü futbol antrenörü Queiroz tarafından ortaya atılmış ve Lizbon Üniversitesi İnsan Kinetiği Fakültesi'nde bu alanda ders vermeye teklif etmiştir (Queiroz, 1985). Queiroz, dar alan oyunları üzerine gelecekte yapılacak olan araştırmalarda, farklı sayıda oyunların, saha büyüklüklerinin, farklı hedef ve kuralların kullanılarak dar alan oyunlarının fiziksel, teknik ve taktiksel taleplerinin belirlenmesine odaklanılması gerektiğini ortaya koymuştur (Sarmiento vd., 2018).

2.3. Dar Alan Oyunları ve Psikofizyolojik Cevaplar

Futboldaki antrenman yükü, dış yük (örneğin kat edilen mesafe) veya iç yük (örneğin KAH) olarak tanımlanabilir. Egzersiz yükünün ölçümü, antrenman şiddeti ve bu şiddete verilen yanıt ilişkilerinin anlaşılması için gereklidir (Akubat, Barrett, & Abt, 2014). Bu nedenle hem antrenman hem de müsabaka sırasında dış yükün ve iç yükün izlenmesi, sporcuların performans yönetimini kontrol etmek için anahtar olarak kabul edilmektedir (Bartlett, O'Connor, Pitchford, Torres-Ronda, & Robertson, 2017). Giderek artan başarı performans grafiği ile birlikte antrenman yükünün takip edilmesi sakatlanma riskini

azaltmanın (Colby, Dawson, Heasman, Rogalski, & Gabbett, 2014) yanı sıra atletik performansı geliştirmede de etkili olduğu görülmektedir (Gabbett, Whyte, Hartwig, Wescombe, & Naughton, 2014).

Dar alan oyunları teknik, taktik ve fiziksel parametreleri geliştirme potansiyelleri nedeniyle futbol antrenman sürecini uygun hale getirmek için etkili bir strateji gibi görünmektedir (Dellal, da Silva vd., 2012; Los Arcos vd., 2015a; San Roman-Quintana vd., 2013). Genel olarak, antrenörler aerobik performansı ve futbola özel dayanıklılığı arttırırken aynı zamanda oyun modelini de geliştirmeyi amaçlayan gerçek oyuna yapısal bir benzerliği nedeniyle dar alan oyunlarının belirli bir formatını kullanır (Dellal, Varliette, Owen, Chirico, & Pialoux, 2012; Impellizzeri vd., 2006a). Bu bağlamda, daha önce yapılan araştırmalar dar alan oyunlarının futbolla ilgili fiziksel uygunlukta önemli gelişmeler sağladığını göstermiştir (Dellal vd., 2008); Bu nedenle, dar alan oyunlarının futbol antrenmanları içerisine dahil edilmesi, antrenmanların çok bileşenli doğası nedeniyle olumlu etkiler yaratıyor olduğu görülmektedir (Hill-Haas, Rowsell, Dawson, & Coutts, 2009). Ayrıca bazı dar alan oyunu formatlarının farklı kısa süreli aralıklı antrenmanlar ile karşılaştırıldığında KAH cevaplarında benzer sonuçların olduğu gözlemlenmiştir (Dellal vd., 2008). Bu sonuçlara rağmen, dar alan oyunları motor öğrenmeyi, takım uyum bileşenlerini ve aerobik performans antrenmanı gibi farklı parametreleri bir araya getiren etkili bir model olarak ifade edilebilir (Halouani, Chtourou, Gabbett, Chaouachi, & Chamari, 2014a).

Yüksek performans gerektiren sporlarda, antrenmanın maç şartlarına uygun şekilde hazırlandığı durumlarda maksimum fayda sağladığı bilinmektedir. Bu nedenle, dar alan oyunları, futbolda kullanılan gerçek hareket kalıplarını içerdiğinden dolayı, maçlar için gereken belirli fiziksel özelliklerin geliştirilmesi için geleneksel aralıklı antrenmanlara göre daha verimli olduğu düşünülmektedir (Impellizzeri vd., 2006a; Köklü, Ersöz, Alemdaroglu, Asci, & Özkan, 2012). Futbol antrenörleri için zamanın önemi göz önüne alındığında (özellikle amatör düzeyde), dar alan oyunları zamanın verimlik kullanımı açısından iyi bir strateji gibi görünmektedir (Little & Williams, 2006).

Dar alan oyunlarının fiziksel ve fizyolojik sonuçlarını ölçmek ve değerlendirmek, antrenman sürecini ve sporcuların performansını nasıl optimize edebileceğini anlamak için önemlidir (Mujika, 2013). Bu anlamda, önceki çalışmalar dar alan oyunları sırasında

oyunculara uygulanan antrenman yükünü ölçmenin gerekliliğini vurgulamıştır (Casamichana, Bradley, & Castellano, 2018; Sanchez-Sanchez vd., 2017). Dar alan oyunlarında, egzersiz şiddeti genel olarak KAH, kan laktat konsantrasyonu ve algılanan zorluk derecesi ile değerlendirilmiştir (Atlı, Köklü, Alemdaroğlu, & Koçak, 2013; Hill-Haas vd., 2011; Rampinini, Impellizzeri, vd., 2007b). Aslında, KAH birçok sporda antrenman şiddetinin objektif bir belirleyicisi olarak kullanılan en yaygın ölçüm yöntemlerinden biridir ve birçok araştırma KAH'ın futboldaki egzersiz şiddetini belirten geçerli bir göstergesi olarak ifade etmiştir (Hill-Haas vd., 2011). Dar alan oyunları veya topla antrenman yapmanın avantajları, futbola özgü dayanıklılık kapasitesini arttırmak, oyuna özgü kas yapısını geliştirmek, oyuna özgü koşullarda teknik ve taktik yeteneklerini geliştirmek için önerilen maksimum KAH'ın % 90-95'i arasında bir egzersiz yoğunluğunun elde edilmesiyle ilgili maç ortamına uygun etkili bir yöntem olduğu belirtilmektedir (Chamari vd., 2005; Helgerud vd., 2001; Hoff vd., 2002).

Ayrıca, antrenörler antrenman hedeflerine göre, oyuncu sayısı (Brandes, Heitmann, & Müller, 2012; Hill-Haas, Dawson vd., 2009; Köklü, Aşçı, Koçak, Alemdaroğlu, & Dündar, 2011b), saha ölçüleri (Aslan, 2013; Casamichana & Castellano, 2010a; Kelly & Drust, 2009), oyun kuralları (Hill-Haas vd., 2010a), joker oyuncuların sayısı (Mallo & Navarro, 2008), topa dokunma sayısı (San Roman-Quintana vd., 2013), oyun formatı (Castellano, Casamichana, & Dellal, 2013) veya setlerin sayısı ve süresi (Casamichana, Castellano, & Dellal, 2013; Hill-Haas, Dawson vd., 2009) gibi değişikliklerle dar alan oyunlarının şiddetini değiştirebilir (Aguiar, Botelho, Gonçaves, & Sampaio, 2013). Bu tür değişiklikler ile dar alan oyunları sırasında elde edilen maksimum KAH (genellikle KAH_{maks} %80-90) oynanan maç sırasında gözlenen KAH cevabına eşdeğer oranda bir antrenman yükü sağlamaktadır (Stølen vd., 2005). Halouani vd., (2014b) dar alan oyunlarına verilen fizyolojik cevapların yüksek şiddetli egzersiz ile dar alan oyunları sırasında yüksek derecede nöromusküler ve metabolik stresin, ortalama KAH genellikle KAH_{maks} %80 üzerinde olduğunu ve kan laktat oranının 6 mmol/L^{-1} 'nin üzerine çıktığını vurgulamıştır. Impellizzeri vd., (2006a) dar alan oyunlarının aerobik performansı geliştirmede genel olarak kondisyon antrenmanları ile eşit derecede olduğunu ve KAH_{maks} 'ın %90-95 aralığında bir şiddete sahip olduğu ifade etmiştir. Jastrzëbski ve Radzimiński (2015) 4vs4 ve 5v5 oyun üzerine yapmış oldukları araştırmada, her iki oyunda da KAH_{maks} hızının %90 düzeyinde olduğunu belirtmiştir. Hoff ve Helgerud

(2004) aerobik kapasitedeki gelişmeler için bu şiddette antrenmanların gerekli olduğunu vurgulamaktadır.

Araştırmacılar, daha az sayıda oyuncu ile oynanan dar alan oyunlarının, orta ve büyük saha boyutlarında oynanan dar alan oyunlarına göre (Hill-Haas vd., 2011; Rampinini vd., 2007b) daha yüksek KAH, kan laktat birikimi ve algısal tepkiler ortaya çıkardığını vurgulamıştır (Hill-Haas vd., 2011). Casamichana vd., (2018) farklı dar alanlarda oynatılan oyunların benzer %KAH (%83-87) cevaplarına sahip olduklarını ve kısa dar ve uzun dar alanlarda oynatılan oyunların kısa geniş ve uzun geniş alanlara göre %KAH değerlerinde %5 artış olduğunu ve önceki çalışmalarla (Brandes vd., 2012; Hill-Haas vd., 2009) benzer sonuçlar elde edildiğini ifade etmiştir. Aktif ve pasif dinlenmenin dar alan oyunları üzerindeki etkisini incelemiş olduğu çalışmada, %KAH_{maks}'ın %86.5 ile %88 arasında olduğunu belirtmiştir (Arslan vd., 2017). Hammami vd., (2017) dar alan oyunları ve tekrarlı sprint antrenmanını karşılaştırdıkları araştırmalarında, yüksek antrenman şiddetinin ortaya çıktığını ve kalp atım hızı değerleri %KAH_{zirve}'ın %70'ini aştığı görülmüştür.

Yüksek antrenman yükleri ve uygun toparlanma yöntemleri arasındaki uyumlu etkileşim, elit sporcuların optimum performans göstermesi için önemli bir unsurdur (Nässi, Ferrauti, Meyer, Pfeiffer, & Kellmann, 2017). Ayrıca bu dengeyi korumak, bir sporcunun psikolojik iyi oluşu açısından çok önemli bir rol oynamakla birlikte sporcu ve o spor dalı için uygun bir antrenman planı hazırlamak çok farklı faktörlerin etkilediği karmaşık bir süreçten geçmektedir (Hecksteden vd., 2017). Bu nedenle, belirli bir antrenman planının hem performans hem de sporcunun psikolojik iyi oluşu açısından optimal olmasını sağlamak için, sporcuların antrenman sürecine verdikleri tepkiler izlenmelidir (Coutts & Cormack, 2014).

Farklı fizyolojik göstergeler ve biyokimyasal parametreler gözlemlenerek sporcunun antrenmana dair cevapları izlenebilmektedir (Buchheit, 2014). Bunlar, KAH değişkenliğinin izlenmesini veya kan örneklerinde kreatin kinaz, kortizol ve testosteron prevalansının incelenmesi olabilir. Bu fizyolojik etkenler değerli bilgiler ortaya koymasının yanında hiçbir fizyolojik cevap performans sonuçlarını direkt olarak öngöremez (Borresen & Ian Lambert, 2009). Futbolda performansı arttırmak için hem fiziksel hem de psikolojik olarak gelişim önemlidir (Selmi vd., 2018). Antrenmana dair

spesifik yanıtlar genel olarak kendi kendini değerlendirme tarzı yöntemlerle elde edilmektedir (Taylor, Chapman, Cronin, Newton, & Gill, 2012). Bu yöntemler, ruh hali, algılanan stres ve psikolojik toparlanma, fiziksel ve davranışsal belirtileri veya bu yönlerin birleşimi odaklandıkları alanın kapsamına göre kategorize edilebilir (Saw, Main, & Gastin, 2016). Nässi vd., (2017) antrenman yüklerindeki değişikliklere psikolojik tepkilerin fizyolojik cevaplardan daha duyarlı olduğunu belirtmiştir.

Antrenörler ve spor bilimciler futbolu, antrenman yükündeki ince değişikliklerin psikometrik ve fizyolojik değişkenler üzerinde büyük bir etkisi olmasından dolayı (Thorpe vd., 2015) bu durumu psikofizyolojik bir kompleks olarak kavramsallaştırmışlardır (Coutts, Chamari, Impellizzeri, & Rampinini, 2008; Haddad vd., 2013a). Nitekim, algılanan antrenmanın yükü, stres, antrenmana yönelik duygu ve psikofizyolojik işlemenin bozulması, antrenman yöntemleri, yükleri, planları ve her döneme bağlı olarak değişebilir (Fessi vd., 2016). Futboldaki antrenman yükünü ve oyuncu durumunu izlemek için birçok antrenman izleme yöntemleri ve sistemleri geliştirilmiştir (Gaudino vd., 2015; Saw vd., 2016; Thorpe vd., 2015). Antrenmanın, dış yükünü belirlemek için geliştirilen küresel konumlama sistemi (GPS) (Johnston, Watsford, Kelly, Pine, & Spurrs, 2014) gibi araçlarla, oyuncuların KAH ve katedilen mesafe gibi maç ve antrenman verileri ölçülüp, oyuncuların iç ve dış yükleri arasındaki ilişkinin açığa çıkarılmasına olan ilgi artmıştır (Bartlett vd., 2017). Fizyolojik ve psikometrik durumlarını izlemek için ise farklı anket yöntemleri kullanılmaktadır (Buchheit vd., 2013; Coutts & Reaburn, 2008; Gaudino vd., 2015; Saw vd., 2016).

Bir sporcunun antrenmana dair algılanan yükünü ölçmek için çeşitli egzersiz yükü izleme araçları kullanılabilir (Borresen & Lambert, 2008). Spor alanındaki popüler yaklaşımlardan biri, sporcudan belirli bir antrenman için algılanan derecesinin (AZD) belirlenmesidir. AZD, antrenmanı 1-10 (1 “çok, çok kolay” ve 10 “çok zor”) ile derecelendirerek her bir sporcunun antrenmanın zorluğunu nasıl algıladığına ilişkin bilgi edinmeye yardımcı olmanın yanı sıra bu yöntemle, diğer antrenman yükü izleme yöntemleri karşılaştırılarak aralarındaki ilişkisi incelenebilir (Haddad vd., 2013b; Lovell, Sirotic, Impellizzeri, & Coutts, 2013; Selmi, Gonçaves, Ouergui, Sampaio, & Bouassida, 2018). AZD, basit bir araç olarak ve düşük maliyetli olması ve iç yükü ölçmedeki potansiyel yararları nedeniyle takım sporlarında popüler hale gelmiştir (Scott, Black, Quinn, & Coutts, 2013).

Elit düzeydeki futbol müsabakaları, kısa süreli algılanan çabanın yüksek şiddetli koşuya, sürata ve ikili mücadeleye yansımaları gösterirken (Gaudino, Alberti, & Iaia, 2014), yarı profesyonel futbolcularda AZD cevapları ile katedilen toplam mesafe arasında yüksek bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Casamichana, Castellano, Calleja-Gonzalez, San Román, & Castagna, 2013). Farklı dar alan oyunlarında yapılan çalışmalarda, hem kaleciler hem de kalecilerde (Owen, Adam; Twist, Craig; Ford, 2004), önceki çalışmalara benzer şekilde joker olarak oynayan oyuncunun dahil edilmesiyle dar alan oyunları sırasında daha düşük bir AZD cevabı kaydedilmiştir (Sanchez-Sanchez vd., 2017). Joker oyuncuların olmayan dar alan oyunları sırasında, takımlar arasındaki eşit sayıda oyuncu, oyuncunun doğrudan ve dolaylı oyuna katılımını arttırmış (Köklü, Aşçı, Koçak, Alemdaroğlu, & Dündar, 2011a), 1vs1 aktivasyonları arttırmış (Sánchez-Sánchez, Carretero, Assante, Casamichana, & Los Arcos, 2016), ardından AZD cevaplarını arttırmıştır. Ek olarak, kalecinin oyuna dahil olduğu durumlara kıyasla kalecilerde oyun sırasında daha yüksek oranda AZD cevapları gözlenmiştir. Kalecilerde oyun, oyuncuların motivasyonunu (Julen Castellano, Silva, Usabiaga, & Barreira, 2016), daha yüksek fizyolojik cevabın ortaya çıkmasını (Mallo & Navarro, 2008) ve AZD cevaplarının artmasını sağlamıştır (Sanchez-Sanchez vd., 2017). Sağlıklı ve sedanter genç erkekler ile yapılan araştırmada, tekrarlı sprint antrenmanı ve dar alan oyunlarındaki bazı fizyolojik cevaplar incelendiğinde, dar alan oyunlarındaki AZD cevaplarının tekrarlı sprint antrenmanlarına göre daha düşük olduğu görülmüştür (Hammami vd., 2017).

Sezon içerisinde sporcuların iyi bir aerobik düzeye ulaştığı AZD cevapları veya kan laktat konsantrasyonu gibi araçlar kullanılarak tespit edilebilir (Impellizzeri vd., 2006a). AZD cevapları hem sürekli durum (Foster vd., 2001) hem de aralıklı egzersiz (Foster vd., 2001; Impellizzeri, Rampinini, Coutts, Sassi, & Marcora, 2004b) için tüm egzersiz seansı şiddetini ölçmek için kullanımı kolay ve geçerli bir yöntem olduğu belirtilmiştir (Coutts, Rampinini, Marcora, Castagna, & Impellizzeri, 2009a). Ayrıca, AZD çeşitli egzersiz protokolleri sırasında oksijen tüketimi (VO_2), ventilasyon, solunum hızı, kan laktat konsantrasyonu, KAH ve elektromiyografik aktivite gibi birçok fizyolojik ölçümle de ilişkilendirilmiştir (Chen, Fan, & Moe, 2002; Lagally vd., 2002). Anaerobik glikolizinin bir yan ürünü olan kan laktat, futbolda egzersiz şiddetinin bir göstergesi olarak yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Kan laktat konsantrasyonunun futbola özgü egzersiz sırasında

toplam laktat üretim birikimini temsil ettiği öne sürülmüştür (Hill-Haas vd., 2011; Krstrup vd., 2006).

Antrenmana verilen iç yük cevapları her oyuncunun bir antrenman adaptasyonunu belirleyen dış yükler olmadığından farklı dar alan oyunlarında oyuncunun antrenman yükünün nasıl değerlendirileceği iç yük cevap yöntemleri kullanılarak belirlenir (Hill-Haas vd., 2011). Rebelo vd., (2016) kalecili 4vs4 ve 8v8 dar alan oyunlarında yüksek anaerobik enerjinin olduğu 4vs4 oyunlarda daha fazla kan laktat birikiminin olduğunu saptamışlardır. Little ve Williams (2006) altı farklı dar alan formatı ve saha alanının kan laktat ve AZD cevapları üzerine etkisini araştırmıştır ve sonuç olarak oyuncu sayısı ve saha alanı küçüldüğünde, kan laktat seviyesinde ($5.8 - 9.6 \text{ mmol.L}^{-1}$) artış olduğunu gözlemlemiştir.

Oyuncu sayısının düşürüldüğünde KAH, laktat seviyesi (La^-) ve AZD cevaplarında artışlar olduğu ifade edilmektedir (Halouani vd., 2014a). Dellal vd., (2011) 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 oyunlarda, oyuncu sayısı değişiminin KAH cevaplarına etkisini inceledikleri çalışmada, az sayıda oyuncu ile oynanan oyunların daha yüksek KAH cevaplarına sahip olduklarını belirtmiştir (2vs2 oyun, 3vs3 oyun ve 4vs4 oyun için 80.1, 81.5 ve 70.6%). Rampinini vd., (2007b), 20 amatör futbolcu ve dört farklı oyunda (3vs3, 4vs4, 5v5, 6v6) dar alan oyunlarında KAH, La^- ve AZD cevaplarını incelemişlerdir. Yüksek egzersiz şiddetinin en az kişi sayısı ile oynanan 3vs3 oyunda 3vs3 te ortaya çıkmıştır. Bunun yanında KAH_{maks} değerlerinin (3vs3 ve 4vs4 sırasıyla 89.5, 88.7, 87.8 ve 86.4%), oyun sırasındaki laktat konsantrasyonu değerlerinin (sırasıyla 3vs3 ve 4vs4 6.0, 5.3, 5.2, 4.5 mmol.L^{-1}) ve AZD cevaplarının (sırasıyla 3vs3 ve 4vs4 8.1, 7.6, 7.2, 6.8) oyunlarda kişi sayısına göre farklılaştığı görülmüştür.

Bazı çalışmalar dar alan oyunlarındaki egzersiz şiddetinin, oyun alanı büyüklüğü ve oyuncu sayıları aynı anda değiştirildiğinde de farklılaşabileceğini ortaya koymuştur (Halouani vd., 2014a). Hill-Haas vd., (2008) üç farklı dar alan oyunu (2vs2, 4vs4, 6v6) ve futbolcular üzerindeki psikofizyolojik cevapları (KAH, La^- , AZD) belirlemek için yaptıkları çalışmada, oyunlardaki oyuncu sayısı azaldığında psikofizyolojik cevapların arttığını belirtmiştir.

Spordan en çok keyif alan sporcuların daha içsel motivasyona sahip olduğunu bildirenlerin olduğuna dair çalışmalar mevcuttur (Pelletier vd., 1995). Bunun yanında,

genç futbolcular psikolojik ihtiyaçlarının karşılandığını algıladıklarında, daha yüksek derecede içsel motivasyona sahip olduklarını bildirmişlerdir (Álvarez, Balaguer, Castillo, & Duda, 2009). Büyük bir alanda 11 oyuncuyla oynanan geleneksel futbol oyununun aksine, genç oyuncular için küçük alanlı futbol oyunları şiddetle önerilmektedir (Castagna, D'Ottavio, & Abt, 2003). Çünkü daha küçük bir alanda daha az oyuncu ile rekabet eden bir oyuncunun, oyuna katılımı değiştirilebilir, bu da hem daha fazla enerji harcamasını hem de eğlenceyi artırabilir (Toh, Guelfi, Wong, & Fournier, 2011). Bu anlayışı desteklemek için, dar alan oyununda topa daha fazla sahip olma ile birlikte daha yüksek fizyolojik gereksinimlere neden olduğu için özellikle genç ve yetişkin (Rampinini vd., 2007b)oyunculara daha büyük oyun formatlarına kıyasla becerilerini uygulama fırsatlarının olduğu gösterilmiştir (Toh vd., 2011). Futbol antrenmanının bir parçası olarak aralıklı antrenmanın ve anaerobik hız dayanıklılığının (Helgerud vd., 2001) genç futbolcularda aerobik performansı arttırdığını veya koruduğunu göstermiş olsa da antrenörler genellikle teknik ve taktik parametreleri geliştirdiğinden ve KAH cevaplarındaki şiddeti yükseltmesi ($KAH_{maks} > \%90$) (Brandes vd., 2012; Los Arcos, Martínez-Santos, Yanci, Martín, & Castagna, 2014) ve futbolculardaki aerobik performansı arttırmasından ($KAH_{maks} \%90-95$) (Hill-Haas vd., 2011) dolayı dar alan oyunlarını ve oyun içeren antrenmanları tercih etmektedirler (Ford, Yates, & Williams, 2010). Los Arcos vd., (2015a) dar alan oyunları ve aralıklı antrenmanı karşılaştırmış oldukları çalışmada, futbolcuların aralıklı antrenmana göre dar alan oyunlarından daha fazla keyif aldıklarını belirtmişlerdir.

Genel egzersiz literatüründe, Sosyal Bilişsel Kuram (Bandura, 1997) ve Planlı Davranış Kuramı (Ajzen, 1991), egzersiz engellerinin üzerindeki kontrolü ve egzersiz davranışının temel psikolojik öncüllerini etkilediği için egzersiz keyfi tanımını kavramsallaştırmaktadır (Stork, Banfield, Gibala, & Martin Ginis, 2017). Keyif, bireyleri öncelikle kendi iyiliği için bir faaliyet gerçekleştirmeye yönlendiren optimal durumların (akış) bir yönü olarak kabul edilmektedir. Dahası, öz-belirleme teorisine göre, zevk, içsel motivasyonla yakından ilişkilidir ve güdülenmeye açıkça zıt olduğu şeklinde tanımlanabilir (Kimiecik & Harris, 1996). Daha genel olarak, içsel motivasyonun oluşturulduğu faaliyetlerin keyfini çıkarmaya katkıda bulunan koşullar, içsel olmayan motivasyonlu etkinliklerin keyfi ile ilişkili olanlardan farklı görünmektedir (Elliot & Harackiewicz, 1994).

Tecrübeli kaya tırmanışçıları, satranç oyuncularını ve sporcularla yapılan görüşmeler, yapılan aktivitenin keyfini çıkarmanın getirdiği temel koşullar arasında, katılımcının algılanan kapasitelerinin ötesinde olmayan göreceli olarak zorlu bir mücadelenin varlığını ortaya koymuştur (Abuhamdeh & Csikszentmihalyi, 2012). Mücadele ile keyif arasındaki ilişki, kendinden motive (içsel motivasyon) aynı zamanda hedefe yönelik aktivitelerin, kendinden motive olmayan hedef odaklı aktivitelerle ve kendinden motive ama hedef odaklı olmayan aktivitelerden daha güçlü bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Abuhamdeh & Csikszentmihalyi, 2012).

Antrenmanın kalitesinin ve özgünlüğünün geliştirilmesi için dar alan oyunlarının büyük önem taşıdığı ifade edilmektedir (Hill-Haas vd., 2011). Dahası, dar alan oyunlarının sadece teknik ve fizyolojik cevapların gelişimine katkı sağlayan bir oyun değil aynı zamanda çeşitli varyasyonları ile (oyunu alanı ve oyuncu sayısı) daha fazla keyif, bağlılık ve oyun seviyesini de geliştirdiğini göstermektedir (Sampaio, Jaime; Abrantes, Catarina; Leite, 2009). Ayrıca, diğer antrenman türleri ile karşılaştırıldığında, dar alan oyunlarının daha eğlenceli olduğu düşünülmektedir (Los Arcos vd., 2015a). Fiziksel eğlence, yarışma ortamında gençler için kritik bir durumdur (Scanlan & Lewthwaite, 2016). Ravier vd., (2019) aralıklı mekik koşusu ve 3vs3, 6v6 dar alan oyun oynatılan çalışmada, dar alan oyunlarının koşuya kıyasla daha fazla keyif verdiğini belirtmiştir. Bu durum, maç sırasındaki keyfin, bireysel performans (bir gol atma, savunma ve hücum eylemi başarısı) ve temel olarak maçı kazanma gibi pek çok faktörden etkilenebileceğini göstermektedir. Owen vd., (2012) aralıklı antrenman veya tekrarlı sprint gibi farklı antrenman yöntemlerinin sürat, dikey sıçrama, oksijen tüketimi gibi özellikleri geliştirdiğini belinmesine rağmen (Wong, Chaouachi, Chamari, Dellal, & Wisloff, 2010), dar alan oyunları gibi sporculara antrenman için keyif ve motivasyon gibi psikolojik etkileri olmayacağını vurgulamaktadır (Owen vd., 2012). Yine farklı antrenman yöntemlerinin karşılaştırıldığı başka araştırmalar da (Bert Bond, Hind, Williams, & Barker, 2015a; Bert Bond vd., 2015) adolesanlarda sürekli orta şiddette egzersiz ile karşılaştırıldığında yüksek şiddetli aralıklı egzersiz sonrası eğlencenin daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Futbol antrenmanında, dar alan oyunları oyuncular ve antrenörler tarafından değer görmekte ve dünya genelinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Aguiar vd., 2013; A. Dellal vd., 2012; Hill-Haas vd., 2011). Bu antrenmanlar, oyuncuların fiziksel, fizyolojik, teknik ve taktiksel yönlerini aynı anda geliştirmek için mükemmel bir antrenman yöntemi olarak

önerilmektedir (Aguiar, Gonçalves, Botelho, Lemmink, & Sampaio, 2015; Gonçalves, Marcelino, Torres-Ronda, Torrents, & Sampaio, 2016; Bruno Gonçalves vd., 2017; Sampaio, Lago, Gonçalves, Maas, & Leite, 2014; Selmi vd., 2017). Ayrıca, bu avantajların yanı sıra, dar alan oyunları daha iyi motivasyona ve daha olumlu ruh hali durumuna ve oyuncuların daha fazla keyif yaşamasına yol açabilir (Los Arcos vd., 2015a; Selmi vd., 2017). Bu bağlamda, Raedeke (2007), fiziksel eğlenmeyi, öncelikle kendi iyiliği için bir aktivitenin gerçekleştirilmesine yol açan ve olumlu duygu durumlarıyla ilişkili olan olumlu bir duygusal tepki olarak tanımlamıştır. Tauer ve Harackiewicz (2004), olumlu duyguların müsabaka sırasındaki performans üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmada, artan keyif halinin, yarışma sırasındaki performansın iyileşmesi durumundan kısmen sorumlu olduğunu belirtmiştir. Casamichana & Castellano (2010) ve Hill-Haas vd., (2011) en büyük oyun formatının yüksek hızlarda kat edilen daha fazla mesafeyle ilişkili olduğunu bildirmiştir. Bazı araştırmacılar ise, daha küçük oyun biçimlerinin, bireysel olarak teknik becerileri artırabileceğini ifade etmiştir (Jones & Drust, 2007; Owen, Adam; Twist, Craig; Ford, 2004). Benzer şekilde, hedefleri olmayan ve antrenörlerin teşviki ile oynatılan dar alan oyunlarının da oyunun şiddetini arttırdığı saptanmıştır (Rampinini vd., 2007b).

2.4. Dar Alan Oyunları ve Kinematik Cevaplar

Futbol gibi takım sporlarında en iyi performans cevaplarını elde etmek için, oyuncuların sadece teknik ve taktik becerilerini değil aynı zamanda fiziksel yeteneklerini de en üst düzeye çıkarmaları gerekir (Hill-Haas, Coutts, Dawson, & Rowsell, 2010b). Futbolda dar alan oyunları antrenmanı, bu nitelikleri aynı anda iyileştirebilecek bir antrenman yöntemi olarak önerilmiştir (Gabbett & Mulvey, 2008). Dar alan oyunları, sporcuların yeteneklerini ve fiziksel uygunluk seviyelerini futbola ait geniş özellikleri içerdiğinden dolayı bu özelliklerin geliştirilmesi için sıkça kullanılmaktadır (Gabbett, 2005; Reilly & Whittle, 2005). Antrenmanlarda kullanılan dar alan oyunları, sporcuların maç esnasında olduğu gibi baskı ve yorgunluk altında performans göstermesinden dolayı benzer hareket aktivitelerinin simülasyonunu sağlamaktadır (Gabbett, 2006). Zaman-hareket analizi, oyuncuların maç içerisindeki hareket kalıplarını ve aktivite profillerini araştırmak için yoğun olarak kullanılmıştır (Carling vd., 2008; Castellano, Blanco-Villaseñor, & Álvarez, 2011; Julen Castellano & Casamichana, 2010; Lovell & Abt, 2013). Dar alan oyunlarının

futbol ma ile benzer fiziksel aktiviteler içermesinin yanında kondisyon antrenmanlarında bulunmayan beceri temelli bir yapı içerdiğinden dolayı oyunculara ek bir zorluk çıkarmaktadır (Gabbett & Mulvey, 2008).

Futbolcuların optimum performans elde etmeleri için, antrenman yükünün yüksek Şiddetli antrenmanlarda yapılıp yapılmadığını tespit etmek önemlidir. Antrenörler ve spor bilimciler hem i yüklere hemde dış yüklere göre antrenman yüklerini iki Şekilde de izleyebilirler (Köklü, Alemdaroğlu, Cihan, & Wong, 2017). Futbolda, performansın geliştirilmesi için yüksek Şiddetli aerobik antrenman yöntemleri kullanılıyorken (Helgerud vd., 2007), dar alan oyunları olarak bilinen başka bir antrenman Őekli ortaya çıkmıştır (Impellizzeri vd., 2006b).

Yüksek Şiddetli dayanıklılık antrenmanı planına ait antrenman yükleri hazırlarken beş özellik:

- set süresi,
- Őiddet,
- setler arası dinlenme süreleri
- dinlenme sırasındaki Őiddet
- toplam antrenman süresi (set sayısı x set süresi) dikkate alınmaktadır

Dar alan oyunları futbola özgü bir antrenman olmakla birlikte (Hill-Haas, Coutts, Rowsell, & Dawson, 2009; Impellizzeri vd., 2006b) oyuncuların yüksek Şiddetli bir antrenman sırasında teknik becerilerini geliŐtirmenin yanında fizyolojik olarak da benzer cevaplara sahiptir (Dellal vd., 2012). Köklü vd., (2017) antrenörlerin dar alan oyunları içerisindeki i ve dış yükleri belirleyebilmek için antrenman Şiddetini etkileyen, oyuncu sayısı, (Abrantes, Nunes, Maas, Leite, & Sampaio, 2012; Aslan, 2013; Brandes vd., 2012; Dellal, Hill-Haas, Lago-Penas, & Chamari, 2011; Hill-Haas vd., 2009; Köklü, AŞçi, Koçak, Alemdaroğlu, & Dündar, 2011c), saha ls (Aslan, 2013; Casamichana & Castellano, 2010a; Kelly & Drust, 2009), oyun kuralları (Casamichana & Castellano, 2010b; Dellal vd., 2011; Halouani, Chtourou, Dellal, Chaouachi, & Chamari, 2014; Hill-Haas vd., 2010a), antrenör teşviki (Rampinini vd., 2007a), kalecili ve kalecisiz oyun

(Köklü, Sert, Alemdaroğlu, & Arslan, 2015; Mallo & Navarro, 2008), joker oyuncu (Castellano vd., 2016; Hill-Haas vd., 2010b; Mallo & Navarro, 2008), topa temas sayısı (San Roman-Quintana vd., 2013), set ve dinlenme süreleri (Abrantes vd., 2012; Aguiar vd., 2015; Dellal vd., 2015) dikkate almaları gerektiğini belirtmiştir. Yapılan araştırmalarda, Casamichana & Castellano (2010) ve Hill-Haas vd., (2011) en büyük oyun formatının yüksek hızlarda kat edilen daha fazla mesafeyle ilişkili olduğunu bildirmiştir

Bazı araştırmacılar ise, daha küçük oyun biçimlerinin, bireysel olarak teknik becerileri artırabileceğini ifade etmiştir (Jones & Drust, 2007; Owen, Adam; Twist, Craig; Ford, 2004). Benzer şekilde, hedefleri olmayan ve antrenörlerin teşviki ile oynatılan dar alan oyunlarının da oyunun şiddetini arttırdığı saptanmıştır (Rampinini ., 2007b). Ek olarak, topa temas sayısının azaldığı oyunlarda yüksek hızda koşular ve toplam kat edilen mesafenin arttığı (Dellal vd., 2011). Aguiar vd., (2012) dar alan oyunlarının tipik bir futbol antrenmanına göre sürekli değil aralıklar şeklinde oynandığını belirtmiştir. Dar alan oyunlarında oyun formatları ile toplam kat edilen mesafe incelendiğinde, Aguiar vd., (2013) 2vs2 oyun ile 3vs3,4vs4 ve 5v5 oyun karşılaştırıldığında, 2vs2 oyunda daha az mesafe kat edildiği ve daha az sprint sayısı olduğunu saptamıştır.

Tablo 2.4: Dar Alan Oyunlarına Verilen Kinematik Cevaplar

Referans	n	Yaş	Oyun Formatı	Oyun Alan (m)	Oyuncu Alan (m ²)	Zaman Set- Süre / Din.	Toplam Mesafe	Koşu Mesafesi (m) ve Hızları	Sprint Mesafesi
(Dello Iacono, Beato, & Unnithan, 2019)	20	18.5±0.6	5v5 + K	42x30	126	3/5 4' 2'	69.2±10.1	10.2±1.8 (>19 km/h ⁻¹)	2±0.5 (>25,2 km/h ⁻¹)
(Folgado, Bravo, Pereira, & Sampaio, 2019)	20	14.1±0.5	4vs4+K	40x30 m	150	3 6' 3'	637.3±71.4	12.7 ± 9.8 (>19,8 km/h ⁻¹)	-
(Coutinho vd., 2019)	10	13.7±0.5	5v5+K	30x25	75	3 6' 3'	488.9±78.5	-	-
(Castillo vd., 2019)	10	14.8±0.6	5v5+K	36x28 53vs37 36x28 53vs37	100 200 100 200	4 6' 2' 2' 2' 2'	2,254±206 2,603±246 2,191±291 2,655±217	- - - -	5±5 (>21 km/h ⁻¹) 23±16 0±1 32±24
(Rábano-Muñoz vd., 2019)	-	15.9±0.5 17.7±0.8	4vs4	40x30	150	4 4' 2' P	1733.2±167.6 1963.6±19.7	159.6±31.0 (14-17,9 km/h ⁻¹) 293.1±93.1	5.4±3.6 (>18 km/h ⁻¹) 20.7±16.5
(Praça, Bredt, & Torres, 2018)	18	16.4±0.4	3vs3+K 4v3+K+J	36x27	162 138	6 4' 4'	427.11±43.6 5 400.16±50.1 8	- -	- -
(Arslan vd., 2017)	16	16.8±0.3	2vs2 3vs3 4vs4	12vs24 18x30 24x36	72 90 108	4 2' 3' 3' P 4' 3' 4'	- - -	177.4 ± 49.2 (13-17,9km/h ⁻¹) 260.8 ± 56.0 335.2 ± 42.5	23.0 ± 21.2 (>18 km/h ⁻¹) 42.1 ± 19.1 94.9 ± 37.4

Tablo 2.4 Devamı: Dar Alan Oyunlarına Verilen Kinematik Cevaplar

(Köklü 2017)	vd., 15	17±1	2vs2	16x25	100	1	12'	-	1448.5±111. 0	208.1±65.4 (13-17,9km/h ¹)	43.3±22.6 (>18 km/h ¹)	-
						6	2'	2'	1640.8±109. 5	333.5±70.2	56.8±40.2	-
Tablo 2.4: (Devamı)												
						3	4'	2'	1554.9±125. 0	267.4±96.7	42.7±29.2	-
						2	6'	2'	1539.9±83.8	261.0±63.8	38.8±20.1	-
						1	12'	-	1443.2±98.0	228.9±46.6	51.6±21.3	-
						6	2'	2'	1595.0±113. 8	339.6±77.5	59.4±34.6	-
			3vs3	20x30	100	3	4'	2'	1518.3±107. 2	266.8±89.3	45.8±27.2	-
						2	6'	2'	1501.3±101. 2	252.9±70.6	42.1±23.5	-
						1	12'	-	1446.8±106. 1	234.9±59.6	36.3±18.4	-
			4vs4	25x32	100	6	2'	2'	1558.3±133. 6	308.6±55.3	56.5±29.8	-
						3	4'	2'	1522.9±124. 0	276.7±79.6	47.0±30.6	-
						2	6'	2'	1447.6±69.1	241.3±71.7	41.7±25.9	-

Tablo 2.4 Devamı: Dar Alan Oyunlarına Verilen Kinematik Cevaplar

(Köklü vd., 2015)	16	16.5±1.5	2vs2	15x27	100	4	2'	2'	2'	941.0±85.6	122.1±23.3 (13-17,9km/h ¹)	28.8±17.6 (>18 km/h ¹)	-
			3vs3	20x30	100	4	3'	2'	2'	1376.4±14.8	122.1±23.3	30.±17.6	-
			4vs4	25x32		4'	2'	2'	2'	1947.7±236.	122.1±23.3	50.9±34.7	-
(Brandes & Elvers, 2017)	16	17.2±0.7	4vs4+K	40x40	200	3	4'	2' P	-	-	358±70 (13-17,9km/h ¹)	85±29 (18-21 km/h ¹)	61±31 (>21 km/h ¹)
			4vs4+K+AT						-	-	383±65	96±37	57±28
(Köklü, Alemdaroğlu, Dellal, & Wong, 2015)	20	15.4±0.5	3vs3	18x30	90	4	4'	1' P	1988.4±125.	3	-	42.3±18.5 (>18 km/h ¹)	-
									2058.5±161.	3	-	72.7±22.1	-
									2069.4±188.	0	-	80.7±23.8	-
									2028.1±155	.6	-	65.2±20.6	-
(Moreira vd., 2016)	60	14.8±0.2	5v5	45x60	270	2	8'	3' P	596±92	-	-	-	13±3 (>18,0 km/h ¹)
			1.Set						489±58	-	-	-	9.1±2.5
			2.Set						543±42	-	-	-	9.1±2.7
			3.Set						462±44	-	-	-	7.6±2.8
			4.Set										
(Cihan, 2015)	18	19.6±0.5	3vs3+SO	20x35	116	3	4'	5' P	1612.25±14	0.78	314.55±87.34 (13-17,9km/h ¹)	47.69±37.75 (<18 km/h ¹)	
			3vs3+AM						1751.31±20	3.47	437.60±182.1	74.17±42.03	

Tablo 2.4: (Devamı)

2.5. Dar Alan Oyunları ve Teknik Cevaplar

Takım sporlarında yetenek gelişimi karmaşık bir süreç ve genç oyuncuların uzun vadeli başarısının öngörülmesi sıra dışı bir zorluktur (Reilly, Williams, Nevill, & Franks, 2000). Olgunlaşma, gelişme, öğrenme ve tecrübe farklılıkları ve ergenlik döneminde fizyolojik ve antropometrik özelliklerdeki hızlı değişiklikler genç bir oyuncunun gelişimini etkileyebilir (Vaeyens, Lenoir, Williams, & Philippaerts, 2008). Genç oyuncuların gelişimi ani performans geçişleri ve artışları, farklı düzeyde gelişme gösteren motorik özellikleri ve hatta gerileme dönemleri ile doğrusal olmayabilir (Renshaw, Davids, Phillips, & Kerhevé, 2012). Oyun sırasındaki top sürme, şut ve pas gibi teknik beceriler kritik önem taşımaktadır (Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Coutts, & Wisløff, 2009a; Reilly vd., 2000). Fakat üst düzey performans için iyi gelişmiş fizyolojik özellikler ve yapılan hareketlerin zamanlaması uygun değilse teknik becerilerde yeterli olmayacaktır. Bu sebeple, futbol, fizyolojik özellikler ve teknik, taktik ve psikolojik beceriler gibi çok boyutlu becerilerin etkileşiminin gerekli olduğu karmaşık bir spordur (Reilly vd., 2000). Genç futbol kategorilerinde maç formatları futbol oyununun modern yapısı ile birlikte oyuncuların fizyolojik ve teknik becerilerine cevap verecek özelliklerle adaptasyonu sağlanmalıdır (Castellano, Puente, Echeazarra, Usabiaga, & Casamichana, 2016). Teknik performans ölçümleri, pas sayısı gibi takımların başarı farklılığından etkilenebilir. Bu durum takımların daha fazla veya daha az topa sahip olma durumlarıyla açıklanabilir (Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Coutts, & Wisløff, 2009b). Benzer şekilde, başka araştırmacılar da, topa sahip olmanın takımın başarısından ve rakibin kalitesinden etkilenir (Bradley, Lago-Peñas, Rey, & Sampaio, 2014; Collet, 2013). Bu sebeple, antrenörler sporcuların performansını arttırmak için maç ihtiyaçlarını karşılayan antrenman yöntemleri kullanmak zorundadırlar (Christopher, Beato, & Hulton, 2016). Bu ihtiyaçları karşılamak için kullanılan yaygın yöntemler dar alan oyunları veya futbola özgü antrenman modelleridir (Dello Iacono vd., 2019). Dar alan oyunları, dayanıklılık (Hill-Haas vd., 2009; Mallo & Navarro, 2008) aerobik kapasiteyi (Chamari, 2005; Dellal vd., 2012) arttırmak ve özellikle genç futbolcular için topa sahip olma, hücum aktivasyonları ve fizyolojik yoğunluğun yükseltilmesi için kullanılmaktadır (Dellal vd., 2012).

Tablo 2.5: Dar Alan Oyunlarına Verilen Teknik Cevaplar

Referans	Oyuncu Sayısı	Yaş	Format	Oyun Alanı (m)	Oyuncu Alanı (m ²)	Zaman Set-Süre/Din.	Pas (+)	Şut (+)	Top Çalma (-)	Top Kaybı	Gol
(Coutinho vd., 2019)	10	13.7±0.5	5v5+K	25x30	75	3- 6' / 3' P	71.4±27.4	43.5±39.3	43.5±39.3	-	21.0±29.2
(Folgado vd., 2019)	20	14.1±0.5	4vs4+K	40x30	150	3- 6' / 3' P	5.8 ± 2.8 (OB)	1.4±1.3 (OB)	-	4.0±2.2(OB)	0.4±0.6
(Sannicandro & Cofano, 2017)	10	15.6±0.5	3vs3 4vs4 5v5	18x30 24x36 30x42	96 108 126	3- 4' / 90s P 3- 6' / 90s P 3- 6' / 90s P	196 (T) 312 (T) 323 (T)	- - -	- - -	- - -	- - -
(Brandes & Elvers, 2017)	16	17.2±0.7	4vs4+K 4vs4+K+A T	40x40	200	3- 4' / 2' P	5.6±4.3 (T) 4.3±3.3 (T)	-	-	7.0±3.2 6.7±2.8	1.5±1.3 1.2±1.7
(Martone vd., 2017)	16	13.2±0.3	3vs3 4vs4 5v5	30x30	112.5 90	3- 4' / 3' A	34.7±3.5 (T) 36.0±3.0 (T) 34.0±10.5 (T) 28.7±6.5 (T) 34.0±2.0 (T) 37.3±2.1 (T)	- - - - - -	- - - - - -	- - - - - -	10.0±3.1 11.0±2.6 12.3±1.2 11.3±3.2 10.3±0.6 8.7±2.5
(Moreira vd., 2016)	60	14.8±0.2	5v5 1.Set 5v5 2.Set 5v5 3.Set 5v5 .Set	45x60	270	2- 8' / 3' P	5.1±2.7 3.9±2.8 3.6±1.7 4.4±1.5	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
(Köküklü vd., 2015)	20	15.4±0.5	3vs3	18x30	90	1' P 4- 2' P 4- 3' P 4 P	50.8±13.3 (T) 59.3±12.3 (T) 60.2±12.8 (T) 67.5±11.2 (T)	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
(Falces-Prieto vd., 2015)	27	17.0±1.0	5v5+K	40x30	120	16' / 5'	5.56±2.6 5	2.26±1.5 8	0.96±1.2 6	0.56±0.8 0	0.52±0.70
(Abrantes vd., 2012)	16	15.7±0.4	3vs3 4vs4	20x30 20x40	100	4- 4' / 2' A	5.11±2.6 9	3.19±1.6 9	0.78 ±0.97	0.41±0.6 4	0.41±0.69
K = Kalecili Oyun; AT = Antrenör Tesyiki; P = Pasif Dinlenme; A = Aktif Dinlenme; OB = Oyuncu Başına Düşen Ortalama; T = Toplam											

2.6. Yorgunluk

2.6.1. Fiziksel yorgunluk

Yorgunluk birçok insanın hayatının belirli dönemlerinde yaşadığı ve spesifik olmayan bir semptomdur (Dobryakova, DeLuca, Genova, & Wylie, 2013) ve enerji eksikliği, bitkinlik hissi ve istenilen bir işi yapmakta zorluk çekmek olarak tanımlanmaktadır (Gruet vd., 2013). Yorgunluk birinin günlük sosyal ve mesleki aktivitelerini gerçekleştirme yeteneğini etkileyebilir (Torres-Harding & Jason, 2005). Yorgunluğun çok farklı sınıflandırma yöntemi olmaklar birlikte, hem klinik hem de klinik olmayan popülasyonlarda görülmekte ancak klinik popülasyonların yaşadığı yorgunluk, klinik olmayan popülasyonlardan daha sık, daha uzun süreli, daha şiddetli görülmektedir (Christodoulou, 2005). Başka bir sınıflandırma yöntemi olarak süresine göre incelendiğinde, akut ve kronik yorgunluk olarak tanımlanmaktadır (Wan, Qin, Wang, Sun, & Liu, 2017). Akut yorgunluk dinlenme veya yaşam tarzı değişimleri ile hızlı bir şekilde azaltılabilir fakat kronik yorgunluk, dinlenme tarafından iyileştirilmeyen 4 ay süren kalıcı bir bıkkınlık olarak tanımlanan bir durumdur (Silverman, Heim, Nater, Marques, & Sternberg, 2010). Ayrıca yorgunluk, zihinsel, bilişsel veya algısal yönlerini ifade eden zihinsel yorgunluk ve motor sistemin performansını ifade eden fiziksel yorgunluk olarak da sınıflandırılabilir (Gruet vd., 2013). Benzer şekilde, Romani (2008)'de, yorgunluğun mesleki ve rekreasyonel aktivitelerden kaynaklanabilen ve fiziksel ve/veya bilişsel performansın azalmasına neden olabilecek psikofiziksel bir durum olduğu belirtmiştir.

Yorgunluk, sürdürülebilir egzersizle ilişkilendirilen ve performanstaki düşüşe yansıyan maksimum kuvvet veya gücün azalması ile tanımlanmaktadır (Reilly, 1994). Kas yorgunluğu, bir kas veya kas grubunun, maksimum kuvvet veya güç üretme kabiliyetinde egzersize bağlı bir azalma olarak tanımlanabilir (Gandevia, 2001). Yorgunluğa bağlı olarak kas kuvvetindeki azalmanın, kas fibril sayısındaki azalmaya bağlı olduğu belirtilmektedir (Bangsbo, 1994). Phillips (2016) nöromüsküler (sinirsel-kas) yorgunluğun, çevresel (periferik) ve merkezi (santral) olmak üzere iki şekilde sınıflandırıldığını belirtmiştir. Bigland Ritchie (1978) ve Gandevia (2001) kas yorgunluğunun, (Boksem, Meijman, & Lorist, 2005; Lorist, Boksem, & Ridderinkhof, 2005a) aktivitenin farklı yerlerinde ortaya çıktığını ve periferik yorgunluğun,

nöromusküler kavşağa (sinir hücresinin kas lifine tutunma yeri) uzak olan bir aktivite veya aktivasyonların neden olduğu kas gücü üretiminin zayıflaması ile ilişkili iken, merkezi yorgunluğun ise merkezi sinir sisteminde, sinir-kas iletiminde azalmaya sebep olduğunu ifade etmiştir. Kas yorgunluğu, yaygın olarak görülen atletik performansı ve aşırı yorgunluk içeren uzun süreli aktiviteyi sınırlayan bir fenomen olarak görülmektedir (Wan vd., 2017).

Lokomotor kas yorgunluğu, bisiklet (Ferguson, Wylde, Benson, Cannon, & Rossiter, 2016), kürek (Husmann vd., 2017), koşu (Ross, Middleton, Shave, George, & Nowicky, 2007), kros kayağı (Zory, Milet, Schena, Bortolan, & Rouard, 2006), simüle edilmiş spor etkinlikleri (Goodall vd., 2017) gibi yapılan egzersizin türüne göre ortaya çıkmakta ve 12sn ile 5+ saat arasında değişmektedir. Herhangi bir egzersiz sırasında yorgunluk artışının, egzersizin süresi ve şiddetine bağlı olduğunu, kısa süreli ve yüksek şiddetli egzersizlerden sonra daha fazla periferik yorgunluğun, uzun süreli egzersizlerden sonra da daha fazla merkezi yorgunluğun olduğu belirtilmiştir (Thomas, Elmeua, Howatson, & Goodall, 2016).

Yorgunluk, uzun süreli olarak egzersize devam etme sonucunda ortaya çıkabilecek psikofizyolojik bir durumdur (Barte, Nieuwenhuys, Geurts, & Kompier, 2018). Yapılan araştırmalar, yorgunluğun koşu performansına (Mohr vd., 2005), teknik beceri kullanımına (Rampinini vd., 2008, 2009a), kuvvete (Rahnama, Reilly, Lees, & Graham-Smith, 2003) ve maksimum sprint kapasitesine (Rampinini vd., 2011) olumsuz yönde etkisinin olduğunu göstermiştir. Kısa süreli yüksek şiddetli egzersiz, kasların yorulmasına ve kuvvet veya güç kaybının ortaya çıkışına sebep olurken performansın düşmesine de neden olmaktadır (Swain, Brawner, & American College of Sports Medicine, 2014). Egzersize bağlı yorgunlukta rol oynayan en önemli mekanizmalardan ikisi, laktat asit gibi metabolik ürünlerin konsantrasyonunda büyük değişikliklere yol açan lif asidozu ve ATP'nin tükenmesidir (Lucertini vd., 2017). Laktatın artık lif asidozuna neden olduğu düşünülmektedir ve bu işleme karşı koruma sağladığına inanılmaktadır (Robergs, Ghiasvand, & Parker, 2004). yüksek şiddetli egzersizden sonra laktatın hızlı bir şekilde kandan uzaklaştırılması istenmektedir, çünkü hem dinlenmekte olan kaslar hem de aynı kastaki lifler düşük şiddetlerde çalışmakta ve karbonhidrat yakıt kaynağı olarak kullanılmaktadır (Adeva-Andany vd., 2014). Egzersiz ve sporda, kan laktat konsantrasyonu kas yorgunluğunun en yaygın kullanılan belirteci olduğu ifade

edilmektedir (Barnett, 2006). Hafif-orta şiddette aktif toparlanmanın, kısa süreli yüksek şiddetli egzersiz sonrası pasif (dinlenme) toparlanmaya (van Hall, 2010) kıyasla yüksek laktik asit seviyesini azaltmada uygun yöntem olduğu tespit edilmiştir (Lucertini vd., 2017).

Aşırı yüklenme, en yüksek performans cevabını elde etmek için gerekli olan fiziksel antrenmanın temel prensibidir ancak sürantrenman (overtraining) performans düşüşlerine ve derin yorgunluğa neden olabilir (Purvis, Gonsalves, & Deuster, 2010). Her ne kadar kronik yorgunluk, tükenmişlik ve halsizlik sürantrenmanı tanımlamak için kullanılsa da, aslında bu durumlar sporcu üzerindeki aşırı bir fizyolojik ve psikolojik zorlanmayı yansıtan sürantrenmanın sonuçlarıdır (Budgett vd., 2000; Budgett, 1990, 1998). Ruh hali ve yorgunluğun nicel biyolojik ve öznel göstergelerinin izlenmesi sürantrenmanı önlemek için kritik öneme sahiptir (Morgan, Brown, Raglin, O'Connor, & Ellickson, 1987). Antrenman ve toparlanma arasındaki dengesizlikle ilişkili olan aşırı yüklenme sendromunun, performansın düşmesi, yorgunluk ve diğer semptomlarla ilişkili olduğunu ifade etmektedir (Nederhof, Lemmink, Visscher, Meeusen, & Mulder, 2006). Sporcuların %20 ila %60'ının kariyeri boyunca en az bir kez sürantrenmana maruz kalması sonucunda olumsuz sonuçlar yaşadığı tahmin edilmektedir (Nederhof vd., 2006). Yüksek şiddetli ve yüksek hacimli antrenman sonunda yeterli toparlanma süreci bulamayan sporcularda aşırı yüklenme sendromu ile birlikte strese duyarlı sistemler hareket geçmekte vücutta bir dengesizlik ve biyolojik bir yük (allostatik yük) oluşmaktadır (Juster, McEwen, & Lupien, 2010).

Üst düzey futbolcular, oyunun fizyolojik, psikolojik, teknik ve taktik gereksinimleri açısından iyi bir performans için büyük bir baskı ile aşırı strese maruz kalmakta ve bu baskılayıcılar performansı etkileyebilecek yorgunluğa neden olabilmektedir (Coutts, 2016). Enoka ve Duchateau (2016) yorgunluğun, fizyolojik olarak kas aktivasyonunu azaltmasıyla birlikte merkezi sinir sistemindeki iş üretme performansını düşürdüğü ve bunun sonucunda psikolojik olarak sporcudaki çaba harcama istekliliğini azalttığını belirtmiştir. Yorgunluk çok faktörlü oluşumlu karmaşık bir durum olmasıyla birlikte futbol alanında yorgunluk, nispeten zihinsel yorgunluğun performans üzerindeki etkisiyle (Coutts, 2016) nöromüsküler/metabolik açıdan incelenmiştir (Bangsbo, Iaia, & Krstrup, 2007). Futbolda yorgunluk genel olarak fiziksel performans kısıtlamaları ve maç içerisindeki yüksek şiddetli aktivitelerle veya özellikle ikinci yarı olmak üzere toplam

kat edilen mesafe ile ilişkilendirmektedir (Bangsbo, 1994; Mohr vd., 2003). Rampinini vd., (2008) maç sırasındaki teknik performansın düşüşün sebebini yorgunluk ile ortaya çıktığını ileri sürmüştür.

2.6.2. Zihinsel yorgunluk

Literatürde yorgunluk kavramı bitkinlik, bıkkınlık veya enerji eksikliği olarak ifade edilmekle birlikte (Guo, Ren, Wang, & Zhu, 2015) Chaudhuri ve Behan (2000) yorgunluğu, fiziksel ve zihinsel aktivitelerle ilişkili bir semptom olarak tanımlamaktadır. Zihinsel yorgunluk, insanların sürekli zihinsel aktivite gerektiren uzun süreli bilişsel etkinlik dönemlerinde ve sonrasında yaşayabileceği hissi olarak tanımlanır.

1900'lerin başından beri zihinsel yorgunluğun etkileri ve bunun günlük yaşam ve özellikle de çalışma hayatı üzerindeki etkileri çok sayıda araştırmada çalışmaya konu olmuştur. Zihinsel yorgunluğun ve içerdiği bilişsel süreçlerin etkilerini açıklamak için çeşitli teorik modeller geliştirilmiştir. Örneğin, Barlett (1941), zihinsel yorgunluğun etkilerinin bilişsel kontrolde bir düşüşle ve artan sinirlilik ve fiziksel rahatsızlık ile ilişkili olduğunu ve bunun da karmaşık etkinlikleri koordine etme ve doğru bir şekilde zamanlama yeteneğinin azalmasını sağladığını ifade etmiştir. Kanfer ve Ackerman (1989), hem bilişsel kaynaklardaki düşüşün, hem de kalan kaynakları mevcut göreve tahsis etme motivasyonundaki düşüşün zihinsel yorgunluğun etkilerini açıklamada rol oynadığını belirtmiştir.

Yorgunluğun, fiziksel ve zihinsel türlerinin dışında çok farklı çeşitleri olmasından dolayı tanımlanması zor bir kavram olarak ifade edilmektedir (Chaudhuri & Behan, 2000). Fiziksel veya kassal yorgunluk, fiziksel aktivite sırasında kasların tekrarlı kullanımı ile kas fonksiyonundaki düşüştür (Winter & Fowler, 2009). Zihinsel yorgunluk ise uzun süreli zihinsel çaba sonucunda azalan bilişsel yetenekler (dikkat, bilgi işleme hızı) olarak ifade etmektedir (Hopstaken, van der Linden, Bakker, & Kompier, 2015). Başka bir ifadeyle, zihinsel yorgunluk, azalmış beyin aktivasyonu ile birlikte zihinsel tükenme sonucunda bilişsel performansı sürdürmemeye olarak adlandırılır (Chaudhuri & Behan, 2000) ve genellikle dikkat/konsantrasyon (Tanaka, Ishii, & Watanabe, 2014), reaksiyon sürelerinde gecikme (Faber, Maurits, & Lorist, 2012), karar verme yeteneğinin (Lorist, Boksem, & Ridderinkhof, 2005b) ve bilgi işleme sürecinin (Kato, Endo, & Kizuka, 2009)

azalmasına neden olmaktadır (van der Linden, Frese, & Meijman, 2003). Zihinsel yorgunluk kişilerarası farklılaşma ile birlikte, yapılan işe karşı olumsuz his ve performanstaki düşüşler ile ortaya çıkmaktadır (Boksem, Meijman, & Lorist, 2006; Lorist vd., 2005a).

Zihinsel iş yükü yeterli seviyenin oldukça altında olduğunda, birey yorgun ve sıkılmaya daha yatkın hale gelmektedir ve bu durumda gerçekleştirilen görevlerde hataların artmasına neden olabilir (McClernon & Miller, 2011). Uzun süreli aşırı zihinsel iş yükünün, yetersiz uyku düzenlerinin veya sirkadiyen etkilerin etkisi altındayken, bireyler yavaşlamış bilişsel süreçler sergileyebilir veya alınan uyarılara ve bilgilere hiçbir yanıt vermeyebilir (Pimenta, Carneiro, Novais, & Neves, 2014). Bu durum genellikle o anda beynin işlem kapasitesini aşan bilgi miktarından kaynaklanmaktadır (Morris & Miller, 1996). Hedefe yönelik davranış, otomatik olmayan davranışların yürütülmesini kolaylaştırmak için genellikle bilişsel kontrol gerektirir (Umemoto, Inzlicht, & Holroyd, 2019). Boksem ve Tops (2008) bilişsel bir süreç sırasında süreci ortaya çıkaran etkenler, sürecin sonucundaki elde edilecek durumun ortadan kalkmasını sağladığı anda zihinsel yorgunluğun öznel deneyimi (görev performansına karşı isteksizlik, düşük dikkat) ortaya çıkaracağını ve performansın kötüleşeceğini vurgulamaktadır. Zhang vd., (2011) insanların gerçekten yorgun olduklarının farkına varmadan önce performanslarının düştüğüne dair işaretleri verdiğini belirtmiştir. Zihinsel yorgunluk yalnızca verimliliği etkilemez (Ricci, Chee, Lorandean, & Berger, 2007) aynı zamanda çalışma ortamındaki olumsuz sonuçlarında (iş kazası) en sık sebeplerinden biri olarak tespit edilmiştir (McCormick vd., 2012).

Zihinsel yorgunluğun sadece bilişsel görev performansını değil (Boksem vd., 2005) aynı zamanda ruh hali (Lorist vd., 2000) ve fiziksel görev performansı da etkilediği belirtilmiştir (Lew & Qu, 2014). Pek çok insan herhangi bir fiziksel aktiviteye katılabilmek için istekli görünebilir fakat iş yoğunluğu, başka davranışlara öncelik vermek, zaman eksikliği, bitkin hissetmek veya yorgunluk gibi katılımı engelleyen birçok sebep ortaya çıkabilir (Salmon, Owen, Crawford, Bauman, & Sallis, 2003). Yorgunluğun fiziksel boyutunun insanların karar verme becerileri gibi zihinsel süreçlerini etkilediğini (Iodice vd., 2017) hatta yüksek seviyede bilişsel çaba sarf edilen egzersiz ortamından sonra bireyin egzersizden sonraki görevlerini yerine getirmek için gerekli çabayı göstermekten çekineceği ifade edilmektedir (Brown & Bray, 2017). Zihinsel

yorgunluktan sonra insanlar sıklıkla fiziksel görevleri yerine getirirken daha yüksek çaba algıları olduğunu (Marcora, Staiano, & Manning, 2009) ve egzersiz sırasında tükenme düzeylerinin daha kısa süre içerisinde gerçekleştiğini (Brown & Bray, 2017; Marcora vd., 2009), egzersizi tamamlamak için gerekli olarak sürenin artacağını (MacMahon, Schücker, Hagemann, & Strauss, 2014) ve performans düşüşleri yaşanacağı ifade edilmektedir (Brownsberger, Edwards, Crowther, & Cottrell, 2013). Bundan dolayı, zihinsel yorgunluğun bilişsel etkileri önemli olmakla birlikte, dikkate alınması gereken fizyolojik ve biyolojik yönü de vardır. Beynin ön loblarının medial yüzeyinde bulunan ön singulat korteks (anterior cingulate cortex) beynin bir bölgesidir (Carter vd., 2000). Prefrontal korteks ile birlikte ön singulat korteks, dikkat davranışlarında önemli bir rol oynamaktadır (Critchley vd., 2003). Marcora vd., (2009) ön singulat kortekste bozuklukların zihinsel yorgunluğun karakteristik bir özelliği olduğunu ve fiziksel aktivite sırasında zihinsel yorgunluğun ön singulate kortekse etki ederek motor performansın verimli bir şekilde çalışmasını engellediğini belirtmiştir. Lundberg vd., (2002)'de zihinsel yorgunluğun motor performans üzerinde etkili olduğunu vurgulamıştır. Wright vd., (2008) zihinsel yorgunluğun kalp atım hızı gibi fizyolojik semptomları da etkilediğini, bununla birlikte Marcora vd., (2009) zihinsel yorgunluğun dayanıklılık performansı üzerindeki etkisini incelerken, kardiyovasküler yanıtta önemli değişikliklerden bağımsız olarak, tükenme süresini %15 kısalttığını ve kişilerin zihinsel yorgunluk durumunda yüksek bir çaba algısı içerisine girmiş olduklarını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde, Richter vd., (2008) zihinsel yorgunluğun KAH cevaplarını arttırdığını belirtmişlerdir. Pageaux vd., (2013) zihinsel yorgunluğun, hem KAH cevaplarında (ZY=73±1, KG= 69±1) hem de tükenene kadar gerçekleştirilen diz ekstansörlerinin submaksimal izometrik egzersizi üzerinde %13'lük bir azalmaya neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Akut zihinsel yorgunluğun, submaksimal dayanıklılık performansı üzerinde olumsuz etkisi vardır (Van Cutsem vd., 2017). Bu alandaki birçok çalışma, zihinsel yorgunluğun hem kapalı hem de açık uçlu görevlerde (Samuele M. Marcora vd., 2009; Pageaux vd., 2013) dayanıklılık performansını etkilediğini göstermiştir (MacMahon vd., 2014). Zihinsel yorgunluğun dayanıklılık performansını negatif olarak etkilediğini açıklayabilen temel mekanizma, dış ve iç yükler için artan bir çaba algısı gibi görünmektedir (Filipas, Gallo, Pollastri, & La Torre, 2019; Van Cutsem vd., 2017). Boksem vd., (2006) zihinsel

yorgunluğun içsel ve Lorist vd., (1994) dışsal faktörlerinden etkilenebileceğini belirtmiştir. Noakes ve Gibson (2004) beyin yorgunluğu kasların gücünü azalttığını vurgulamıştır. Bray vd., (2008) zihinsel yorgunluğun el kavrama kuvveti üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, zihinsel yorgunluğun kuvvet performansını düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada, zihinsel yorgunluk durumunun profesyonel düzeydeki hokey, rugby ve kürek sporcularının tekrarlı şınav ve mekik performansları üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada, zihinsel yorgunluğun mekik performansında rugby ve hokey sporcularını olumsuz yönde etkilediği, şınav performansında ise kürek sporcularını olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir (Dorris, Power, & Kenefick, 2012). Zihinsel yorgunluğun kuvvet antrenmanı performansına etkisinin incelendiği çalışmada, zihinsel yorgunluk uygulamasının katılımcıların tekrar sayılarında değişime neden olmadığı fakat hareketlerin yapıldığı sürede %57'lik bir azalmanın olduğunu, bu durumun ise yapılan işin aynı sayıda fakat daha uzun dinlenme aralıklarında yapıldığını açıklamaktadır (Head vd., 2016).

Elit düzeydeki spor ortamlarında yorgunluk, sporcuların antrenman performanslarını takip eden antrenörlerin %90'ından fazlasının yakından takip ettiği önemli bir değişkendir (Halson, 2014; Taylor vd., 2012). Zihinsel yorgunluk ile ilgili olarak spor ve egzersiz alanında son yıllarda hem spor performansına (Dorris vd., 2012; MacMahon vd., 2014) hem de egzersiz ve sağlık düzeyine (Rozand, Lebon, Papaxanthis, & Lepers, 2015) etkisinin olup olmadığına dair araştırmalar yapılmaktadır. Zihinsel yorgunluk, zorlu bilişsel görevlerde uzun zamandır devam eden katılımı laboratuvar ve deneysel ortamlarda spor bilimciler ve profesyoneller tarafından kullanılmaktadır. Çalışmalarda zihinsel yorgunluk için sporculara egzersiz öncesi Stroop kelime-renk testi (Bray vd., 2008; Pageaux, Lepers, Dietz, & Marcora, 2014; Rozand vd., 2015) veya AX Sürekli Performans testi (AX-CPT) (MacMahon vd., 2014; Marcora vd., 2009; Pageaux vd., 2013) deneysel bir araç olarak kullanılmıştır.

Stroop Renk ve Kelime Testi hem deneysel hem de klinik amaçlar için yaygın olarak kullanılan nöropsikolojik bir testtir (Scarpina & Tagini, 2017). İlk olarak Stroop (1935) tarafından önerilen Stroop Renk ve Kelime Testinin en yaygın versiyonunda, katılımcıların mümkün olduğunca çabuk üç farklı tablo okuması gerekir. Bunlardan ikisi, katılımcıların siyah mürekkeple (Kelime) basılmış renk adlarını okuması ve bundan sonra renk-kelime olarak adlandırılan aynı renk ile yazılmış kelime ile isimlerini okuması

gereken (Renk) “uygun durumu” temsil eder. Buna karşılık, renk tablosu (Renk-Kelime) koşulu olarak adlandırılan üçüncü tabloda, renk sözcükleri tutarsız bir renkli mürekkeple (örneğin “kırmızı” kelimesi yeşil mürekkeple basılmıştır) yazdırılır. Bu nedenle, bu uyumsuz durumda, katılımcıların kelimeyi okumak yerine mürekkebin rengini adlandırması gerekmektedir (Ivnik, Malec, Smith, Tangalos, & Petersen, 1996). Böylece kişi otomatik bir bilgi işleme sürecinden daha zor ve karmaşık bir bilgi işleme sürecine geçmektedir. Daha otomatik bir işlemi engellemedeki bu zorluğa Stroop etkisi adı verilir (Stroop, 1935).

Zihinsel yorgunluk düzeyini ölçmek için kullanılan ölçüm yöntemlerinden biri zihinsel yorgunluğun beyin aktivitesini değiştirdiğini gösteren Elektroensefalogram (EEG) ölçüm yöntemidir (Lal & Craig, 2001, 2002). EEG verileri, önceden zihinsel yorgunluk verilen ve verilmeyen (Boksem vd., 2005; Marcora & Staiano, 2010) deneysel egzersiz çalışmaları arasındaki elektrokortikal aktivitedeki sistematik farklılıkları ortaya çıkarabilmektedir (Schneider vd., 2009). EEG sinyali geleneksel olarak beş frekans bandında, yani delta [<4 Hz], teta [4-8 Hz], alfa [8-13 Hz], beta [13-30 Hz] ve gama [>30 Hz] olarak analiz edilir. Başta beynin parietal ve merkezi bölgelerinde alfa ve teta bantlarında aktivite artışı genellikle denek daha yüksek frekans bantlarında bir düşüşle bağlantılı olarak yorgun veya bitkin olduğunda gözlenir. Pires vd., (2018) profesyonel olmayan sekiz rekreasyonel bisikletçi üzerinde yapmış oldukları araştırmada, 30 dakika süre ile verilen zihinsel yorgunluk uygulamasının zihinsel yorgunluğa yol açtığını zihinsel yorgunluk uygulaması devam ettikçe bilişsel performansta bozulmalar meydana geldiğini tespit edilmişlerdir. EEG aktivasyonları incelendiğinde, zihinsel yorgunluğa maruz bırakılan bisikletçiler kontrol grubuna göre daha yüksek EEG teta bandı gücü göstermiştir. Benzer şekilde, Brownsberger vd., (2013) zihinsel yorgunluk uygulamasının sağlıklı bireylerin 90 dakikalık zihinsel yorgunluk uygulaması sonrası bisiklet egzersizi sırasındaki beyin aktivasyonlarını incelemiş olup, deney grubu kontrol grubuna göre prefrontal kortekste daha fazla EEG beta-bant aktivasyonu göstermiştir. Zihinsel yorgunluk uygulamasında kullanılan diğer ölçüm yöntemleri öz bildirim (self-report) ölçek uygulamalarıdır. Zihinsel yorgunluk öncesinde, sırasında veya sonrasında kullanılan en yaygın ölçekler, algılanan zorluk derecesidir (AZD) ve zihinsel yorgunluk sırasında AZD cevaplarında artış olduğu belirtilmektedir (Badin, Smith, Conte, & Coutts, 2016; Brownsberger vd., 2013; Head vd., 2016; MacMahon vd., 2014; Marcora vd., 2009;

Pageaux vd., 2013; Pageaux, Marcora, Rozand, & Lepers, 2015; Rozand vd., 2015; Silva-Cavalcante vd., 2018). Görsel analog skalası (GAS) ise zihinsel yorgunluğun belirlenmesinde kullanılan başka bir ölçüm yöntemidir. Araştırmacılar, öznel zihinsel yorgunluk duyguları, katılımcılardan öznel zihinsel yorgunluk duygularını 0mm (minimum) ile 100mm (maksimum) arasında derecelendirmelerini isteyen GAS ile değerlendirilmiştir (Matthews & Desmond, 2002). Zihinsel yorgunluğun GAS değerlerini arttırdığı görülmüştür (Badin vd., 2016; Brownsberger vd., 2013; Silva-Cavalcante vd., 2018; Smith vd., 2016; Veness, 2016). Zihinsel iş yükünün belirlenmesindeki başka bir öz bildirim ölçeği de zihinsel çaba skalasıdır (Kohl, 2016; Zijlstra, 1993). Verwey ve Weltman (1996) bu ölçeğin zihinsel iş yüküne karşı hassasiyetinin yüksek olduğunu belirtmiştir. Martin vd., (2015) ve van der Linden vd., (2006) zihinsel yorgunlukla birlikte zihinsel çabanın da artış gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Futbol, uzun süreli düşük şiddetli aktivitelerin içerisinde tekrarlanan kısa süreli yüksek şiddetli aktivitelere ihtiyaç duyan bir oyundur (Mohr vd., 2005). Fiziksel olarak futbolcuları zorlayan bu performans çıktısı, maçın sonuna doğru maçı yüksek şiddetli periyotlarını arasında kat edilen mesafelerin giderek azalmasına sebep olan yorgunluğa neden olmaktadır (Carling & Dupont, 2011; Mohr vd., 2003; Rampinini vd., 2007). Rampinini vd., (2008) yorgunluk ve kat edilen mesafelerin azalmasıyla ilişkili olarak teknik performansın sayısının ve kalitesinin de azalacağını ifade etmiştir.

Futbol maçının algısal-bilişsel gereksinimleri de son derece zordur (Walsh, 2014). Bununla birlikte, futbolcular uzun oyun süresi ile birlikte sürekli zihinsel olarak sürekli oyunda kalmalı ve futbol becerilerini taktiksel alanlarda ve karar verme stratejilerini ve performanslarını sürekli devam ettirebilecekleri bir noktada birleştirmelilerdir (Nédélec vd., 2012; Smith vd., 2018). Maç periyodundaki sıkışık maç programları yüksek performans için psikolojik ihtiyaçları arttırabilir (Coutts, 2016) ve bu durum maç sırasındaki zihinsel yorgunluk düzeyini arttırıp performansta düşüşe sebep olabilmektedir (Smith vd., 2018). Zihinsel yorgunluk, yorgunluk hissi ve enerji eksikliği ile karakterize edilen ve oluşumu için uzun süreli bilişsel aktivite gerektiren psikolobiyolojik bir durum olarak adlandırılmaktadır (Boksem vd., 2005; Lorist vd., 2005a). Zihinsel yorgunluğun dayanıklılık performansı üzerindeki olumsuz etkisi iyi bilinmekle birlikte artan çaba algısı ile ilişkilendirilmiştir (Van Cutsem vd., 2017). Araştırmalar, zihinsel yorgunluğun bilişsel (Boksem vd., 2005, 2006; Lorist vd., 2005a; Van Cutsem vd., 2017) ve motor

performansları (Duncan, Fowler, George, Joyce, & Hankey, 2015; Lal & Craig, 2001) negatif olarak etkilediğini göstermektedir. Zihinsel yorgunlukla görsel ipuçlarının kullanımında zayıflık ve bununla birlikte dikkat odağının dağılması (Boksem vd., 2005), performansın azalması sonucunda yapılan aktivitelerin düzenlenememesi (Boksem vd., 2006) ve böylece daha yavaş ve daha az doğru seçimlere neden olmaktadır (Boksem vd., 2006; Duncan vd., 2015; Lorist, Boksem, & Ridderinkhof, 2005c; Lorist vd., 2000). Yorgunluğun, oyuncuların fiziksel kapasitesini azalttığına, hareket kısıtlamasına sebep olurken bu durum aynı zamanda oyuncuların karar verme süreçlerini de etkileyebilmektedir (Renfree, Martin, Micklewright, & St Clair Gibson, 2014). Bundan dolayı, bu tür zihinsel süreçlerin spor performansı için önemli bir yer edinmesiyle birlikte son yıllarda pek çok araştırmacı zihinsel yorgunluğun futbol performansı üzerindeki etkilerini araştırmaya başlamıştır (Badin vd., 2016; Coutinho vd., 2017; Smith vd., 2016; Smith, Deprez, Lenoir, Coutts, & Fransen, 2017; Smith, Zeuwts vd., 2016).

Zaman-hareket analizi araştırmaları, maç süresindeki artışla birlikte fiziksel aktivitedeki azalmaları ortaya çıkarmıştır (Carling & Dupont, 2011; Mohr vd., 2003; Rampinini vd., 2007). Mohr vd., (2005) bu değişiklikleri kardiyorespiratuvar, metabolik ve yorgunluktaki nöromusküler mekanizmaların fiziksel yorgunluğa neden olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte, futboldaki yorgunluk durumu artan maç gereksinimleriyle sadece fiziksel değil, performansın önemli belirleyicilerinden olan psikolojik stresin etkisini de ortaya koymaktadır (Coutts, 2016; Paul, Bradley, & Nassis, 2015). Bu nedenle, araştırmalar zihinsel yorgunluğun futbola özgü fiziksel performans üzerindeki etkisini değerlendirmiştir (Badin vd., 2016; Coutinho vd., 2017; Smith vd., 2016; Smith, Marcora, & Coutts, 2015). Smith vd., (2015) Yo-Yo aralıklı toparlanma testi kullanılarak zihinsel yorgunluğun koşu performansına etkisini inceledikleri çalışmasında, 30 dakikalık Stroop Renk-Kelime testi uygulanan 10 erkek futbolcunun zihinsel yorgunluk düzeyini belirlemek için GAS ve AZD değerlerine bakılmıştır. Zihinsel yorgunluğun AZD cevaplarını arttırdığı, koşu mesafesini kısalttığını ve teknik becerilerde şut sayısını ve hızını da azalttığı tespit edilmiştir. Badin vd., (2016) Stroop testi ile oluşturulan zihinsel yorgunluğun 5v5 oyun performansı üzerine etkisini incelediği çalışma sonucunda AZD cevaplarında artış olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Coutinho vd., (2017) zihinsel yorgunluğun 6v6+kalecili dar alan oyunları üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, oyunlardan önce ve futbolculara futbola özgü koordinasyon tabanlı zihinsel yorgunluk

uygulamasını yapmışlardır. Araştırma sonucunda zihinsel yorgunluğun GAS ve AZD cevaplarını arttırdığını ortaya koymuştur. Futbolda fiziksel aktivite profilleri, maç performansındaki başarının önemli belirleyicisi olmasına rağmen teknik beceri kullanımı da bu başarının önemli kriterleri arasında yer almaktadır (Rampinini vd., 2009b). Bazı araştırmalar (Rampinini vd., 2008, 2009b) teknik performansın maç sonuna doğru yorgunlukla ilişkili olarak azaldığını (Rampinini vd., 2008) belirtmiştir. Zihinsel yorgunluğun temel motor becerilerini etkilemektedir (Duncan vd., 2015; Rozand vd., 2015) bunun yanında zihinsel yorgunlukla ortaya çıkan motor becerilerdeki bozulmalar, futbola özgü becerileri de etkilemektedir (Badin vd., 2016; Smith vd., 2016; Smith vd., 2017).



Tablo 2.6: Zihinsel Yorgunluk ve Dar Alan Oyunlarına Verilen Psikofizyolojik Cevaplar

Referans	n	Yaş	Format	Oyun Alanı (m)	Oyuncu Alanı (m ²)	Zaman Set- Süre/Din.	Zihinsel Yorgunluk Uygulamaları	Fizyolojik Cevaplar	Psikolojik Cevaplar	Performans Etkisi
(Kunrath, Cardoso, Nakamura, & Teoldo, 2018)	6	14.7 ± 0.5	3vs3+K	36x37	121	3- 4'	Stroop Testi 20'	-	-	↓
(Coutinho vd., 2018)	10	13.7 ± 0.5	5v5+K	30x25	62.5	3- 6' / 3'	Stroop Testi 30'	-	GAS ↑	↓
(Coutinho vd., 2017)	20	15.9 ± 0.8	6v6+K	62x43	222	3- 6' / 3' P	Koordinasyon Temelli Test	CMJ ↔	AZD ↑ GAS ↑	↓
(Badin vd., 2016)	20	17.8 ± 1.0	5v5	30x20	60	2- 7' / 1'	Stroop Testi 30'	Kalp Hız ↔	GAS ↑ AZD ↑	↓

AZD = *Algılanan Zorluk Derecesi*; GAS = *Görsel Analog Skala*; CMJ = *Counter Movement Jump*; ↑ = *Artış*; ↓ = *Azalış*; ↔ = *Fark Yok*

Tablo 2.7: Zihinsel Yorgunluk Verilerek Oynatılan Dar Alan Oyunlarına Verilen Kinematik Cevaplar

Referans	n	Yaş	Oyun Formatı	Oyun Alanı (m)	Oyuncu Alanı (m ²)	Zaman Set- Süre / Din.	Toplam Mesafe	Yüksek Şiddetli Koşu Mesafesi	Çok Şiddetli Koşu Mesafesi	Yüksek Koşu Mesafesi	Sprint Mesafesi
(Kunrath 2018)	6	14.7±0.59	KON 3vs3 +K ZY3vs3 +K	36x27	121	3 4'	1316.8 ± 94.9 1398.0 ± 77.6	-	-	-	167.3±41.1 (>18 km/h ⁻¹) 242.6 ± 41.1
(Coutinho 2018)	10	13.7±0.5	KON5v5+K KY5v5+K ZY5v5+K	30x25	62.5	3 6'	502.1 ± 72.4 507.9 ± 75.5 485.6 ± 90.12	(>16 km/h ⁻¹) 3.61 ± 3.76 3.34 ± 2.89 2.59 ± 2.86	-	-	-
(Coutinho 2017)	20	15.9 ± 0.8	KON6v6+K ZY6v6+K	62x43	222	3 6'	115.0.1 ± 13.77 112.19 ± 13.60	-	-	-	-
(Badin 2016)	20	17.8 ± 1.0	KON5v5 ZY5v5	20x30	60	2 7' 1'	1531 ± 125 1531 ± 142	172 ± 66 171 ± 73	15 ± 15 10 ± 8	-	-

KON = *Kontrol Grubu*; ZY = *Zihinsel Yorgunluk Verilen Grup*; K = *Kalecili Oyun*

BÖLÜM 3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırma deneysel model araştırma dizaynı kullanılarak yapılmıştır. Deneysel model, araştırmacının kontrolü altında değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini keşfetmek için gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma alanıdır.

3.2. Araştırma Grubu

Araştırmaya, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi 17 yaş altı futbol takımında oynayan ve düzenli olarak antrenman yapan (5gün/hafta) 24 amatör genç futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışma öncesinde araştırma grubunda bulunan genç futbolcuların her birine çalışma ile ilgili karşılaşılabilecek risk ve rahatsızlıkları içeren ayrıntılı bilgi verilmiş “Gönüllü Denek Bilgilendirme ve Onay Form” deneklere ve velilere okutularak imzalatılmıştır (Ek 10). Ayrıca çalışma öncesinde, 100/1379 sayılı Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Etik Kurulu’ndan izin alınmıştır (Ek 9). Çalışmaya katılan deneklerin tanımlayıcı özellikleri Tablo 3.1.’de verilmiştir.

Tablo 3.1: Deneklerin Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri

n= 24	\bar{X}	S.S.
Yaş (yıl)	15,96	1,04
Kilo (kg)	58,74	8,42
Boy (cm)	172,08	7,23
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	13,68	3,65
Yağsız Vücut Kütlesi	50,52	7,02
Hesaplanan VO ₂ maks (ml.kg ⁻¹ .dk ⁻¹)	51,03	3,59

3.3. Veri Toplama Aracı

3.3.1. Antropometrik ölçüm araçları

Deneklerin, vücut ağırlıkları, vücut yağ yüzdesi ve yağsız vücut yüzdesi Tanita BC 418 (Tanita Corp of America, Inc, USA) profesyonel vücut analizi tartısı kullanılmıştır (Şekil 3.1.). Denekler, sabah aç olarak, anatomik duruşta çıplak ayak ve yalnızca üzerlerinde şort olacak şekilde ölçülmüştür.



Şekil 3.1: Vücut Analizi Tartısı

3.3.2. Kalp atım hızı monitörü ve hareket analizi sistemi

Dar alan oyunları sırasında oyuncuların KAH ölçümleri, birer saniyelik aralıklarla KAH'ı kaydedebilen ve bilekten nabızı ölçebilen aynı zamanda oyunlar sırasındaki kat ettikleri mesafeyi belirlemek için Polar M430 (Polar Electro Oy, FI-90440 Kempele, Finland) (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2: Kalp Atım Hızı Monitörü ve Hareket Analizi Sistemi

3.3.3. Teknik becerilerin analizi

3.3.3.1. Görüntü kayıt sistemi

Dar alan oyunlarında sporcuların teknik analiz verilerini belirlemek için oyuncuların video görüntüleri, Canon HF R806 video kamera kullanılarak (Canon Inc. Tokyo, Japan) 1080p kalitesinde kaydedilmiştir.

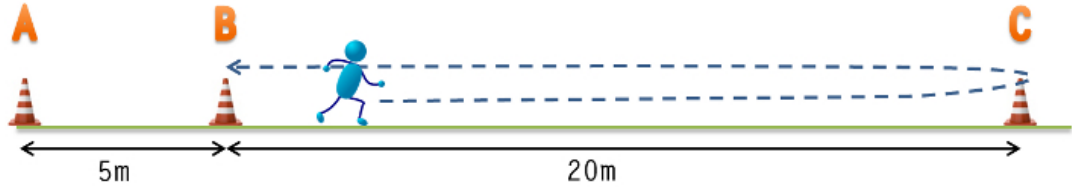
3.3.3.2. Görüntü analiz yazılımı

Canon HF R806 video kamera ile kaydedilen dar alan oyunlarının görüntülerinin teknik analizleri eAnalyze Soccer (Espor Dijital Ltd. Şti. Ankara, Türkiye) yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir.

3.3.4. Yo-Yo aralıklı toparlanma testi

Futbola özgü hareketleri içermesi ve saha testi olması açısından Yo-Yo aralıklı toparlanma testi seviye 1 (Yo-Yo IRT-1) kullanılmıştır. 2x20 m koşu alanı ve 5 m aktif toparlanma alanı olmak üzere 2 bölümden oluşur. Denekler önce 20 m'lik bölümü git-gel şeklinde tamamladıktan sonra 5m'lik aktif toparlanma bölümünü jogging yaparak tamamlamışlardır. Test 10 km.sa^{-1} hızla başlayıp test protokolünün öngördüğü şekilde kademeli olarak test düzeneğinin lisanslı CD'sinden bilgisayar aracılığıyla gelen ses yardımıyla yapılmıştır. Kişi tükenme noktasına geldiğinde veya ardı ardına 3 sesi kaçırmaması durumunda test sonlandırılmıştır. Bu test sırasında futbolcuların kat ettikleri

mesafe performans kriteri olarak kullanılmıştır. Yo-Yo IRT-1 sonuçlarından VO_{2maks} tahmin edildi. Tahmin edilen VO_{2maks} değerleri kullanılmıştır (Bangsbo, Iaia, & Krstrup, 2008; Krstrup vd., 2003)



Şekil 3.3: Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi Seviye 1

3.3.5. Borg skalası

Algılanan zorluk derecesi (AZD) kişilerin hislerine bağlı sübjektif bir yöntem olmasına rağmen egzersizin şiddetini belirlemek için sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. (Borg, 1998; Buchheit vd., 2013). Bu araştırmada 20°'li Borg ölçeği kullanılmıştır. Oyunların her seti sonrası sporculara AZD değerleri sorulmuştur.

3.3.6. Görsel analog skala

Görsel analog skalada (GAS) 100 mm uzunluğunda yatay bir çizginin iki ucuna değerlendirilecek parametrenin iki uç tanımlaması kısaca yazılmış ve üzerinde “0” hiç ağrı yok ve “10” şiddetli ağrı olacak şekilde sporcudan kendi durumunun bu çizgi üzerinde hangi noktaya uygun olduğunu gösteren bir işaret (çizgi ya da nokta) koyması istenmiştir. Yüksek skorlar ağrının yüksekliğine işaret etmektedir (Hawker, Mian, Kendzerska, & French, 2011).

3.3.7. Zihinsel çaba skalası

Spor psikolojisi literatüründe en çok kullanılan kişisel değerlendirme skalalarından biri olan zihinsel çaba için derecelendirme ölçeği Zijlstra (1993) tarafından geliştirilmiştir. Zihinsel çaba skalası, geçerli psikometrik özelliklere sahip olan ve çeşitli ortamlarda kapsamlı bir doğrulamadan geçen, tek boyutlu, tek bir efor raporu ölçüsüdür. 0 ila 150

aralığında bir dikey eksen ölçeğinden oluşur. Katılımcılardan, görev performansına yatırılan zihinsel çabanın miktarını yansıtan ölçekte bir nokta işaretlemeleri istenir.

3.3.8. Brunel ruh hali ölçeği

Sporcuların dar alan oyunları öncesinde ve sonrasında ruh hali durumlarını tespit etmek amacıyla Terry vd., (2003; 1999) tarafından geliştirilen Brunel Ruh Hali ölçeği (Brunel Mood Scale) “Duygu Durumları Profili-Ergenler”den Brunel Ruh Hali ölçeği (BRUMS) olarak değiştirilmiştir. Brunel Ruh Hali ölçeği orijinal formunda 24 duydu durumu ve 6 alt boyuttan oluşmuş ve (0) hiç değil ve (5) son derece şeklinde puanlanmaktadır. Türkçe uyarlamasını Çakıroğlu (2016) yılında yapmıştır. Ölçeğin Türkçe uyarlamasından sonra madde sayısı 19’a düşmüştür ve kızgınlık, depresiflik, bitkinlik ve dinçlik olarak 4 alt boyuttan oluşmaktadır. Alt boyutlara ait Cronbach Alpha katsayıları kızgınlık için .75, depresiflik için .85, bitkinlik için .81 ve dinçlik için .78 olarak tespit edilmiştir.

3.3.9. Fiziksel etkinlikten hoşlanma ölçeği

Fiziksel etkinlikten hoşlanma ölçeği Kendzierski ve DeCarlo (1991) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek fiziksel etkinlik sırasında ve hemen sonrasında yapılan fiziksel etkinlikten ne kadar hoşlanıldığını belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Orijinal formunda 18 madde bulunmakta ve 7’li derecelendirme ile puanlanmaktadır. Ölçeğin kısa formunu Graves vd., (2010) modifiye ederek 5 maddelik “Fiziksel Etkinlikten Hoşlanma Ölçeği-Kısa Form” geliştirmişlerdir. Oluşturulan yeni ölçekte 7’li likert tipindedir ve çift kutuplu şeklindedir. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 35, en düşük puan ise 5’dir. Modifiye edilmiş 5 maddelik ölçeğin güvenilirliği 3 farklı yaş grubunda test edilmiş ve gençler için (11-17 yaş arası) .739, genç yetişkinler için (21-38 yaş arası) .783 ve orta yetişkinler için (45-70 yaş arası) .840 olarak bulunmuştur. Tüm yaşlar göz önüne alındığında Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı .742 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin Türkçe uyarlaması Mirzeoğlu ve Çoknaz (2014) tarafından yapılmıştır.

3.3.10. His skalası

Sporcuların oyunlar öncesi, sırası ve sonrasında kendilerini nasıl hissettiklerine dair algılamış oldukları his değerlerini belirlemek için Hardy ve Rejeski (1989) tarafından

geliştirilen his skalası kullanılarak değerlendirilmiştir. Sporculardan, +5 ile -5 arasında değişen skala da “iyi” hissetmeleri için çok iyi (+5), iyi (+3), oldukça iyi (+1), nötr (0), oldukça kötü (-1), kötü (-3) ve çok kötü (-5) olacak şekilde işaretlemeleri istenmiştir. Sporculara skalanın nasıl kullanılacağına dair standartlaştırılmış talimatlar verilmiştir.

3.3.11. Duygu skalası

Sporcuların dar alan oyunları öncesinde, sırasında ve sonrasında yaşamış oldukları duygular Lane vd., (2016) ve Fullerton, Lane ve Devonport (2017) tarafından kullanılan “Mutlu”, “Kaygılı”, “Keyifsiz”, “Enerjik”, “Yorgun”, “Kızgın” ve “Heyecanlı” olmak üzere 7 duygu maddesi kullanılarak ölçülmüştür. 7’li derecelendirme şeklindedir. Sporculara şu anki duygu durumunuzu hiç (1) ve son derece (7) arasında bir sayı ile değerlendiriniz şeklinde yanıtlamaları belirtilmiştir. Araştırma sırasında duygular birçok kez değerlendirildiğinden, bilinçli olarak kısa bir duygu ölçütü kullanılması daha uygundur (Fullerton vd., 2017).

3.3.12. Stroop test t bag formu

John Ridley, Stroop tarafından oluşturulan Stroop testi; Stroop etkisinin ölçülebilmesini ana amaç olarak belirleyen, kelimenin yazılışında kullanılan renk ile okunuşundaki rengin söylenme sırasındaki bozucu etkisi üzerine odaklanan bir testtir. Bu test kapsamında kişide okuma eğilimine rağmen renk söyleyebilme, dikkat ve davranışı kaydırma yeteneği ölçülmektedir (Karakaş, Bekçi, Doğutepe, & Erzenin, 2005). Stroop testinin farklı renklerde basılmış renk isimlerinin yer aldığı formları bulunmaktadır. TÜBİTAK’ın BİLNOT bataryası projesini destekleyen Temel Bilimler Araştırma Grubuna (TBAG) ithafen Stroop Testi TBAG formu adı verilmiştir. Bu testte Stroop testinin Türk formu ile Victoria formu birleştirilmiştir (Karakaş vd., 1999).

Formda sarı, mavi, kırmızı ve yeşil renkler ve renk isimlerine yer verilmiştir. Formun boyutları 14x21,5 cm olan dört beyaz karttan oluşmaktadır. Birinci kartta beyaz zemin üzerine siyah renk isimleri, ikinci kartta her renk ismi kendi renginden farklı şekilde, üçüncü kartta çapı 0,4 cm olan farklı renklerde daireler, dördüncü karta ise farklı renklerle basılmış “kadar, zayıf, orta” gibi nötr kelimeler yer almaktadır (Schmidt & Cheesman, 2005). Stroop testi TBAG formu beş bölümde uygulanmaktadır. Birinci uygulama

kısımında ilk karttaki siyahla yazılan kelimelerin okunması istenmektedir. İkinci kısımda renk isimlerinin renklerle yazıldığı alanda okuma yapılması istenmiştir. Üçüncü kısımda farklı renklerdeki dairelerin renk isimlerinin söylenmesi, dördüncü bölümde farklı renklerle basılmış olan nötr kelimelerin renkleri, beşinci bölümde ise ikinci bölümdeki kart tekrar kullanılarak okuma yapılması istenmektedir (Rebai, Bernard, & Lannou, 1997).

Glaser ve Glaser (1989) Stroop test TBAG formunun seçici dikkat, okuma ve renk söyleme üzerine üç temel süreci yansıttığını savunur. Beynin aynı anda iki farklı durum üzerine düşünerek yoğunlaşma yaşaması dikkat açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle test, dikkati ölçme amaçlı oldukça önemli bir formdur. Stroop Test TBAG formu ile dikkat ilişkisi temelde testin dikkati ölçmeye yaraması ile ilişkili olarak değerlendirilebilir. Kişinin dikkat becerisini ölçen bu test, renk okuma ve kelime okuma üzerine yoğunlaşarak odaklanma becerisini test edebilmektedir. Test literatürde dikkat ölçümlerinin altın standardı olarak da kabul edilmektedir.

3.3.13. Dar alan oyunları

3.3.13.1. Araştırma dizaynı

Çalışmaya katılan futbolculara öncelikle antropometrik ölçümler yapıldıktan sonra Yo-Yo IRT-1 yapılmıştır. Oyuncuların seçiminde, futbolcuların Yo-Yo IRT-1 testinden elde edilen kat edilen mesafeler en iyi dereceden en kötü dereceye doğru sıralanmış ve çift rakamlı ve tek rakamlı sporcular ayrı takımda olmak üzere takımlar belirlenmiştir. Sonrasında sporcular oyun formatına uygun olarak 2'şer, 3'er, 4'er kişi olarak gruplandırılarak gruplara ölçüm gününde rasgele dar alan oyunları oynatılmıştır. Antropometrik ölçümler hariç tüm ölçümlerden önce futbolculara 15 dakika standart ısınma protokolü uygulanırken ölçümler süresince sporculara ölçümler dışında başka bir antrenman ya da müsabaka yaptırılmamıştır.

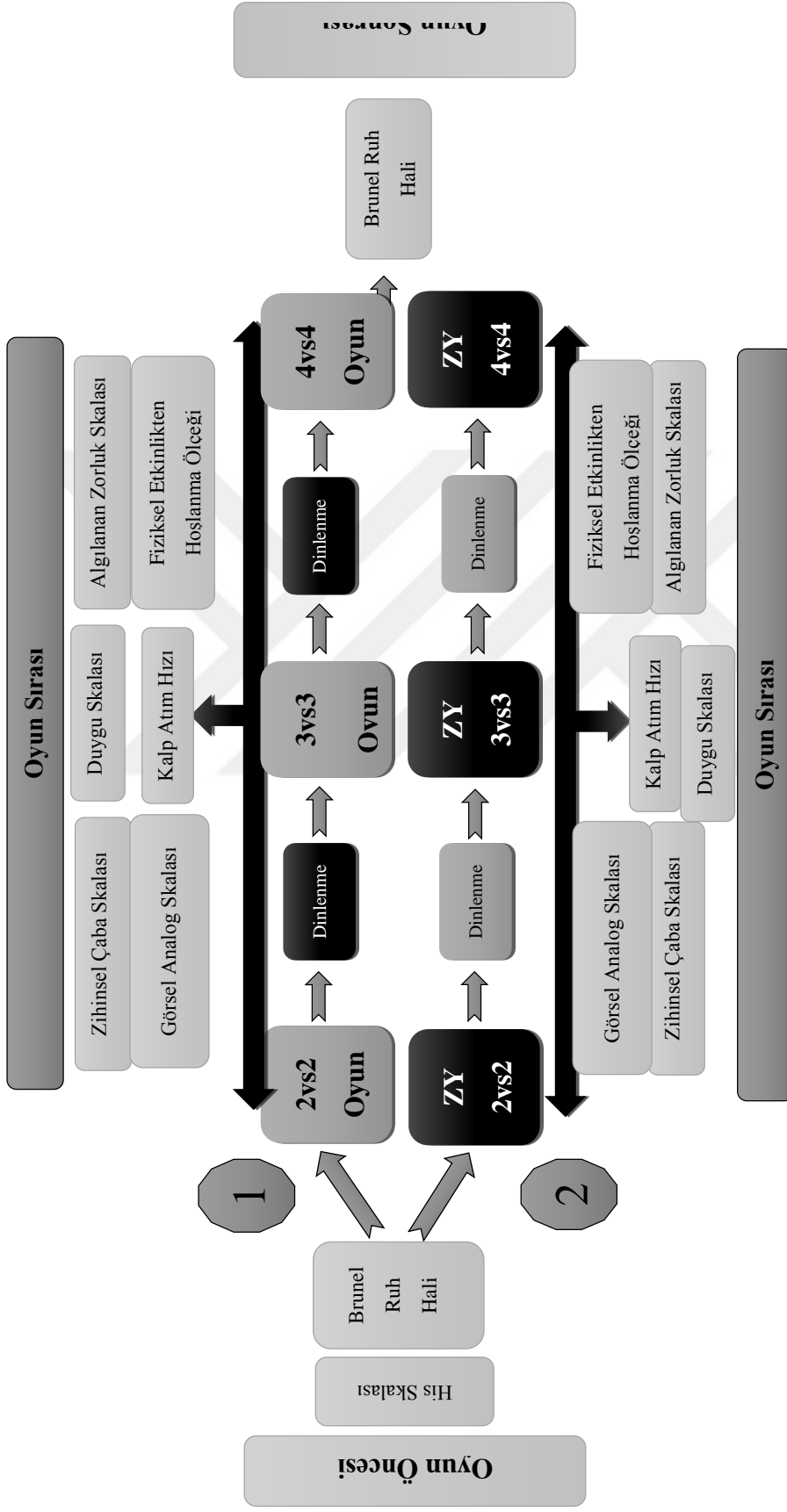
3.3.13.2. Oyun dizaynı

Yo-Yo IRT-1 sonucunda elde edilen kat edilen mesafe değerlerine göre gruplandırılan oyuncular 2vs2, 3vs3, 4vs4 oyunları Tablo 3.3.'de belirlenen takım, alan büyüklüğü, set sayısı, süre ve dinlenme aralığına göre oynatılmıştır (Köklü vd., 2015).

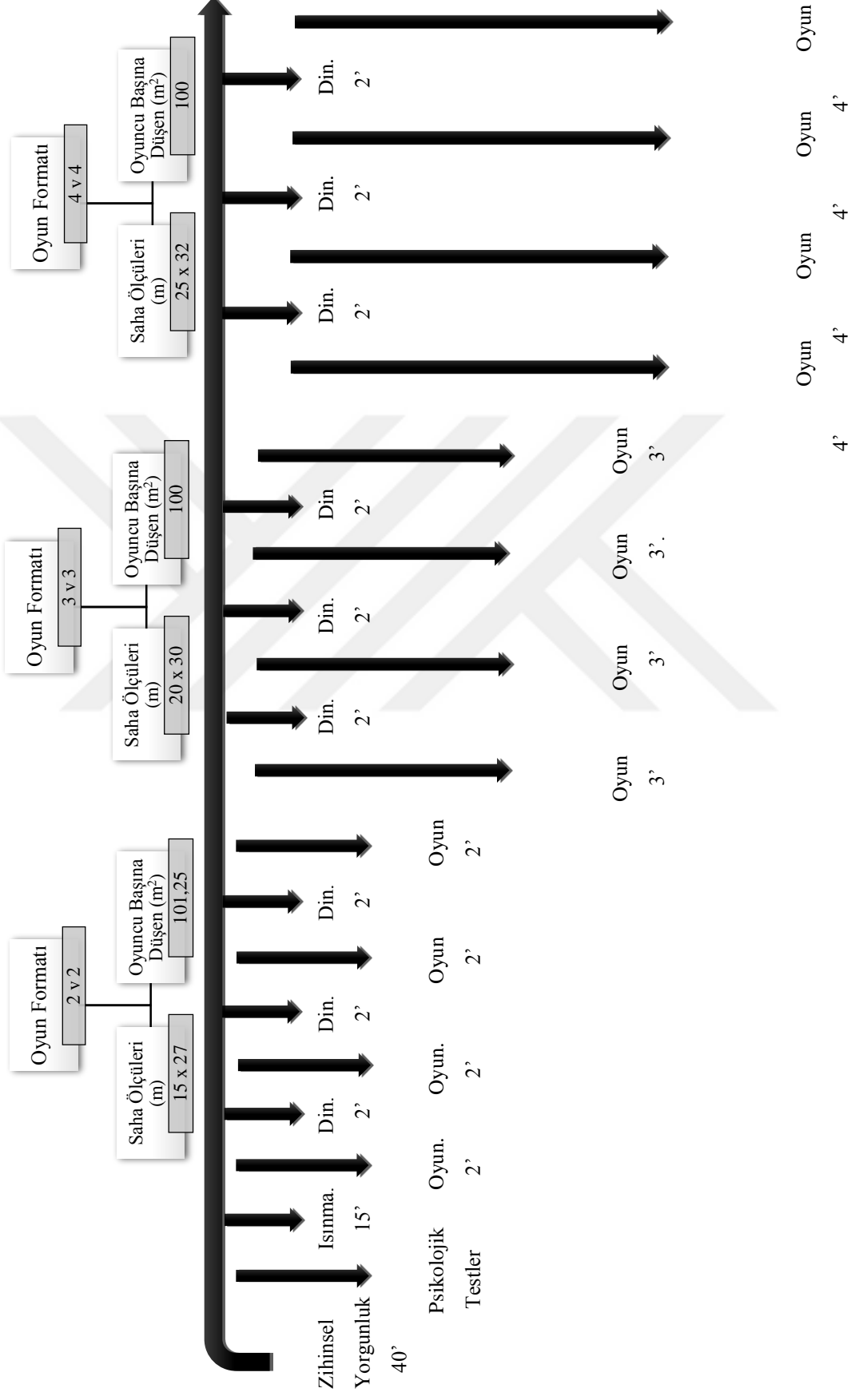
Tüm dar alan oyunlarında setler arası dinlenme süresi sabit 2 dakika olarak belirlenirken setler oynandıktan hemen sonra sporculara AZD, GAS, zihinsel çaba, fiziksel etkinlikten hoşlanma ve duygu durumu değerleri sorulmuştur. Pasif dinlenme yaptırılan tüm oyunlarda sporcular 2 dakika hiçbir aktivite yapmadan oturarak dinlenmiştir. Pasif dinlenmeli olarak oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunları küçük kaleli (1m. – 1.60cm) herhangi özel bir kural olmaksızın oynatılırken topun dışarıya çıkması durumunda sahanın tüm kenarlarında bulunan gözlemciler tarafından yeni topun oyuna dahil edilmesiyle oyunun devamlılığı sağlanmıştır.

3.4. Verilerin analizi

Çalışmaya katılan tüm sporculardan toplanan verilere ait ortalama ve standart sapma değerleri hesaplandıktan sonra verilerin normal dağılıp dağılmadığına Shapiro-Wilk testi uygulanılarak bakılmıştır. Shapiro-Wilk testi sonucunda değişkenlerin normal dağılım gösterdiği durumlarda oyunların birbiriyle karşılaştırılmasında iki eř arasındaki farkın önemlilik testi (paired t test) kullanılmıştır. Güven aralığı $p < 0.05$ olarak belirlenmiştir. Pratik bilgi sağlaması amacıyla bütün oyunlar için iki eř arasındaki etki büyüklüğü (Cohen's *d*) hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü 0.20–0.49 küçük, 0.50–0.79 orta düzey ve 0.8 ve üzeri büyük olmak üzere 3 ana kategoride değerlendirilmiştir (Cohen, 1988)



Şekil 3.4: Araştırma Dizaynı



Şekil 3.5: Oyun Dizaynı

BÖLÜM 4. BULGULAR

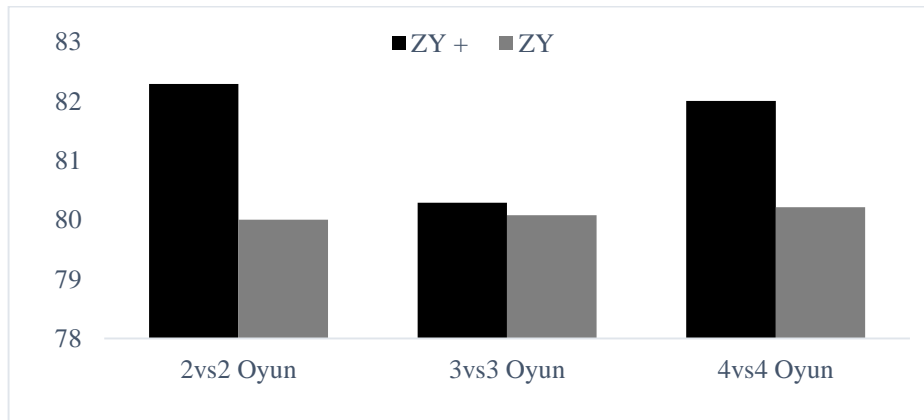
Farklı dar alan oyunları öncesinde elde edilen dinlenik kalp atım hızı, görsel analog skala, his skalası ve motivasyon skalasına ait cevaplar tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 4.1: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunlarına Verilen Dinlenik Kalp Atım Hızı Cevapları (n=24)

	Dinlenik Kalp Atım Hızı (atım.dak ⁻¹)		t testi		
	ZY + Ort±Ss	ZY Ort±Ss	t	p	d
2vs2	82,29±9,87	80,00±8,67	-1,154	0,260	0,25
3vs3	80,29±9,04	80,08±10,16	-0,085	0,933	0,02
4vs4	82,00±9,52	80,21±10,12	-0,582	0,566	0,18

p<0.05

Tablo 4.1. 'de farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen KAH_{din} cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir (p>0.05).



Şekil 4.1: Farklı Dar Alan Oyunları Öncesi Ölçülen Dinlenik Kalp Atım Hızı Cevapları

Tablo 4.2: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunları Öncesi Belirlenen Görsel Analog Skalası Cevapları (n=24)

	Görsel Analog Skala					
	ZY+	ZY	t testi			
	Ort±Ss	Ort±Ss	t	p	d	Derece
2vs2	2,04±0,95	0,79±0,83	-5,152	0,001*	1,40	büyük
3vs3	2,08±0,41	1,37±0,82	-4,623	0,001*	1,09	büyük
4vs4	2,25±0,53	1,67±0,82	-3,345	0,004*	0,84	büyük

p<0.05

Tablo 4.2. 'de farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen GAS cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0.05). Oyunlardan önce verilen zihinsel yorgunluk uygulamasının sporcuların algıladıkları fiziksel yorgunluk düzeylerini etkilediği tespit edilmektedir.

Tablo 4.3: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunlarına Verilen His Skalası Cevapları (n=24)

	His Skalası					
	ZY+	ZY	t testi			
	Ort±Ss	Ort±Ss	t	p	d	Derece
2vs2	3,17±1,43	2,00±1,21	-4,371	0,001*	0,88	büyük
3vs3	3,17±1,24	1,62±0,57	-7,730	0,001*	1,61	büyük
4vs4	3,50±1,28	2,12±0,61	-5,935	0,001*	1,38	büyük

p<0.05

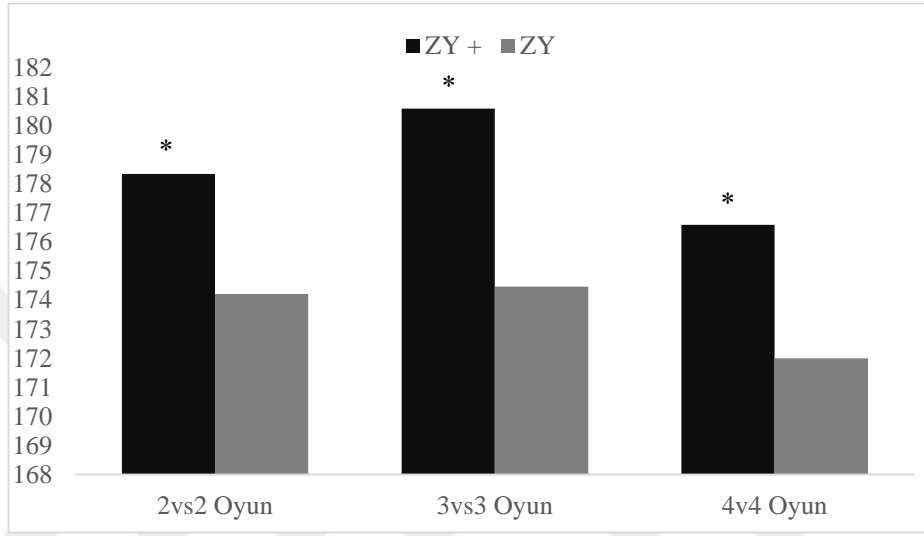
Tablo 4.3. 'de farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen his skalası cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0.05). Oyunlardan önce verilen zihinsel yorgunluk uygulamasının sporcuların his skalası cevaplarını etkilediği tespit edilmektedir.

Tablo 4.4: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunlarına Verilen Kalp Atım Hızı Ortalaması Cevapları (n=24)

	Kalp Atım Hızı (atım.dak ⁻¹)					
	ZY+	ZY	t testi			
	Ort±Ss	Ort±Ss	t	p	d	Derece
2vs2	178,33±3,57	174,21±4,16	-3,835	0,001*	1,06	büyük
3vs3	180,58±6,45	174,46±4,76	-4,581	0,001*	1,08	büyük
4vs4	176,58±6,85	172,00±7,49	-2,706	0,013*	0,64	orta

p<0.05

Tablo 4.4. 'de farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen KAH_{ort} cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunların, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunlara göre daha yüksek KAH_{ort} cevaplarına sahip oldukları tespit edilmektedir.



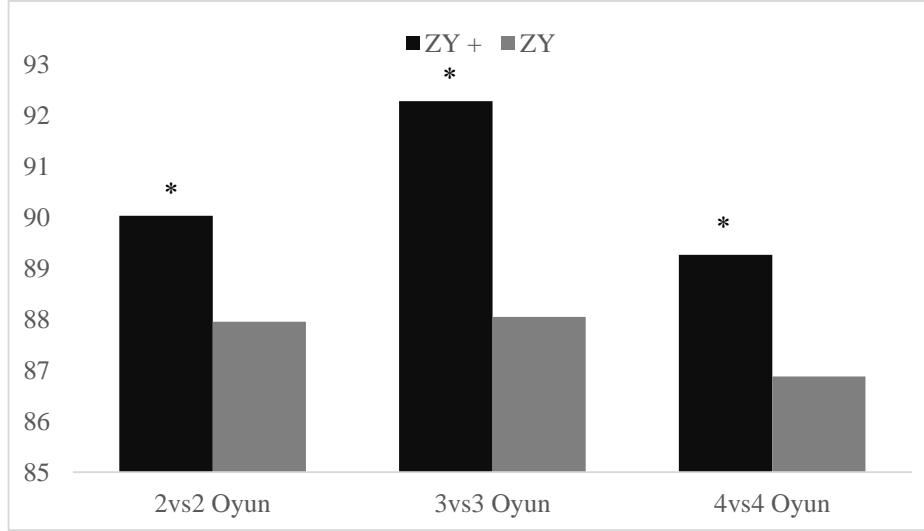
Şekil 4.2: Farklı Dar Alan Oyunları Sırasında Ölçülen Kalp Atım Hızı Ortalaması

Tablo 4.5: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunlarına Verilen Kalp Atım Hızı Yüzdesi Cevapları (n=24)

	Kalp Atım Hızı Yüzdesi (%)		t testi			
	ZY+	ZY	t	p	d	Derece
2vs2	Ort±Ss 90,04±1,71	Ort±Ss 87,96±2,88	-3,730	0,001*	0,88	büyük
3vs3	Ort±Ss 91,19±3,04	Ort±Ss 88,05±2,74	-4,887	0,000*	1,08	büyük
4vs4	Ort±Ss 89,17±3,78	Ort±Ss 86,87±3,67	-2,758	0,011*	0,62	orta

$p<0.05$

Tablo 4.5. 'de farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen (%KAH) cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunların, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunlara göre daha yüksek (%KAH) cevaplarına sahip oldukları saptanmaktadır.



Şekil 4.3: Farklı Dar Alan Oyunlarına Verilen Kalp Atım Hızı Yüzdesi

Tablo 4.6: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunları Sırasında Belirlenen Görsel Analog Skala Cevapları (n=24)

	Görsel Analog Skala		t testi			
	ZY+	ZY	t	p	d	Derece
	Ort±Ss	Ort±Ss				
2vs2	4,83±1,97	3,83±1,88	-2,627	0,015*	0,52	orta
3vs3	5,67±2,48	4,29±1,92	-2,795	0,010*	0,62	orta
4vs4	4,58±1,88	3,54±1,67	-2,790	0,010*	0,60	orta

p<0.05

Tablo 4.6. 'de farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen GAS cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0.05). Buna göre, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunların daha yüksek GAS cevaplarına sahip olduğu belirlenmektedir.

Tablo 4.7: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunları Sırasında Belirlenen Algılanan Zorluk Skala Cevapları (n=24)

	Algılanan Zorluk Skala		t testi			
	ZY+	ZY	t	p	d	Derece
	Ort±Ss	Ort±Ss				
2vs2	15,92±1,41	15,25±1,42	-2,436	0,023*	0,47	küçük
3vs3	16,50±2,65	14,50±1,42	-4,522	0,000*	0,94	büyük
4vs4	15,70±2,35	14,29±1,42	-3,551	0,002*	0,73	orta

p<0.05

Tablo 4.7. ‘de farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen AZD cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Buna göre, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunların daha yüksek AZD cevaplarına sahip olduğu tespit edilmektedir.

Tablo 4.8: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunları Sırasında Belirlenen Algılanan Zihinsel Çaba Skalası Cevapları (n=24)

	Zihinsel Çaba Skala					
	ZY+	ZY	t testi			
	Ort±Ss	Ort±Ss	t	p	d	Derece
2vs2	100,83±21,25	90,12±27,86	-2,182	0,040*	0,48	küçük
3vs3	97,29±26,17	85,83±23,39	-2,391	0,025*	0,46	küçük
4vs4	91,87±26,24	77,92±28,89	-3,356	0,003*	0,50	orta

$p<0.05$

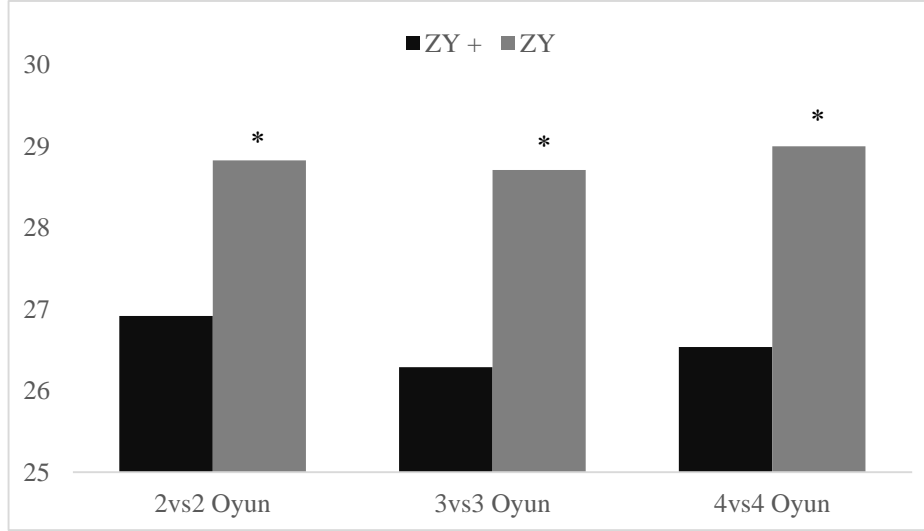
Tablo 4.8. ‘de farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen algılanan zihinsel çaba cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Buna göre, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunların daha yüksek algılanan zihinsel çaba skalası cevaplarına sahip olduğu belirlenmektedir.

Tablo 4.9: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunları Sırasında Belirlenen Fiziksel Etkinlikten Hoşlanma Ölçeği Cevapları (n=24)

	Fiziksel Etkinlikten Hoşlanma					
	ZY+	ZY	t testi			
	Ort±Ss	Ort±Ss	t	p	d	Derece
2vs2	26,92±6,17	28,83±4,03	2,208	0,037*	0,37	küçük
3vs3	26,29±7,28	28,71±4,99	2,087	0,048*	0,39	küçük
4vs4	26,54±4,74	29,00±5,00	2,084	0,048*	0,57	orta

$p<0.05$

Tablo 4.9. ‘da farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen fiziksel etkinlikten hoşlanma ölçeği cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Buna göre, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunların daha yüksek fiziksel etkinlikten hoşlanma düzeyine sahip olduğu saptanmaktadır.



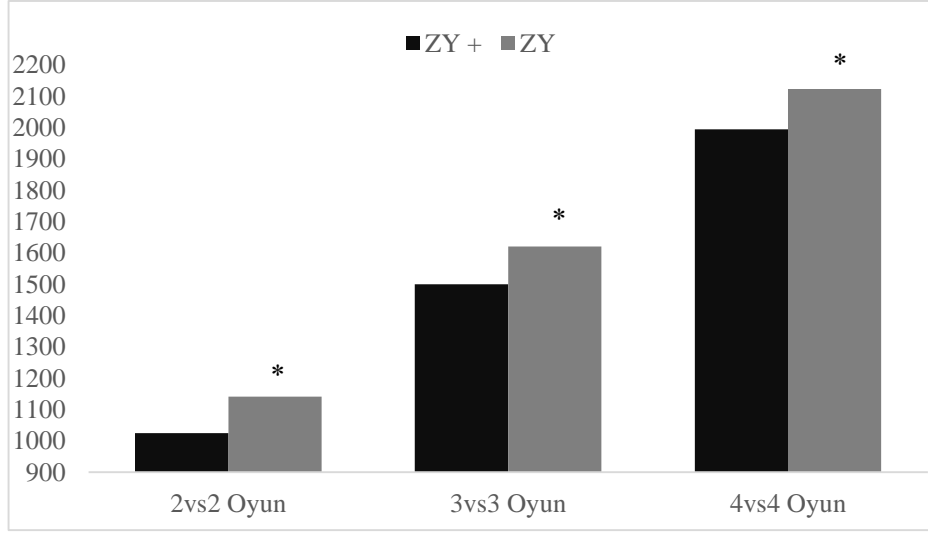
Şekil 4.4: Farklı Dar Alan Oyunlarına Verilen Fiziksel Etkinlikten Hoşlanma Puanları

Tablo 4.10: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunları Sırasında Belirlenen Kat Edilen Mesafe Cevapları (n=24)

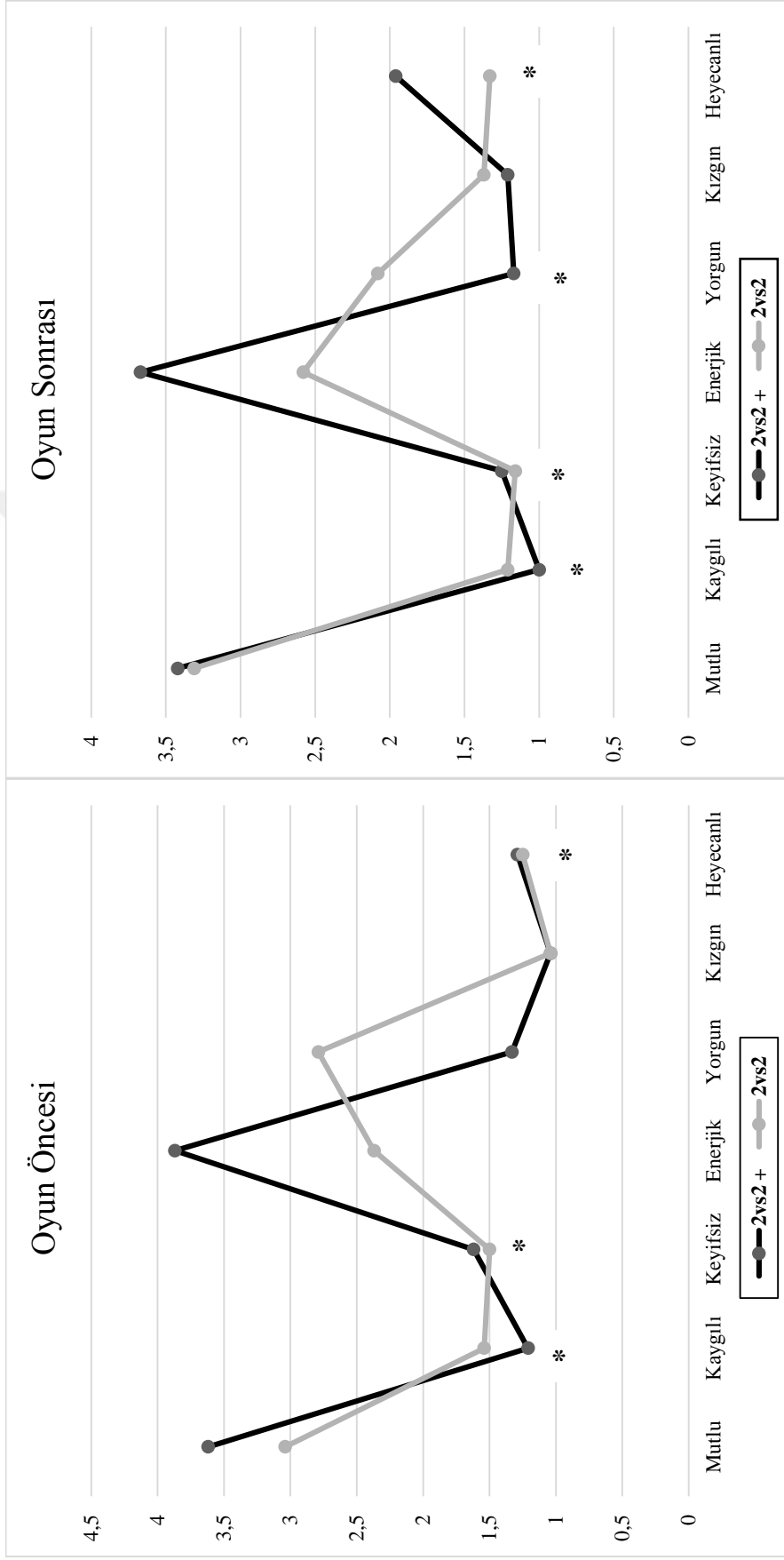
	Kat Edilen Mesafe (m)		t testi			
	ZY+	ZY	t	p	d	Derece
	Ort±Ss	Ort±Ss				
2vs2	1024,75±734,36	1141,12±73,1	3,862	0,001*	0,22	küçük
3vs3	1500,37±116,04	1620,29±133,70	3,010	0,006*	0,96	büyük
4vs4	1994,75±325,77	2122,92±276,71	2,281	0,032*	0,42	küçük

p<0.05

Tablo 4.10. 'da farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen kat edilen mesafe cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0.05). Buna göre, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunlarda daha düşük mesafe kat edildiği görülmektedir.



Şekil 4.5: Farklı Dar Alan Oyunlarında Kat edilen Mesafe



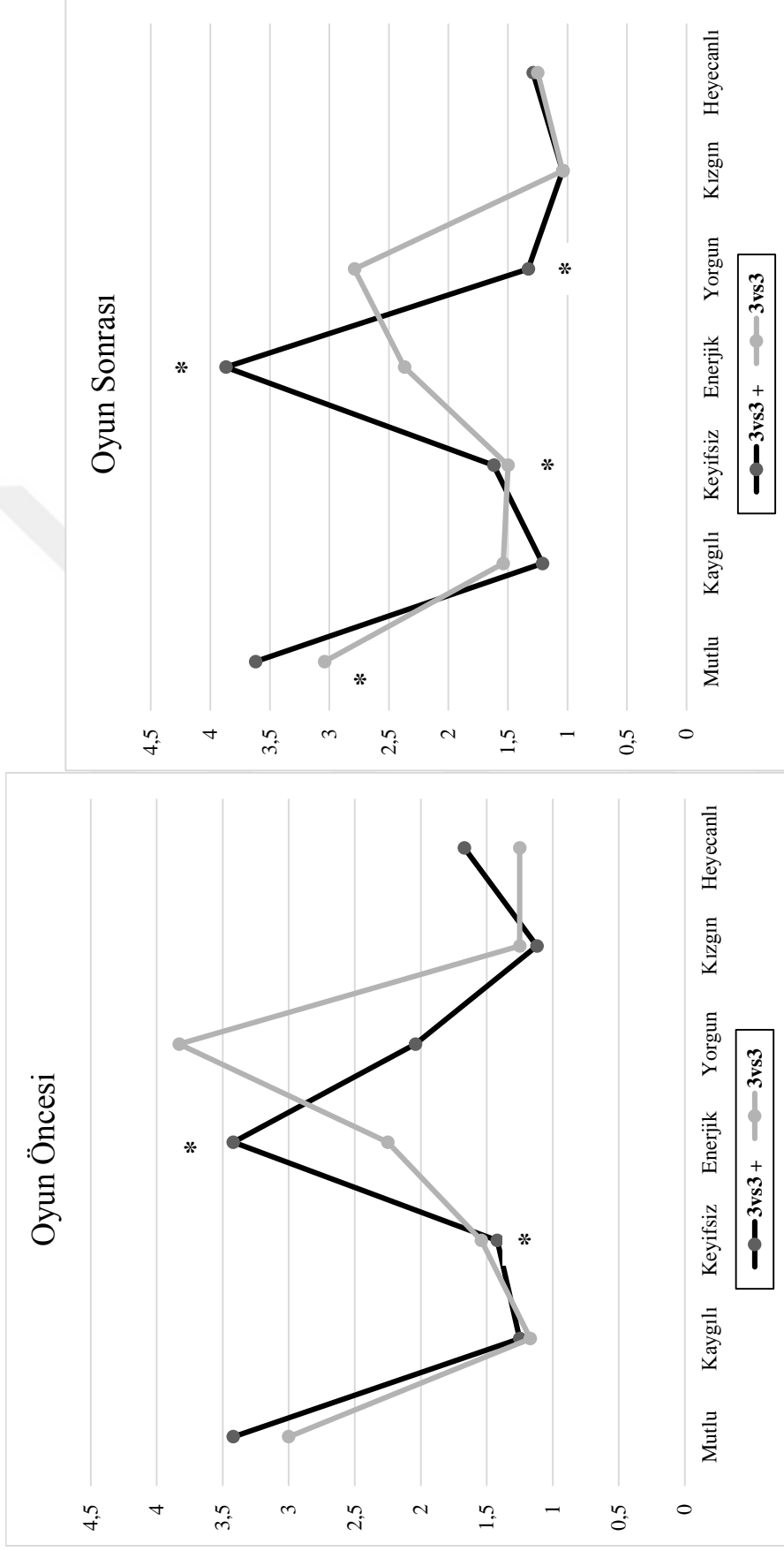
Şekil 4.6: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Duygu Ölçeği Cevapları (n=24)

Tablo 4.11: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan Zvs2 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Duygu Ölçeği Cevapları (n=24)

	Oyun Öncesi				Oyun Sonrası				Derece
	ZY +		ZY		ZY +		ZY		
	Ort±Ss	d	Ort±Ss	d	Ort±Ss	d	Ort±Ss	d	
Mutlu	3,62±0,77	0,22	3,42±1,06	0,22	3,04±0,62	0,38	3,31±0,78	0,38	-
Kaygılı	1,21±0,41*	0,72	1,00±0,00	0,72	1,54±0,59*	0,65	1,21±0,41	0,65	orta
Keyifsiz	1,62±0,49*	0,79	1,25±0,44	0,79	1,500,66*	0,63	1,16±0,38	0,63	orta
Enerjik	3,87±0,74	0,25	3,67±0,87	0,25	2,37±0,65	0,29	2,58±0,77	0,29	-
Yorgun	1,33±0,48	0,37	1,17±0,38	0,37	2,79±0,83*	1,08	2,08±0,41	1,08	büyük
Kızgın	1,04±0,20	0,38	1,21±0,59	0,38	1,04±0,20	0,63	1,37±0,71*	0,63	orta
Heyecanlı	1,29±0,69	0,83	1,96±0,91*	0,83	1,02±0,74	0,37	1,33±0,92	0,37	-

*<0.05

Tablo 4.11. 'de farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 2vs2 dar alan oyunları öncesinde verilen duygu ölçeği cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0.05$). 2vs2 oyun önce verilen zihinsel yorgunluk uygulamasının sporcuların keyifsiz ve kaygılı duygularında etkisinin olduğu ve oyuncuların kendilerini daha keyifsiz ve kaygılı hissettikleri tespit edilmektedir. Heyecanlı duygusunda ise, 2vs2 oyun öncesinde sporcuların kendilerini daha heyecanlı hissettikleri belirlenmiştir. Mutlu, enerjik, yorgun ve kızgın duyguları ile farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 2vs2 dar alan oyunları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p>0.05$). Farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 2vs2 dar alan oyunları sonrasında verilen duygu ölçeği cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0.05$). 2vs2 oyunlar sonrasında sporcuların zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyuna göre kendilerini daha fazla keyifsiz, kaygılı ve yorgun hissettikleri tespit edilmektedir. Kızgın duygusunda ise, 2vs2 oyun sonrasında sporcuların kendilerini daha kızgın hissettikleri belirlenmiştir.



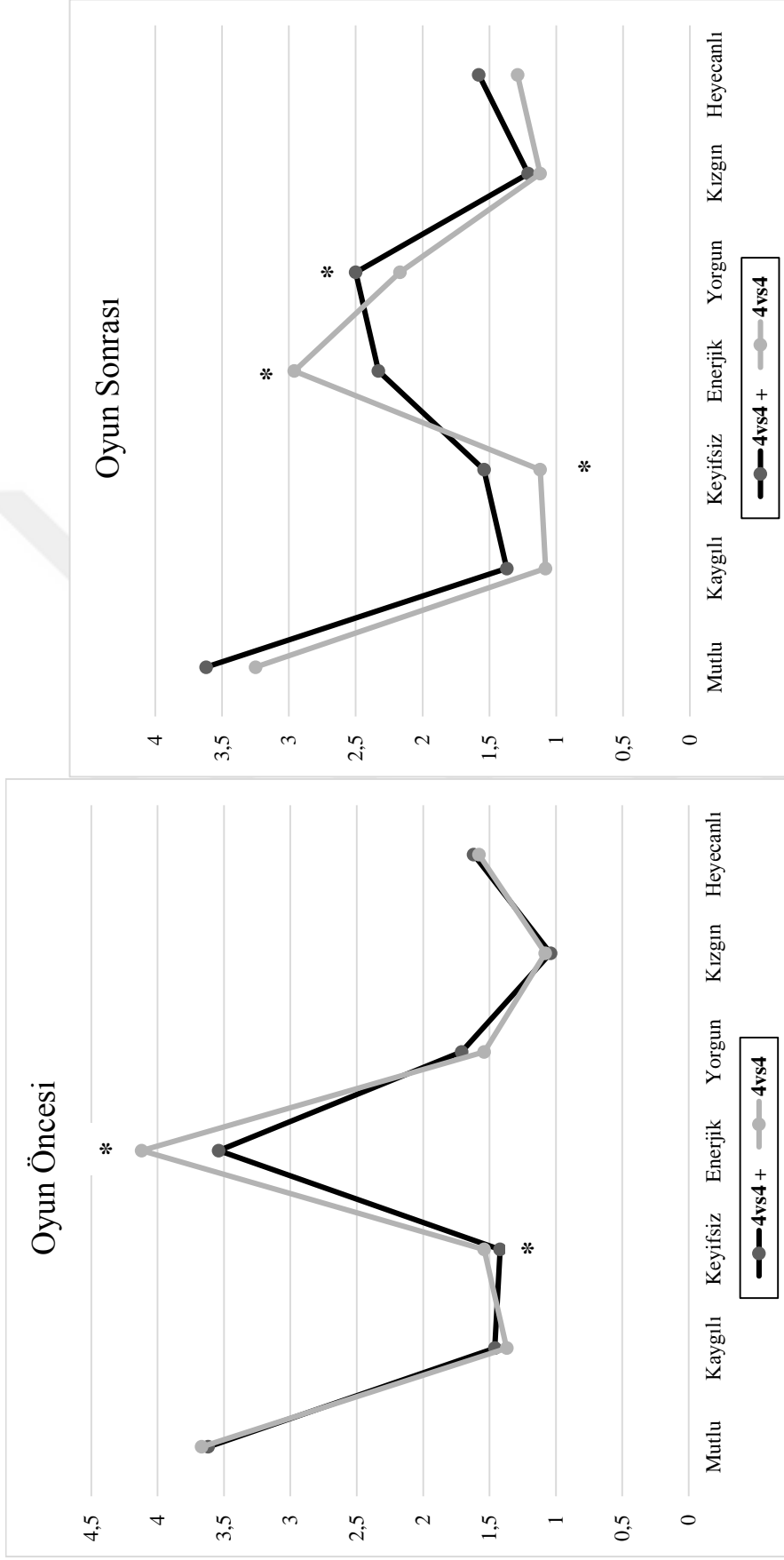
Şekil 4.7: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 3vs3 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Duygu Ölçeği Cevapları (n=24)

Tablo 4.12: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 3vs3 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Duygu Ölçeği Cevapları (n=24)

	Oyun Öncesi				Oyun Sonrası				Derece
	ZY +		ZY		ZY +		ZY		
	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	d	
Mutlu	3,42±1,06	3,87±0,99	0,44	-	3,00±1,10	3,96±0,86*	0,97	büyük	
Kaygılı	1,25±0,53*	1,08±0,28	0,40	küçük	1,17±0,38	1,12±0,34	0,14	-	
Keyifsiz	1,42±0,72*	1,12±0,34	0,53	orta	1,54±0,88*	1,08±0,28	0,70	orta	
Enerjik	3,42±0,65	3,83±0,76*	0,58	orta	2,25±1,22	2,87±0,95*	0,57	orta	
Yorgun	2,04±0,81	1,75±0,67	0,39	-	3,83±1,13*	2,79±1,06	0,95	büyük	
Kızgın	1,12±0,34	1,04±0,20	0,29	-	1,25±0,53	1,08±0,28	0,40	-	
Heyecanlı	1,67±0,96	1,33±0,87	0,37	-	1,20±0,41	1,25±0,85	0,07	-	

*<0.05

Tablo 4.13. 'de farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 3vs3 dar alan oyunları öncesinde verilen duygu ölçeği cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0.05$). 3vs3 oyun önce verilen zihinsel yorgunluk uygulamasının sporcuların keyifsiz ve kaygılı duygularında etkisinin olduğu ve oyuncuların kendilerini daha keyifsiz ve kaygılı hissettikleri tespit edilmektedir. Enerjik duygusunda ise, 3vs3 oyun öncesinde sporcuların kendilerini daha enerjik hissettikleri belirlenmiştir. Mutlu, yorgun, kızgın ve heyecanlı duyguları ile farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 3vs3 dar alan oyunları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p>0.05$). Farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 3vs3 dar alan oyunları sonrasında verilen duygu ölçeği cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0.05$). 3vs3 oyunlar sonrasında sporcuların zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyuna göre kendilerini daha fazla keyifsiz ve yorgun hissettikleri tespit edilmektedir. Enerjik ve mutlu duygusunda ise, 3vs3 oyun sonrasında sporcuların kendilerini daha enerjik hissettikleri belirlenmiştir.



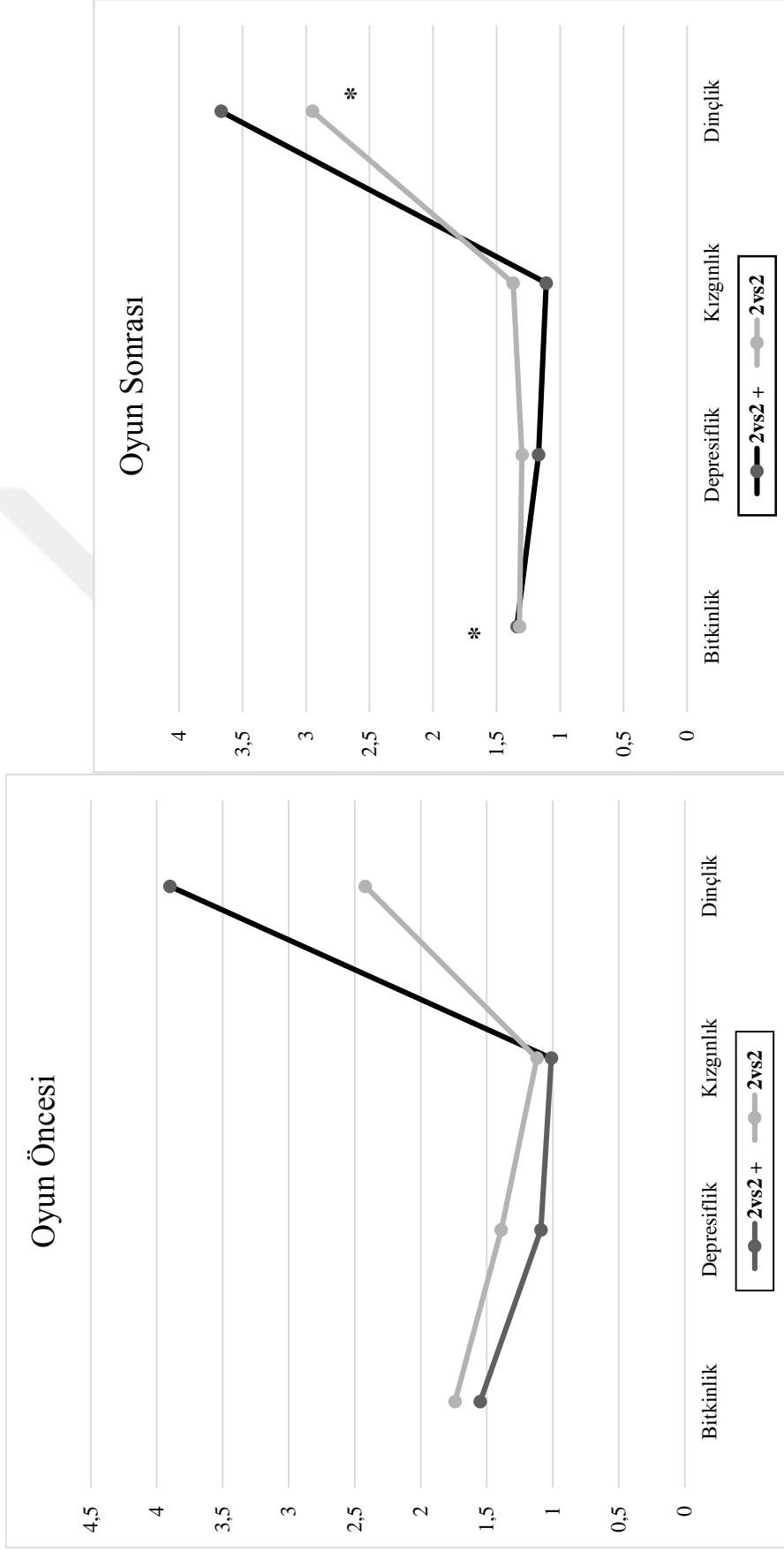
Şekil 4.8: Tablo 4.13: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 4vs4 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Duygu Skalası Cevapları (n=24)

Tablo 4.13: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 4vs4 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Duygu Skalası Cevapları (n=24)

	Oyun Öncesi				Oyun Sonrası				Derece
	ZY +		ZY		ZY +		ZY		
	Ort±Ss	d	Ort±Ss	d	Ort±Ss	d	Ort±Ss	d	
Mutlu	3,42±1,06	0,44	3,87±0,99	0,44	3,00±1,10	0,97	3,96±0,86	0,97	-
Kaygılı	1,25±0,53*	0,40	1,08±0,28	0,40	1,17±0,38	0,14	1,12±0,34	0,14	-
Keyifsiz	1,42±0,72*	0,40	1,12±0,34	0,40	1,54±0,88*	0,70	1,08±0,28	0,70	orta
Enerjik	3,42±0,65	0,58	3,83±0,76*	0,58	2,25±1,22	0,57	2,87±0,95*	0,57	orta
Yorgun	2,04±0,81	0,39	1,75±0,67	0,39	3,83±1,13*	0,95	2,79±1,06	0,95	büyük
Kızgın	1,12±0,34	0,29	1,04±0,20	0,29	1,25±0,53	0,40	1,08±0,28	0,40	-
Heyecanlı	1,67±0,96	0,37	1,33±0,87	0,37	1,62±0,24	0,06	1,58±0,97	0,06	-

*<0.05

Tablo 4.14. 'de farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 4vs4 dar alan oyunları öncesinde verilen duygu ölçeği cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0.05$). 4vs4 oyun önce verilen zihinsel yorgunluk uygulamasının sporcuların keyifsiz ve kaygılı duygularında etkisinin olduğu ve oyuncuların kendilerini daha keyifsiz ve kaygılı hissettikleri tespit edilmektedir. Enerjik duygusunda ise, 4vs4 oyun öncesinde sporcuların kendilerini daha enerjik hissettikleri belirlenmiştir. Mutlu, yorgun, kızgın ve heyecanlı duyguları ile farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 4vs4 dar alan oyunları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p>0.05$). Farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 4vs4 dar alan oyunları sonrasında verilen duygu ölçeği cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0.05$). 4vs4 oyunlar sonrasında sporcuların zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyuna göre kendilerini daha fazla keyifsiz ve yorgun hissettikleri tespit edilmektedir. Enerjik ve heyecanlı duygularında ise, 4vs4 oyun sonrasında sporcuların kendilerini daha enerjik ve heyecanlı hissettikleri belirlenmiştir.



Şekil 4.9: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Brunel Ruh Hali Ölçeği Cevapları (n=24)

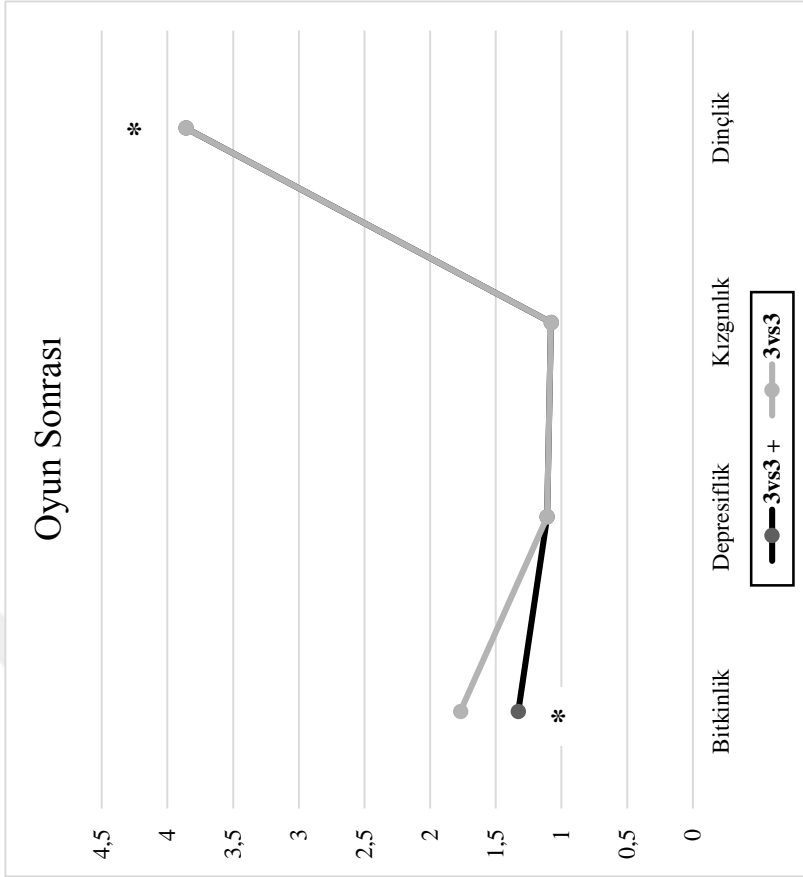
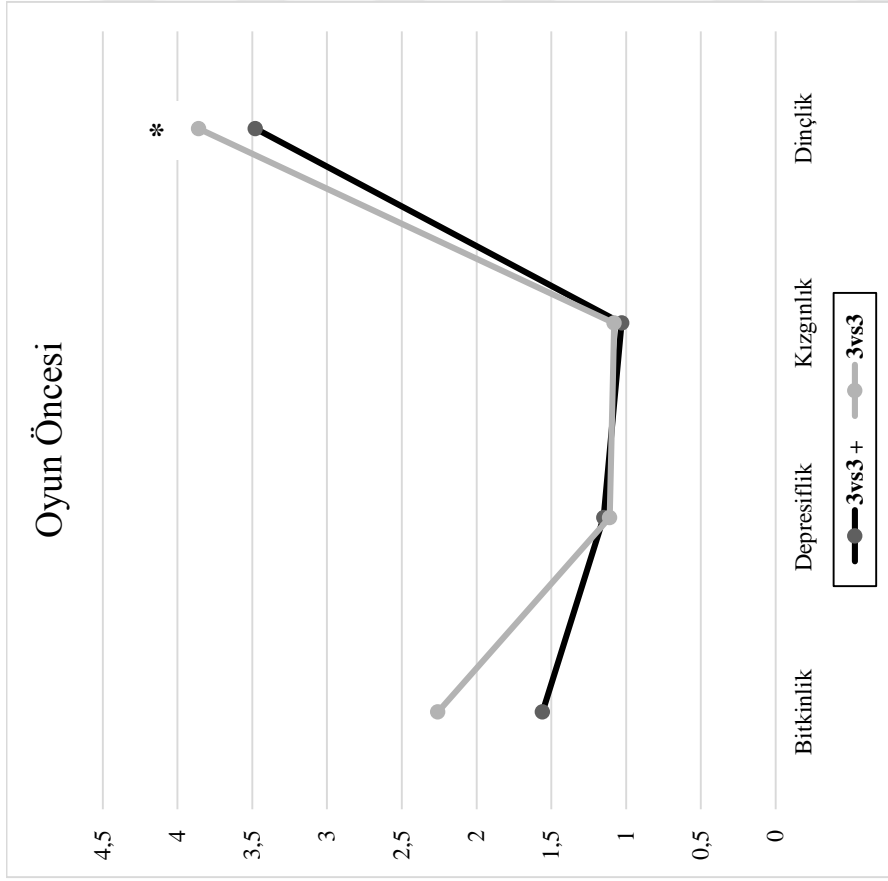
Tablo 4.14: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Brunel Ruh Hali Ölçeği Cevapları (n=24)

	Oyun Öncesi				Oyun Sonrası				Derece
	ZY +	ZY	ZY +	ZY	ZY +	ZY	ZY +	ZY	
	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss	d	Derece	Ort±Ss	Ort±Ss	d
Bitkinlik	1,55±0,39*	1,34±0,37	1,74±0,36*	1,32±0,30	0,55	orta	1,39±0,39	1,30±0,25	1,27
Depresiflik	1,09±0,10	1,17±0,22	1,12±0,51	1,37±0,52	0,47	-	1,12±0,51	1,37±0,52	0,27
Kızgınlık	1,01±0,05	1,11±0,30	2,42±0,39	2,95±0,62*	0,46	-	2,42±0,39	2,95±0,62*	0,48
Dinçlik	3,90±0,85	3,67±0,75			0,29	-			1,02

*<0.05

Tablo 4.15. ‘de farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 2vs2 dar alan oyunları öncesinde verilen Brunel Ruha Hali ölçeği alt boyutlarına ait cevaplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Zihinsel yorgunluk verilen 2vs2 oyun öncesinde sporcuların bitkinlik düzeyini arttırdığı belirtilmektedir. Depresiflik, kızgınlık ve dinçlik alt boyutlarında zihinsel yorgunluk uygulamasının sporcular üzerinde bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyun sonrasında sporcuların kendilerini daha dinç hissettikleri saptanmaktadır. Oyun sonrasında depresiflik ve kızgınlık alt boyutlarında gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmektedir ($p>0.05$).





Şekil 4.10: Tablo 4.15: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 3vs3 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Brunel Ruh Hali Ölçeği Cevapları (n=24)

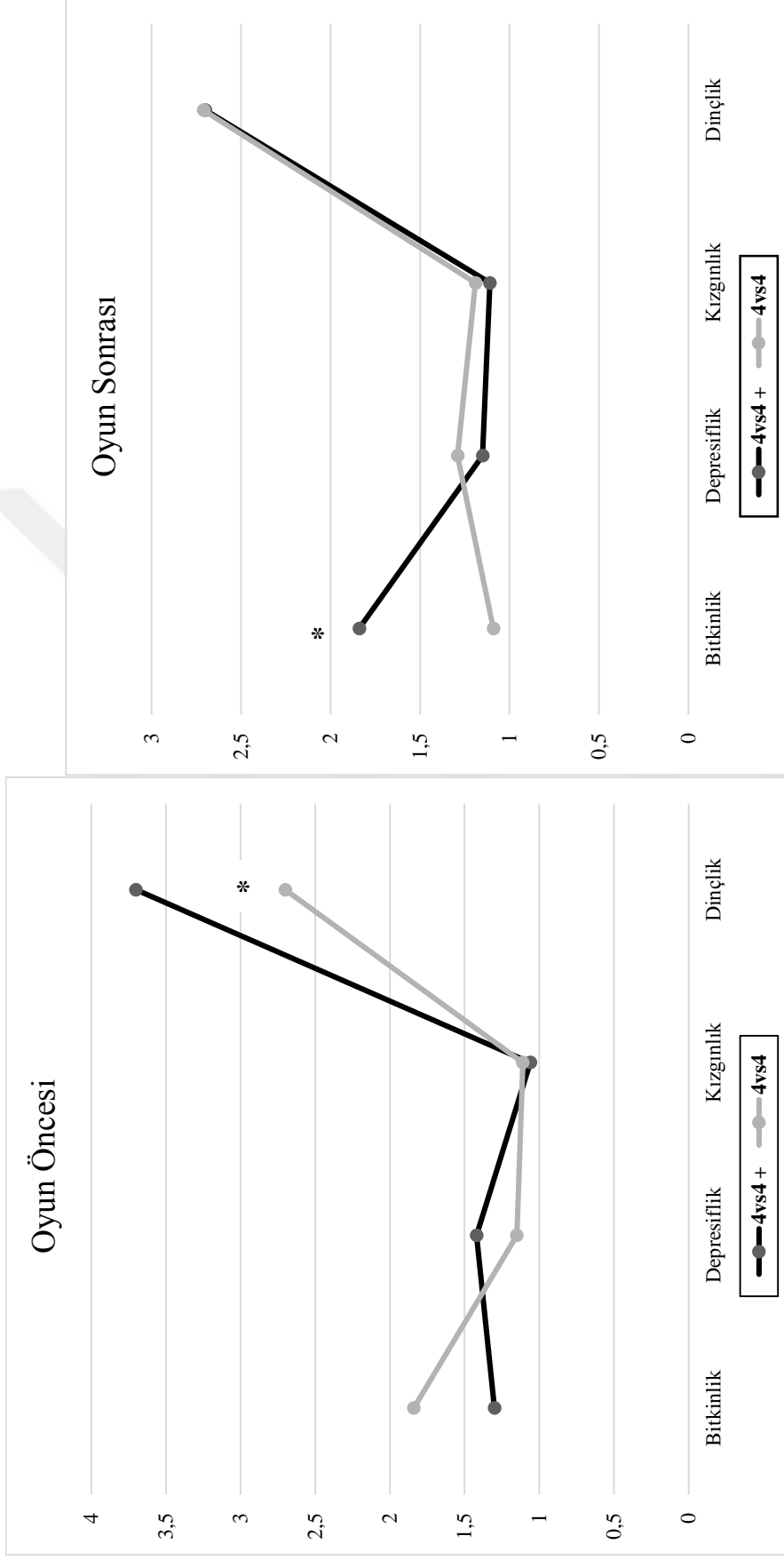
Tablo 4.15: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 3vs3 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Brunel Ruh Hali Ölçeği Cevapları (n=24)

	Oyun Öncesi				Oyun Sonrası				Derece
	ZY +		ZY		ZY +		ZY		
	Ort±Ss	d	Ort±Ss	d	Ort±Ss	d	Ort±Ss	d	
Bitkinlik	1,56±0,33*	0,57	1,33±0,46	0,57	2,26±0,79*	0,68	1,77±0,65	0,68	orta
Depresiflik	1,15±0,22	0,19	1,11±0,20	0,19	1,19±0,24	0,36	1,11±0,20	0,36	-
Kızgınlık	1,00±0,11	0,50	1,08±0,20	0,50	1,19±0,24	0,50	1,08±0,20	0,50	-
Dinçlik	3,48±0,76	0,52	3,86±0,71*	0,52	2,20±0,77	2.24	3,86±0,71*	2.24	büyük

*<0.05

Tablo 4.16. ‘de farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 3vs3 dar alan oyunları öncesinde verilen Brunel Ruha Hali ölçeği alt boyutlarına ait cevaplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Zihinsel yorgunluk verilen 3vs3 oyun öncesinde ve sonrasında sporcuların bitkinlik düzeyini arttırdığı belirtilmektedir. Depresiflik, kızgınlık ve dinçlik alt boyutlarında zihinsel yorgunluk uygulamasının sporcular üzerinde bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyun öncesinde ve sonrasında sporcuların kendilerini daha dinç hissettikleri saptanmaktadır. Zihinsel yorgunluk verilerek ve verilmeden oynatılan oyunlar öncesinde ve sonrasında, depresiflik ve kızgınlık alt boyutlarında gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmaktadır.





Şekil 4.11: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 4vs4 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Brunel Ruh Hali Ölçeği Cevapları (n=24)

Tablo 4.16: Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 4vs4 Dar Alan Oyunları Öncesinde ve Sonrasında Belirlenen Brunel Ruh Hali Ölçeği Cevapları (n=24)

	Oyun Öncesi				Oyun Sonrası				Derece
	ZY +	Ort±Ss	ZY	Ort±Ss	ZY +	Ort±Ss	ZY	Ort±Ss	
Bitkinlik	1,30±0,35	1,29±0,43	1,09±0,19	1,84±0,49*	1,09±0,19	1,09±0,19	2,01	büyük	
Depresiflik	1,42±0,37*	1,09±0,19	1,12	1,15±0,27	1,29±0,53	0,33	-	-	
Kızgınlık	1,06±0,15	1,32±0,71	0,51	1,11±0,26	1,19±0,31	0,28	-	-	
Dinçlik	3,70±0,86	4,20±0,65*	0,65	2,70±0,74	3,71±0,55	1,55	büyük	-	

*<0.05

Tablo 4.17. 'de farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 4vs4 dar alan oyunları öncesinde verilen Brunel Ruha Hali ölçeği alt boyutlarına ait cevaplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Zihinsel yorgunluk verilen 4vs4 oyun öncesinde sporcuların depresiflik düzeyinin arttığı belirtilmektedir. Bitkinlik ve kızgınlık alt boyutlarında zihinsel yorgunluk uygulamasının sporcular üzerinde bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyun öncesinde ise sporcuların zihinsel oyun verilerek oynatılan oyuna göre kendilerini daha dinç hissettikleri görülmektedir. Zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan 4vs4 oyun sonrasında ise sporcuların kendilerini daha bitkin hissettikleri saptanmaktadır. Zihinsel yorgunluk verilerek ve verilmeden oynatılan oyunlar öncesinde ve sonrasında, depresiflik ve kızgınlık alt boyutlarında gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmektedir.

Tablo 4.17: . Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunları Srasında Belirlenen Teknik Cevapları (n=24)

	Teknik Cevaplar													
	2vs2 Oyun				3vs3 Oyun				4vs4 Oyun					
	ZY +	ZY	Ort±Ss	d	Derece	ZY +	ZY	Ort±Ss	d	Derece	ZY +	ZY	Ort±Ss	d
Başarılı Pas	14,15±4,16	15,25±4,74	19,58±9,54	0,25	küçük	19,58±9,54	21,71±8,90	19,67±6,50	0,23	küçük	19,67±6,50	26,79±7,17*	1,04	büyük
Başarısız Pas	2,55±0,51	2,85±1,46	4,79±2,21*	0,27	küçük	4,79±2,21*	3,62±0,49	4,83±1,00*	0,72	orta	4,83±1,00*	4,08±0,28	1,02	büyük
Top Çalma	1,00±0,00	1,59±0,50*	0,75±0,44	1,67	büyük	0,75±0,44	1,04±0,20*	1,00±0,00	0,84	büyük	1,00±0,00	1,06±0,26	0,33	küçük
Top Kaybı	3,42±0,83*	2,12±0,34	1,83±0,38	2,05	büyük	1,83±0,38	1,75±0,44	2,00±0,00*	0,19	küçük	2,00±0,00*	1,21±0,41	2,72	büyük
Başarılı Şut	1,580±,50	3,17±1,00*	2,50±0,72	2,01	büyük	2,50±0,72	2,17±0,38	1,58±0,50	0,57	orta	1,58±0,50	1,96±0,20*	1,00	büyük
Başarısız Şut	3,16±1,00	2,75±1,42	2,33±0,48	0,33	küçük	2,33±0,48	2,25±0,44	1,83±0,38	0,17	küçük	1,83±0,38	1,75±0,44	0,19	küçük
Gol	1,79±0,41	3,67±0,76*	2,37±0,74	3,08	büyük	2,37±0,74	2,1±0,54	1,78±0,42	0,42	küçük	1,78±0,42	1,61±0,50	0,37	küçük

*<0.05

Tablo 4.18 'de farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunları sırasında verilen teknik cevaplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Zihinsel yorgunluk verilerek ve verilmeden oynatılan 2vs2 oyun sırasında top kaybı ortalamalarında, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunlarda daha yüksek top kaybı yapıldığı görülmektedir. Top çalma, başarılı şut ve gol ortalamalarında ise, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunlarda daha yüksek seviyede teknik beceri saptanmaktadır. Zihinsel yorgunluk verilerek ve verilmeden oynatılan 3vs3 oyun sırasında, zihinsel yorgunluğun başarısız pas ortalamasını arttırdığı tespit edilmektedir. Zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan 3vs3 oyunda ise, top çalma ortalamasının yükseldiği belirlenmektedir. Zihinsel yorgunluk verilerek ve verilmeden oynatılan 4vs4 oyun sırasında zihinsel yorgunluğun başarısız pas ve top kaybı ortalamalarını arttırdığı ve zihinsel yorgunluk verilmeyen oyunda ise başarılı pas ve olumlu şut ortalamasının arttığı görülmektedir.

BÖLÜM 5. TARTIŞMA

Son yıllarda giderek artan oyun temposu ile birlikte futbolcuların yalnızca dayanıklılık gereksinimi değil aynı zamanda teknik, taktik ve fiziksel parametrelerini geliştiren dar alan oyunları, antrenman zamanının da etkili kullanılmasını sağlamasından dolayı antrenör ve spor bilimciler tarafından verimliliği yüksek olarak değerlendirilerek özellikle genç futbolcuların antrenmanlarında sıklıkla kullanılmaktadır. Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında dar alan oyunları öncesi ve sırasında uygulanan farklı oyun yapılarının (kurallı, kalecili, küçük kaleli, serbest oyun vd.) ve dinlenme yöntemlerinin (aktif ve pasif) oyunlara verilen psikofizyolojik cevapları ve teknik becerileri nasıl etkilediği bilinmektedir. Fakat farklı dar alan oyunları öncesinde uygulanan zihinsel yorgunluğun oyunlara verilen psikofizyolojik cevapları ve teknik becerileri nasıl etkilediğine dair literatürde herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu nedenle bu araştırma, genç futbol oyuncularında oyuncu başına düşen alan ve setler arası dinlenme süreleri sabit tutularak oynatılan farklı dar alan oyunlarından önce uygulanan zihinsel yorgunluk yöntemlerinin oyun ve set performansı sırasında elde edilen psikofizyolojik cevaplar ve teknik beceriler üzerine etkisi olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma sonucunda farklı dar alan oyunları öncesi, sırası ve sonrasında elde edilen psikofizyolojik cevaplara ve teknik becerilere ait tüm bulgular literatürde bu alanda benzer yaş grupları ile yapılan çalışma sonuçlarının benzer ve farklı yönleri ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

5.1. Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar

Alan Oyunları Öncesinde Elde Edilen Psikofizyolojik Cevapların Tartışılması

Farklı yorgunluk uygulaması sonrasında oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarına verilen dinlenik KAH cevapları birbirleri ile karşılaştırılarak incelenmiştir. Yapılan istatistiksel işlemler sonucunda, zihinsel yorgunluk uygulaması yapılan ve yapılmayan

2vs2 oyun öncesi için (sırasıyla 82,29±9,87; 80,00±8,67 atım.dk-1), 3vs3 oyun öncesi için (sırasıyla 80,29±9,04; 80,08±10,16 atım.dk-1) ve 4vs4 oyun öncesi için (sırasıyla 82,00±9,52; 80,21±10,12 atım.dk-1) dinlenik KAH cevapları gözlemlenirken gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Tablo 1). Farklı dar alan oyunları öncesinde zihinsel yorgunluk uygulaması yapılan ve yapılmayan gruplarda hissedilen fiziksel yorgunluk cevapları de belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel işlemler sonucunda, zihinsel yorgunluk uygulaması yapılan ve yapılmayan 2vs2 oyun öncesi için (sırasıyla 2,04±95; 0,79±,83), 3vs3 oyun öncesi için (sırasıyla 2,08±0,41; 1,37±0,82) ve 4vs4 oyun öncesi için (sırasıyla 2,25±,53; 1,67±0,82) fiziksel yorgunluk cevapları gözlemlenirken gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 2). Bu sonuçlara ek olarak, bir diğer önemli parametre olan his skalası cevaplarına bakıldığında ise zihinsel yorgunluk uygulaması yapılan tüm dar alan oyunlarında daha yüksek bulunmasının yanında gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 3). Bu sonuçlardan yola çıkarak, zihinsel yorgunluk uygulaması yapılan ve yapılmayan gruplardaki genç futbol oyuncularının farklı dar alan oyunları öncesinde fiziksel ve fizyolojik olarak benzer seviyelerde oyunlara başladığı söylenebilir. Fakat bu sonuçların aksine, futbolcuların zihinsel yorgunluk uygulaması nedeniyle herhangi bir aktivite yapmamalarına rağmen hem fiziksel hem de psikolojik olarak negatif etkilendiği açıkça görülmektedir.

5.2. Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunlarına Verilen Psikofizyolojik Cevapların Tartışılması

Futbolda özellikle dar alan oyunlarında antrenman veya egzersiz sırasında yapılan iş yükünün oluşturduğu stresin belirlenmesinde, egzersiz veya antrenman şiddetinin gereksinime göre yönlendirilmesinde kullanımının kolay, maliyetinin olmamasından dolayı en yaygın olarak Borg skalasından (1-10 ve 6-20) elde edilen AZD cevapları ve son zamanlarda sıklıkla kullanılan Görsel analog skaladan elde edilen GAS cevaplarını içeren birçok çalışma bulunmaktadır (Coutinho vd., 2017; Smith vd., 2016; Smith vd., 2016). Bu çalışmada zihinsel yorgunluk uygulaması yapılarak ve yapılmadan oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarından elde edilen AZD ve GAS cevapları incelendiğinde zihinsel yorgunluk uygulaması sonucunda futbolcuların hem AZD hem de GAS cevaplarının anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir. Her iki oyun formunda

da oyunculara aynı oyunlar oynatılmasına rağmen daha fazla AZD ve GAS cevaplarının ortaya çıkma nedenini daha doğru belirlemek için literatürde konu ile ilgili diğer çalışma sonuçlarına bakılarak değerlendirilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamıza benzer şekilde zihinsel yorgunluğun futbola özel fiziksel ve teknik performans cevapları üzerine potansiyel etkilerini inceleyen bir çalışmada, zihinsel yorgunluğun futbola özel olarak uygulanan testin bileşenlerinden biri olan kat edilen mesafenin farklı noktalarında kontrol grubuna göre daha yüksek AZD ve GAS cevapları gözlenmektedir (Smith vd., 2016). Bu alanda yapılmış bir diğer benzer ve önemli çalışmada, 20 genç futbol oyuncusunda zihinsel yorgunluğun futbolcuların fiziksel ve taktik performans cevapları üzerine etkilerini incelenmiştir. Sonuç olarak, zihinsel yorgunluğun futbola özel olarak uygulanan oyun performanslarına verilen AZD ve GAS cevaplarını artırdığı gözlenmektedir (Coutinho vd., 2017). Genç futbolcularda zihinsel yorgunluğun teknik performans cevapları üzerine etkilerini inceleyen bir çalışmada zihinsel yorgunluk sonrasında benzer şekilde AZD ve GAS cevapları yüksek gözlenmektedir (Badin vd., 2016). Bir diğer çalışmada, genç futbol oyuncularında zihinsel yorgunluğun futbola özel olarak uygulanan testin bileşenleri olan sürat ve isabetlilik parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda zihinsel yorgunluğun GAS değerlerini arttırdığı gözlenmektedir (Smith vd., 2017). 12 genç futbol oyuncusu ile yapılan bir diğer benzer çalışmada, zihinsel yorgunluğun futbolda karar verme süreçleri üzerine etkileri izlenmiş ve zihinsel yorgunluğun GAS değerlerini arttırdığı gözlenmektedir (Smith vd., 2016). Sübjektif ölçüm yöntemi olmalarına rağmen özellikle futbolda sıklıkla kullanılan AZD ve GAS cevaplarının oynanan oyunun oyuncu sayısı, oyun alanı ölçüleri, set sayısı, oyun için belirlenen kurallar, futbolcuların oynadıkları lig seviyeleri ve kondisyonel durumları gibi birçok faktörden etkilendiği ve bunun sonucunda oyun veya setlere verilecek AZD ve GAS cevaplarını artırdığı açıkça görülmektedir. Bu nedenle bazı spor bilimciler, genç futbol oyuncularında oynanan dar alan oyunları sonucunda elde edilen AZD ve GAS cevaplarının yapılan egzersiz şiddetini sübjektif olarak yansıttığı fakat sonuçların KAH ve %KAHmaks cevapları ile desteklenerek yorumlandığında daha güçlü şekilde açıklanabilir olacağını belirtmişlerdir (Impellizzeri, Rampinini, Coutts, Sassi, & Marcora, 2004a; Coutts, Rampinini, Marcora, Castagna, & Impellizzeri, 2009b).

Futbolda takip edilmesi kolay, oyun şiddetini belirleme ve yönlendirmede kullanılan bir diğer önemli fizyolojik cevap KAH olmasının yanında kısa süreli egzersizlerde iş yükünün daha belirgin olması bakımından %KAHmaks cevaplarının da gözlenmesinin önemli olduğu belirtilmektedir (Little & Williams, 2006; Rampinini vd., 2007a; Reilly & Whittle, 2005). Çalışmamızda zihinsel yorgunluk uygulaması yapılarak ve yapılmadan oynatılan oyunlar sonucunda 2vs2 oyun için (178,33±3,57; 174,21±4,16 atım.dk-1), 3vs3 oyun için (180,58±6,45; 174,46±4,76 atım.dk-1), 4vs4 oyun için (176,58±6,85; 172,00±7,49 atım.dk-1) KAH cevapları gözlenmektedir. Bu cevaplar literatürdeki dar alan oyunları ile ilgili çalışmalarda elde edilen cevaplara benzer değerler olmasının yanında zihinsel yorgunluk uygulaması yapılarak oynatılan oyunlarda zihinsel yorgunluk uygulaması yapılmadan oynatılan oyunlara göre KAH cevaplarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu cevaplara ek olarak, zihinsel yorgunluk uygulaması yapılarak ve yapılmadan oynatılan 2vs2 oyun için (sırasıyla %90,04±1,71; %87,96±2,88), 3vs3 oyun için (sırasıyla %91,19±3,04; %88,05±2,74), 4vs4 oyun için (sırasıyla %89,17±3,78; %86,87±3,67) %KAHmaks cevapları verildiği gözlenmektedir. Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında 2vs2 oyun için %88 – 91 KAHmaks (Arslan vd., 2017; Hill-Haas vd., 2009; Little & Williams, 2006), 3vs3 oyun için %87-90 KAHmaks (Arslan vd., 2017; Little & Williams, 2006; Rampinini vd., 2007a), 4vs4 oyun için ise %85-90 KAHmaks (Arslan vd., 2017; Hill-Haas vd., 2009; Little & Williams, 2006; Rampinini vd., 2007a) değerleri görülmüştür. Köklü (2008), 16 genç futbolcuyla (15,7±0,4 yıl) yaptığı çalışmada 4vs4 oyuna %91,5±3,6 KAHmaks cevabı bulurken Hill-Haas vd., (2009), 2vs2, 4vs4 ve 6x6 oyun için sırasıyla %89±4, %85±4, %83±4 KAHmaks cevapları elde etmişlerdir. Çalışmamızdan elde edilen %KAHmaks sonuçları dar alan oyunları ile ilgili literatür çalışmalarına benzer değerler olmasının yanında zihinsel yorgunluk uygulaması yapılarak oynatılan oyunlarda zihinsel yorgunluk uygulaması yapılmadan oynatılan oyunlara göre AZD, GAS ve KAH cevaplarına paralel olarak %KAHmaks cevaplarının da anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmektedir.

Dar alan oyunlarında oyuncu üzerindeki fizyolojik yükün belirlenmesinde sıklıkla kullanılan AZD, GAS, KAH ve %KAHmaks gibi cevapların dışında son zamanlarda özellikle genç futbolcuların oyunlarda ne kadar eğlendiğini belirleyen çalışmaların sayısı da gün geçtikçe artmaktadır. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre zihinsel yorgunluk uygulaması yapılarak ve yapılmadan oynatılan oyunlar sonucunda 2vs2 oyun

için (26,92±6,17; 28,83±4,03), 3vs3 oyun için (26,29±7,28; 28,71±4,99), 4vs4 oyun için (26,54±4,74; 29,00±5,00) fiziksel etkinlikten hoşlanma cevapları gözlenmektedir. Bu cevaplar literatürdeki dar alan oyunları ile ilgili çalışmalarda elde edilen cevaplara benzer değerler olmasının yanında zihinsel yorgunluk uygulaması yapılarak oynatılan oyunların sonucunda elde edilen fiziksel etkinlikten hoşlanma cevaplarının daha düşük seviyede olduğu görülmektedir. Literatürde dar alan oyunlarında fiziksel etkinlikten hoşlanma cevaplarını içeren çalışma sayısını az olmasının yanında genç futbolcularla yapılan güncel bir çalışmada antrenör teşviki ile oynanan dar alan oyunlarına verilen cevabın daha yüksek olduğu görülmektedir (Selmi, 2017). Bir diğer çalışmada profesyonel futbolcuların AZD cevapları ve fiziksel etkinlikten hoşlanma cevapları incelenmiş ve sonuç olarak bu cevaplar arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Selmi vd., 2018). Futbola özgü antrenman yöntemi olan dar alan oyunlarına verilen psikofizyolojik cevapların farklı antrenman yöntemlerine verilen cevaplar ile karşılaştırıldığı 4 hafta süreyle genç futbol oyuncularını ile yapılan bir çalışmada, dar alan oyun grubunda bulunan oyuncuların fiziksel etkinlikten hoşlanma cevaplarının diğer gruptan anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmektedir (Los Arcos vd., 2015b). Fiziksel etkinlikten hoşlanma cevaplarının tersine zihinsel yorgunluk uygulaması yapılarak oynanan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 oyunda zihinsel yorgunluk uygulaması yapılmadan oynatılan oyunlara göre daha yüksek zihinsel çaba cevapları gözlenmektedir. Bu sonuç literatürde bulunan sonuçlara benzer olmasının yanında, zihinsel yorgunluktan sonra gerçekleştirilmek istenen fiziksel işleri yerine getirirken normale göre daha yüksek çabanın olması gerektiği (Marcora vd., 2009; Zering vd., 2017), egzersiz sırasında tükenme düzeylerinin daha kısa süre içerisinde gerçekleştiği (Brown & Bray, 2017; Marcora vd., 2009), egzersizi tamamlamak için gerekli olarak sürenin artacağını (MacMahon vd., 2014) ve bunun sonucunda performans düşüşlerinin görülmesi ile açıklanabilmektedir (Brownsberger vd., 2013). Oyunlar öncesinde elde edilen duygu ölçeği cevaplarından, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan 2vs2 oyun öncesinde sporcuların kendilerini daha çok kaygılı ve keyifsiz duygular içerisinde oldukları, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise daha heyecanlı oldukları belirlenmiştir. 2vs2 oyun sonrasında elde edilen cevaplarda ise, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda sporcular kendilerini daha çok kaygılı, keyifsiz ve yorgun oldukları belirtirken, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise, daha kızgın olduklarını ifade etmişlerdir. 3vs3 oyun öncesinde zihinsel yorgunluk verilerek

oynatılan oyunda sporcular, daha kaygılı ve keyifsiz olduklarını ifade ederken, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyun öncesinde ise, daha enerjik olduklarını belirtmiştir. 3vs3 oyun sonrasında elde edilen duygu cevaplarında ise, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda oyuncular daha yorgun ve keyifsiz olduklarını, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise, daha mutlu ve enerjik olduklarını ifade etmiştir. 4vs4 oyun öncesinde zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda sporcular, daha kaygılı ve keyifsiz olduklarını ifade ederken, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyun öncesinde ise, daha enerjik olduklarını belirtmiştir. 4vs4 oyun sonrasında elde edilen duygu cevaplarında ise, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda oyuncular daha yorgun ve keyifsiz olduklarını, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise, daha enerjik olduklarını ifade etmiştir. Brunel Ruh Hali ölçeği cevaplarına göre, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan 2vs2 oyun öncesinde sporcuların bitkinlik düzeyinin arttığını, oyun sonrasında ise, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda bitkinlik ruh hali düzeyinin daha fazla olduğu, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise, dinçlik ruh halinin daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan 3vs3 oyunda öncesinde bitkinlik ruh halinin daha fazla, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise, dinçlik ruh halinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. 3vs3 oyun sonrasında, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda bitkinlik ruh halinin daha fazla olduğu, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise, dinçlik ruh halinin daha fazla olduğu belirlenmiştir. Zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan 4vs4 oyunda öncesinde depresiflik ruh halinin daha fazla, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise, dinçlik ruh halinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. 4vs4 oyun sonrasında, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda bitkinlik ruh halinin daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Selmi vd., (2018), 4vs4 ve yüksek şiddetli antrenmanın etkilerini incelediği çalışmasında, şiddetin yüksek olduğu antrenmanlarda negatif ruh hallerinin arttığı ve pozitif ruh hallerinin düştüğünü belirtmiştir. Zihinsel yorgunluğun sadece bilişsel değil aynı zamanda ruh hali ile ilişkili somut bir durum olduğu ve genellikle anksiyete ve stres üzerindeki etkisi ifade edilmektedir (Kohl, 2016). Zihinsel yorgunluk uygulamalarında kullanılan ruh hali ölçekleri Duygu-durum profili (Profile of Mood State) (McNair, Lorr, & Droppleman, 1971, 1992) ve Brunel Ruh Hali (BRUMS) ölçeğidir (Terry & Lane, 2003; Terry & Lane, 2010; Terry, Lane, Lane, & Keohane, 1999; Terry, Lane, & Fogarty, 2003). Pageaux vd., (2013) uzun süreli yapılan zihinsel

yorgunluk uygulamasının diz ekstansörleri üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarında, hem deney hem de kontrol gruplarının dinçlik ruh halinde bir azalma olduğu fakat bu azalmanın gruplar arasında anlamlı bir fark oluşturmadığını göstermiştir. Filipas vd., (2019) zihinsel yorgunluğun, yarı elit 23 bisiklet sporcusu üzerindeki etkisinin incelendiği araştırmada, deney grubunda zihinsel yorgunluğun etkisiyle dinçlik ruh hallerinde egzersiz sonunda bir azalma ve yorgunluk ruh hallerinde bir artış olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Pageaux vd., (2015) yapmış olduğu çalışmada, zihinsel yorgunlukla birlikte yorgunluk ruh halinin arttığı, dinçlik ruh halinin azaldığı belirlenmiştir.

Futbolda yapılan dar alan oyunu çalışmaları sonucunda elde edilen psikofizyolojik cevaplardan yola çıkarak dar alan oyunlarının aerobik kapasiteyi geliştirmede kullanılan klasik interval antrenmanların yerine kullanılabilmesi bunun yanında topla yapılması bakımından teknik, taktik ve oyun performansına yönelik bileşenlere pozitif etkisi olabileceği (Helgerud vd., 2007; Iaia, Ermanno, & Bangsbo, 2009) düşüncesi ile yapılan çalışmalar sonucunda 2 yöntem arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı ve birbirleri yerine kullanılabilmesi belirtilmiştir (Hill-Haas vd., 2009; Impellizzeri vd., 2006b; Los Arcos vd., 2015b). Literatürde fizyolojik cevapların tek başına oyunların şiddeti ve karakteri hakkında bilgi vermesinin yanında bütün fizyolojik cevapların birbiri ile ilişkilendirilerek oyunlar hakkında yorum yapılmasının önemli olduğu görülürken oyunlar için diğer önemli bulgular olan kinematik bulgularında fizyolojik cevaplarla ilişkilendirilmesinin elde edilen sonuçları yorumlamada daha doğru ve güvenilir sonuçları ortaya çıkaracağı düşünülmektedir.

5.3. Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunlarına Verilen Kinematik Bulguların Tartışılması

Bu çalışmada zihinsel yorgunluk uygulaması yapılarak ve yapılmadan oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarının kendi içinde birbiri ile karşılaştırdığında 2vs2 oyunda (sırasıyla 1024,75m; 1141,12±73,1m), 3vs3 oyunda (sırasıyla 1500,37±116,04m; 1620,29±133,70m), 4vs4 oyunda (sırasıyla 1994,75±325,77m; 2122,92±276,71m) verdikleri gözlenmektedir. Ayrıca oyunlara verilen kat edilen mesafe cevaplarının oyuncu sayısı artışı ile arttığı ve bu bulguların literatürde yapılan çalışmalardan elde edilen değerlere yakın olduğu gözlenmektedir. Zihinsel yorgunluk uygulaması yapılarak

oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 dar alan oyunlarından elde edilen kat edilen mesafe cevaplarının zihinsel yorgunluk uygulaması yapılmadan oynatılan oyunlara göre kat edilen mesafe cevapları arasında istatistiksel olarak fark olduğunu belirlenmiştir. Futbola özgü dar alan oyunlarının özellikle genç futbolcuların antrenmanlarında kullanımının artmasıyla birlikte oyunlardan elde edilen içsel yüklenme cevaplarının (KAH, AZD, GAS vb.) kullanımı giderek artmıştır. Spora özgü teknolojik gelişmelerle birlikte içsel cevapların kendi başına değerlendirilmesinin yeterli olmadığı aynı zamanda dışsal yüklenmelerinde (kat edilen mesafe, farklı şiddetlerde kat edilen mesafe vb.) ölçülerek bu cevapların tümünün birlikte yorumlanmasının en doğru sonuçları vereceği söylenebilir. Genç futbol oyuncularını ile yapılan güncel çalışmalardaki dar alan oyunlarına verilen kat edilen mesafe cevaplarını incelediğimizde 2vs2 oyun için ortalama 1070-1640m (Arslan vd., 2017; Köklü vd., 2017), 3vs3 oyun için ortalama 1376-1595m (Köklü vd., 2015; Köklü vd., 2017) ve 4vs4 oyun için ortalama 1558-2557m (Arslan vd., 2017; Köklü vd., 2017) olarak belirlenmiştir. Dar alan oyunlarında psikofizyolojik, teknik ve aynı zamanda kinematik cevapları direk etkileyen ve bu nedenle farklı kat edilen mesafe cevaplarının ortaya çıkmasına neden olarak oyuncuların özellikleri, oyun kuralları, oyuncu sayıları ve kişi başına düşen alan gibi oyun performansını etkileyen faktörleri söylemek mümkündür. Bu sonuçların dışında, zihinsel yorgunluk ve kinematik cevapları içinde barındıran çalışma sayısı literatürde oldukça az olmasına rağmen çalışmamıza benzer şekilde zihinsel yorgunluğun genç futbol oyuncularında fiziksel ve teknik performans cevapları üzerine potansiyel etkilerini inceleyen bir çalışmada, zihinsel yorgunluğun futbola özel olarak uygulanan oyunun bileşenlerinden biri olan kat edilen mesafe cevaplarını kontrol grubuna göre daha yüksek (sırasıyla 1316.8±94.9; 1398.0±77.6m) bulmalarına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmamışlardır (Kunrath vd., 2018). Genç futbol oyuncularını ile yapılan bir diğer çalışmada, futbola özel olarak uygulanan dar alan oyunlarındaki kat edilen mesafe cevaplarını kontrol ve zihinsel yorgunluk grubunda eşit olarak belirlemişlerdir (Badin vd., 2016). 10 genç futbol oyuncusu ile yapılan bir diğer benzer çalışmada, zihinsel yorgunluk verilen grubun hem kontrol hem de kassal yorgunluk verilen gruptan daha kat edilen mesafe cevaplarının olduğu görülmüştür (Coutinho vd., 2018). Bu çalışmaya benzer bir çalışmada ise, 12 genç futbol oyuncusu ile sınırlı alanda yapılan bir diğer dar alan oyunu uygulamasında zihinsel yorgunluk verilen grubun kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı olmamasına

rağmen daha düşük kat edilen mesafe cevapları olduğu görülmektedir (Coutinho vd., 2017). Bizim çalışmamızda kat edilen mesafe cevapları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmasına rağmen diğer çalışma sonuçlarına bakarak zihinsel yorgunluk gruplarında kat edilen mesafelerin diğer gruplara göre eşit ya da daha düşük olduğu bu değişken durumun yapılan çalışmanın dizaynı, kişi sayısı, katılımcı özellikleri ve ölçüm yöntemlerinden (zihinsel yorgunluk uygulaması) etkilenebileceği düşünülmektedir.

5.4. Farklı Yorgunluk Uygulaması Sonrasında Oynatılan 2vs2, 3vs3 ve 4vs4 Dar Alan Oyunlarına Verilen Teknik Performans Cevaplarının Tartışılması

Futbola özgü dar alanlarında performansı etkileyen ve performanstan etkilenen bir diğer önemli parametre teknik cevaplardır. Çalışmamızda zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan 2vs2 ve 4vs4 oyunda top kaybının diğer gruba göre anlamlı olarak daha fazla olduğu görülmektedir. Buna ek olarak, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan 3vs3 oyunda başarısız pas ortalamasının zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunlardan anlamlı olarak daha fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan 2vs2 oyunda gol sayısının diğer gruba göre anlamlı olarak daha fazla olduğu görülmektedir. Bu sonuçlarda yola çıkarak zihinsel yorgunluğun teknik cevaplara genel olarak olumsuz etkide bulunduğunu söylemek mümkündür. Zihinsel yorgunluk ve futbola özgü teknik cevapları içinde barındıran çalışma sayısı literatürde oldukça az olmasına rağmen çalışmamıza benzer şekilde zihinsel yorgunluğun genç futbol oyuncuların teknik performans cevapları üzerine potansiyel etkilerini inceleyen bir çalışmada, zihinsel yorgunluğun futbola özel olarak uygulanan oyunun bileşenlerinden biri olan teknik cevaplardan takımın savunma özelliğine ve dağılımına (taktik) istatistiksel olarak anlamlı ve negatif etkisinin olduğunu belirleşmişlerdir (Kunrath vd., 2018). 20 genç futbol oyuncusu ile yapılan bir diğer benzer çalışmada, futbola özel olarak uygulanan dar alan oyunlarındaki teknik cevaplara bakıldığında oyuna katılım, topa sahip olma, pas isabet oranı ve ikili mücadelede başarılı olma oranını negatif olarak etkilediği belirlenmiştir (Badin vd., 2016). Farklı sürelerde uygulanan zihinsel yorgunluğun teknik parametrelerin en önemlilerden biri olan pas isabetliliği ve süresine olumsuz etkisi olduğu ve ayrıca profesyonel seviyede olmalarına rağmen yorgunluk uygulamasının süresi arttıkça olumsuz etkisinin daha fazla olduğu belirlenmiştir (Gantois vd., 2019). Bu çalışmaya benzer çalışmalarda, zihinsel yorgunluk uygulanan futbolcuların sadece futbola özgü

teknik performansı etkilemediği aynı zamanda testin uygulama süresini de negatif olarak etkilediği görülmektedir (Smith vd., 2017; Smith vd., 2016). Bu çalışmalardan farklı olarak yapılan bir diğer çalışmada, zihinsel yorgunluğun futbola özel olarak uygulanan dar alan oyunlarında sadece teknik cevapları negatif olarak etkilemediği aynı zamanda taktik uygulama becerisine de olumsuz etkisi olduğu açıkça görülmektedir (Coutinho vd., 2018). Özetle çalışmalardan elde edilen sonuçlara bakıldığında zihinsel yorgunluğun futbola özgü teknik ve taktik cevapları negatif etkilediği görülmektedir. Bu sonuçların nedenlerinden biri olarak zihinsel yorgunluk uygulamasının direk olarak teknik etmenlerden herhangi birine negatif etki etmese bile teknik olarak yapılan bir hata sonrasında oyundan alınan zevk ve oyuna ait motivasyonu azalttığı için futbolcunun yaptığı teknik bir hata sonrasında bir diğer hataya açık hale gelmesi ve hatanın hata ile devam edebilme potansiyelini arttırması ile açıklanabilir. Ayrıca zihinsel yorgunluk uygulamasının kişide dikkat ve odaklanmayı azalttığı ve bu nedenle uygulanacak herhangi bir görevi (teknik veya taktik) ve sonrasında devam edecek veya yeni yapılacak herhangi bir aktiviteyi veya görevi negatif olarak etkileyerek performansı düşürmesi olarak açıklanabilir.

BÖLÜM 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda elde edilen cevaplara göre, oyunlar öncesinde elde edilen fizyolojik cevaplardan, dinlenik kalp atım hızı açısından zihinsel yorgunluk verilen oynatılan oyun ile zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyun arasında herhangi bir fark olmadığı bu durumla birlikte oyuncuların fizyolojik olarak oyunlara herhangi bir faktörden etkilenmeden eşit durumunda başladıkları ifade edilebilir. Oyun öncesinde elde edilen psikolojik cevapların sonucunda, his skalası, görsel analog skala cevapları sonucuna göre, zihinsel yorgunluk verilen oyunların zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunlara göre his skalası ve görsel analog cevaplarını arttırdığını ve böylece zihinsel yorgunluğun sporcuların oyunlara başlamasını negatif yönde etkilediği ifade edilebilir. Oyun sırasında elde edilen fizyolojik cevapların sonucuna göre, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunların fazladan çaba harcanması durumu neticesinde kalp atım hızı ve kalp atım hızı yüzdesinde artışa sebep olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kat edilen mesafe cevaplarına göre, zihinsel yorgunluk verilerek oyunlarda sporcuların oyun içerisinde kat edilen mesafelerinde düşüş olduğu belirlenmiştir. Oyun sırasında elde edilen psikolojik cevapların sonucuna göre, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunlarda zihinsel çaba, görsel analog skala, algılanan zorluk skalası cevaplarının arttığı ve fiziksel etkinlikten hoşlanma ölçeği cevaplarına göre de zihinsel yorgunluğun oyunlardan keyif alma durumunu olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. Oyunlar öncesinde elde edilen duygu ölçeği cevaplarından, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan 2vs2 oyun öncesinde sporcuların kendilerini daha çok kaygılı ve keyifsiz duygular içerisinde oldukları, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise daha heyecanlı oldukları belirlenmiştir. 2vs2 oyun sonrasında elde edile cevaplarda ise, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda sporcular kendilerini daha çok kaygılı, keyifsiz ve yorgun oldukları belirtirken, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise, daha kızgın olduklarını ifade etmişlerdir. 3vs3 oyun öncesinde zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda sporcular, daha kaygılı ve keyifsiz olduklarını ifade ederken, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan

oyun öncesinde ise, daha enerjik olduklarını belirtmiştir. 3vs3 oyun sonrasında elde edilen duygu cevaplarında ise, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda oyuncular daha yorgun ve keyifsiz olduklarını, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise, daha mutlu ve enerjik olduklarını ifade etmiştir. 4vs4 oyun öncesinde zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda sporcular, daha kaygılı ve keyifsiz olduklarını ifade ederken, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyun öncesinde ise, daha enerjik olduklarını belirtmiştir. 4vs4 oyun sonrasında elde edilen duygu cevaplarında ise, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda oyuncular daha yorgun ve keyifsiz olduklarını, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise, daha enerjik olduklarını ifade etmiştir. Brunel Ruh Hali ölçeği cevaplarına göre, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan 2vs2 oyun öncesinde sporcuların bitkinlik düzeyinin arttığını, oyun sonrasında ise, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda bitkinlik ruh hali düzeyinin daha fazla olduğu, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise, dinçlik ruh halinin daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan 3vs3 oyunda öncesinde bitkinlik ruh halinin daha fazla, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise, dinçlik ruh halinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. 3vs3 oyun sonrasında, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda bitkinlik ruh halinin daha fazla olduğu, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise, dinçlik ruh halinin daha fazla olduğu belirlenmiştir. Zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan 4vs4 oyunda öncesinde depresiflik ruh halinin daha fazla, zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise, dinçlik ruh halinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. 4vs4 oyun sonrasında, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunda bitkinlik ruh halinin daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan 2vs2 oyunda, top kaybı sayısının fazla olduğu ve zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise top çalma, başarılı şut ve gol sayısının arttığı belirlenmiştir. Zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan 3vs3 oyunda, başarısız pas sayısının fazla olduğu ve zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise top çalma sayısının arttığı tespit edilmiştir. Zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan 4vs4 oyunda, başarısız pas ve top kaybı sayısının fazla olduğu ve zihinsel yorgunluk verilmeden oynatılan oyunda ise başarılı pas ve başarılı şut sayısının arttığı tespit edilmiştir. Araştırmamızda elde edilen sonuçlara göre, zihinsel yorgunluk verilerek oynatılan oyunların, oyuncuların fizyolojik, psikolojik ve teknik becerileri üzerinde olumsuz etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Oyuncuların antrenman veya müsabaka öncesinde zihinsel yorgunluk düzeylerinin artması performansın belirleyicilerinden olan fizyolojik, psikolojik ve teknik parametreleri olumsuz yönde etkilemektedir. Bu etkileri ortadan kaldırmak için kulüpler veya sporcular bir spor psikoloğu ile çalışabilirler. Sporcular bu olumsuz etkileri ortadan kaldırmak için, psikolojik beceri antrenmanlarını (imgeleme, nefes çalışmaları vb.) kullanarak antrenman öncesi veya müsabaka öncesinde zihinsel yorgunluğun olumsuz etkilerinden kurtulabilirler. Zihinsel yorgunluğun, mental bir sürecin sürekli devam ettirilmekten dolayı ortaya çıktığı düşünüldüğünde, antrenörlerin antrenmana başlarken dikkat ve konsantrasyonu başka yöne çekecek antrenman türleri ile başlamaları zihinsel yorgunluktan kaynaklı olarak oluşan dikkat ve konsantrasyon kaybının önüne geçebileceği ifade edilebilir. Yapılacak olan başka çalışmalarda, zihinsel yorgunluğun oluşma evreleri ve süreleri incelenerek bu durumun ne kadar süre içerisinde oluştuğu ve aynı zamanda hangi evrelerde daha etkili olacağını inceleyen araştırmalara da katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abrantes, C. I., Nunes, M. I., MaÇãs, V. M., Leite, N. M., & Sampaio, J. E. (2012). Effects of the Number of Players and Game Type Constraints on Heart Rate, Rating of Perceived Exertion, and Technical Actions of Small-Sided Soccer Games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(4), 976–981.
- Abuhamdeh, S., & Csikszentmihalyi, M. (2012). The Importance of Challenge for the Enjoyment of Intrinsically Motivated, Goal-Directed Activities. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 38(3), 317–330.
- Açıkada, C., Ergen, E., Alpar, R., & Sarpyener, K. (1991). Influence of off-season training on some strength and endurance parameters of a soccer team. *Hacettepe Journal of Sport Sciences*, 2, 1–25.
- Ackerman, P. L. (Ed.). (2011). *Cognitive fatigue: Multidisciplinary perspectives on current research and future applications*.
- Ade, J. D., Harley, J. A., & Bradley, P. S. (2014). Physiological Response, Time–Motion Characteristics, and Reproducibility of Various Speed-Endurance Drills in Elite Youth Soccer Players: Small-Sided Games Versus Generic Running. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 471–479.
- Adeva-Andany, M., López-Ojén, M., Funcasta-Calderón, R., Ameneiros-Rodríguez, E., Donapetry-García, C., Vila-Altesor, M., & Rodríguez-Seijas, J. (2014). Comprehensive review on lactate metabolism in human health. *Mitochondrion*, 17, 76–100.
- Aguiar, M., Botelho, G., Lago, C., Maças, V., & Sampaio, J. (2012). A review on the effects of soccer small-sided games. *Journal of Human Kinetics*, 33, 103–113.
- Aguiar, M., Gonçalves, B., 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), 1259–1266.
- Aguiar, M. V. D., Botelho, G. M. A., Gonçalves, B. S. V, & Sampaio, J. E. (2013). Physiological responses and activity profiles of football small-sided games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(5), 1287–1294.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)

- Álvarez, M. S., Balaguer, I., Castillo, I., & Duda, J. L. (2009). Coach Autonomy Support and Quality of Sport Engagement in Young Soccer Players. *The Spanish Journal of Psychology*, *12*(1), 138–148.
- Arslan, E., Alemdaroglu, U., Koklu, Y., Hazir, T., Muniroglu, S., & Karakoc, B. (2017). Effects of Passive and Active Rest on Physiological Responses and Time Motion Characteristics in Different Small Sided Soccer Games. *Journal of Human Kinetics*, *60*(1), 123–132.
- Aslan, A. (2013). Cardiovascular responses, perceived exertion and technical actions during small-sided recreational soccer: Effects of pitch size and number of players. *Journal of Human Kinetics*, *38*(1), 95–105.
- Aslan, A., Acikada, C., Güvenç, A., Gören, H., Hazir, T., & Ozkara, A. (2012). Metabolic demands of match performance in young soccer players. *Journal of Sports Science & Medicine*, *11*(1), 170–179.
- 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. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *27*(2), 352–356.
- Badin, O. O., Smith, M. R., Conte, D., & Coutts, A. J. (2016). Mental Fatigue: Impairment of Technical Performance in Small-Sided Soccer Games. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *11*(8), 1100–1105.
- Balsom, P. D., Ekblom, B., & Sjödin, B. (1994). Enhanced oxygen availability during high intensity intermittent exercise decreases anaerobic metabolite concentrations in blood. *Acta Physiologica Scandinavica*, *150*(4), 455–456.
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The Exercise of Self-Control. In *W.H. Freeman and Company*.
- Bangsbo, J. (1994). The physiology of soccer - With special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica, Supplement*.
- Bangsbo, J. (1994). Energy demands in competitive soccer. *Journal of Sports Sciences*, *12*(sup1), S5–S12.
- Bangsbo, J, Nørregaard, L., & Thorsø, F. (1991). Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sport Sciences = Journal Canadien Des Sciences Du Sport*, *16*(2), 110–116.
- Bangsbo, Jens, Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2007). Metabolic Response and Fatigue in Soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *2*(2), 111–127.
- Bangsbo, Jens, Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test. *Sports Medicine*, *38*(1), 37–51.

- Barlett, F. C. (1941). Fatigue Following Highly Skilled Work. *Nature*, *147*(3736), 717–718.
- Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., Bush, M., & Bradley, P. S. (2014). The evolution of physical and technical performance parameters in the english premier league. *International Journal of Sports Medicine*.
- Barnett, A. (2006). Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, *36*(9), 781–796.
- Barte, J. C. M., Nieuwenhuys, A., Geurts, S. A. E., & Kompier, M. A. J. (2018). Effects of fatigue on interception decisions in soccer. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, *0*(0), 1–12.
- Bartlett, J. D., O'Connor, F., Pitchford, N., Torres-Ronda, L., & Robertson, S. J. (2017). Relationships Between Internal and External Training Load in Team-Sport Athletes: Evidence for an Individualized Approach. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *12*(2), 230–234.
- Best, R., Simon, P., Niess, A., & Striegel, H. (2013). Influence of various preseason training in elite youth soccer players. *Open Medicine*, *8*(6).
- Bigland-Ritchie, B., Jones, D. A., Hosking, G. P., & Edwards, R. H. (1978). Central and peripheral fatigue in sustained maximum voluntary contractions of human quadriceps muscle. *Clinical Science and Molecular Medicine*, *54*(6), 609–614.
- Boksem, M. A. S., Meijman, T. F., & Lorist, M. M. (2005). Effects of mental fatigue on attention: An ERP study. *Cognitive Brain Research*, *25*(1), 107–116.
- Boksem, M. A. S., Meijman, T. F., & Lorist, M. M. (2006). Mental fatigue, motivation and action monitoring. *Biological Psychology*, *72*(2), 123–132.
- Boksem, M. A. S., & Tops, M. (2008). Mental fatigue: Costs and benefits. *Brain Research Reviews*, *59*(1), 125–139.
- Bond, Bert, Hind, S., Williams, C. A., & Barker, A. R. (2015a). The Acute Effect of Exercise Intensity on Vascular Function in Adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *47*(12), 2628–2635.
- Bond, Bert, Williams, C. A., Isic, C., Jackman, S. R., Tolfrey, K., Barrett, L. A., & Barker, A. R. (2015). Exercise intensity and postprandial health outcomes in adolescents. *European Journal of Applied Physiology*, *115*(5), 927–936.
- Borg, G. (1998). Borg's perceived exertion and pain scales. In *Human Kinetics*.
- Borresen, J., & Ian Lambert, M. (2009). The Quantification of Training Load, the Training Response and the Effect on Performance. *Sports Medicine*, *39*(9), 779–795.

- Borresen, J., & Lambert, M. I. (2008). Quantifying Training Load: A Comparison of Subjective and Objective Methods. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(1), 16–30.
- Bradley, Paul S., & Noakes, T. D. (2013). Match running performance fluctuations in elite soccer: Indicative of fatigue, pacing or situational influences? *Journal of Sports Sciences*, 31(15), 1627–1638.
- Bradley, Paul S., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P., & Krstrup, P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 27(2), 159–168.
- Bradley, Paul Simon, Lago-Peñas, C., Rey, E., & Sampaio, J. (2014). The influence of situational variables on ball possession in the English Premier League. *Journal of Sports Sciences*, 32(20), 1867–1873.
- Brandes, M., & Elvers, S. (2017). Elite Youth Soccer Players' Physiological Responses, Time-Motion Characteristics, and Game Performance in 4 vs. 4 Small-Sided Games: The Influence of Coach Feedback. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(10), 2652–2658.
- Brandes, M., Heitmann, A., & Müller, L. (2012). Physical Responses of Different Small-Sided Game Formats in Elite Youth Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(5), 1353–1360.
- Bray, S. R., Martin Ginis, K. A., Hicks, A. L., & Woodgate, J. (2008). Effects of self-regulatory strength depletion on muscular performance and EMG activation. *Psychophysiology*, 45(2), 337–343.
- Brown, D. M. Y., & Bray, S. R. (2017). Effects of Mental Fatigue on Physical Endurance Performance and Muscle Activation Are Attenuated by Monetary Incentives. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 39(6), 385–396.
- Brownsberger, J., Edwards, A., Crowther, R., & Cottrell, D. (2013). Impact of Mental Fatigue on Self-paced Exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 34(12), 1029–1036.
- Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Simpson, B. M., & Bourdon, P. C. (2010a). Match Running Performance and Fitness in Youth Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 31(11), 818–825.
- Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Simpson, B. M., & Bourdon, P. C. (2010b). Match Running Performance and Fitness in Youth Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 31(11), 818–825.
- Buchheit, M., Racinais, S., Bilsborough, J. C., Bourdon, P. C., Voss, S. C., Hocking, J., ... Coutts, A. J. (2013). Monitoring fitness, fatigue and running performance during a pre-season training camp in elite football players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(6), 550–555.

- Buchheit, Martin. (2014). Monitoring training status with HR measures: do all roads lead to Rome? *Frontiers in Physiology*, 5.
- Buchheit, Martin, Mendez-Villanueva, A., Quod, M. J., Poulos, N., & Bourdon, P. (2010). Determinants of the variability of heart rate measures during a competitive period in young soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 109(5), 869–878.
- Budgett, R, E, N., M, L., C, S., D, J., T, P., ... P, W. (2000). Redefining the overtraining syndrome as the unexplained underperformance syndrome. *British Journal of Sports Medicine*, 34(1), 67–68.
- Budgett, Richard. (1990). Overtraining syndrome. *British Journal of Sports Medicine*, 24(4), 231–236.
- Budgett, Richard. (1998). Fatigue and underperformance in athletes: the overtraining syndrome. *British Journal of Sports Medicine*, 32(2), 107–110.
- Çakıroğlu, A. A. (2016). *Brunel Ruh Hali Ölçeği'nin Yetişkin Sporcularda Geçerlik - Güvenirlik Çalışması (Türkçe Uyarlaması)*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
- Carling, C., Bloomfield, J., Nelsen, L., & Reilly, T. (2008). The Role of Motion Analysis in Elite Soccer. *Sports Medicine*, 38(10), 839–862.
- Carling, C., & Dupont, G. (2011). Are declines in physical performance associated with a reduction in skill-related performance during professional soccer match-play? *Journal of Sports Sciences*.
- Carter, C. S., Macdonald, A. M., Botvinick, M., Ross, L. L., Stenger, V. A., Noll, D., & Cohen, J. D. (2000). Parsing executive processes: strategic vs. evaluative functions of the anterior cingulate cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97(4), 1944–1948.
- Casajús, J. A. (2001). Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(4), 463–469.
- Casamichana, D., Bradley, P. S., & Castellano, J. (2018). Influence of the Varied Pitch Shape on Soccer Players Physiological Responses and Time-Motion Characteristics During Small-Sided Games. *Journal of Human Kinetics*, 64(1), 171–180.
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2010a). 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.
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2010b). 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.

- Casamichana, D., Castellano, J., Calleja-Gonzalez, J., San Román, J., & Castagna, C. (2013). Relationship Between Indicators of Training Load in Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(2), 369–374.
- Casamichana, D., Castellano, J., & Dellal, A. (2013). Influence of different training regimes on physical and physiological demands during small-sided soccer games: continuous vs. intermittent format. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(3), 690–697.
- Castagna, C., D'Ottavio, S., & Abt, G. (2003). Activity Profile of Young Soccer Players During Actual Match Play. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 775.
- Castagna, C., Manzi, V., Impellizzeri, F., Weston, M., & Barbero Alvarez, J. C. (2010). Relationship Between Endurance Field Tests and Match Performance in Young Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(12), 3227–3233.
- Castellano, J., Blanco-Villaseñor, A., & Álvarez, D. (2011). Contextual variables and time-motion analysis in soccer. *International Journal of Sports Medicine*.
- Castellano, Julen, & Casamichana, D. (2010). Heart rate and motion analysis by GPS in beach soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*.
- Castellano, Julen, Casamichana, D., & Dellal, A. (2013). Influence of Game Format and Number of Players on Heart Rate Responses and Physical Demands in Small-Sided Soccer Games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(5), 1295–1303.
- Castellano, Julen, Puente, A., Echeazarra, I., Usabiaga, O., & Casamichana, D. (2016). Number of Players and Relative Pitch Area per Player: Comparing Their Influence on Heart Rate and Physical Demands in Under-12 and Under-13 Football Players. *PLOS ONE*, 11(1), e0127505.
- Castellano, Julen, Silva, P., Usabiaga, O., & Barreira, D. (2016). The influence of scoring targets and outer-floaters on attacking and defending team dispersion, shape and creation of space during small-sided soccer games. *Journal of Human Kinetics*, 51(1), 153–163.
- Castillo, D., Rodríguez-Fernández, A., Nakamura, F. Y., Sanchez-Sanchez, J., Ramirez-Campillo, R., Yanci, J., ... Raya-González, J. (2019). Influence of Different Small-Sided Game Formats on Physical and Physiological Demands and Physical Performance in Young Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 11(1), 1.
- Chamari, K. (2005). Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(1), 24–28.

- Chamari, K., Hachana, Y., Kaouech, F., Jeddi, R., Moussa-Chamari, I., & Wisløff, U. (2005). Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, *39*(1), 24–28.
- Chaudhuri, A., & Behan, P. O. (2000). Fatigue and basal ganglia. *Journal of the Neurological Sciences*, *179*(S 1-2), 34–42. Chen, M. J., Fan, X., & Moe, S. T. (2002). Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, *20*(11), 873–899.
- Christodoulou, C. (2005). The assessment and measurement of fatigue. In John DeLuca (Ed.), *Fatigue as a window to the brain* (pp. 19–36). Cambridge, MA: MIT Press.
- Christopher, J., Beato, M., & Hulton, A. T. (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. h
- Cihan, H. (2015). The effect of defensive strategies on the physiological responses and time-motion characteristics in small-sided games. *Kinesiology*, *47*(2), 179–187.
- Cohen J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioural Science* (2nd Edition). In *Statistical Power Analysis for the Behavioural Science* (2nd Edition).
- Colby, M. J., Dawson, B., Heasman, J., Rogalski, B., & Gabbett, T. J. (2014). Accelerometer and GPS-Derived Running Loads and Injury Risk in Elite Australian Footballers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *28*(8), 2244–2252.
- Collet, C. (2013). The possession game? A comparative analysis of ball retention and team success in European and international football, 2007–2010. *Journal of Sports Sciences*, *31*(2), 123–136.
- Coutinho, D., Gonçalves, B., Travassos, B., Folgado, H., Figueira, B., & Sampaio, J. (2019). Different Marks in the Pitch Constraint Youth Players' Performances During Football Small-sided Games. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *0*(0), 1–9.
- Coutinho, D., Gonçalves, B., Travassos, B., Wong, D. P., Coutts, A. J., & Sampaio, J. E. (2017). Mental Fatigue and Spatial References Impair Soccer Players' Physical and Tactical Performances. *Frontiers in Psychology*, *8*(SEP).
- Coutinho, D., Gonçalves, B., Wong, D. P., Travassos, B., Coutts, A. J., & Sampaio, J. (2018). Exploring the effects of mental and muscular fatigue in soccer players' performance. *Human Movement Science*, *58*(March), 287–296.
- Coutts, A. J. (2016). Fatigue in football: it's not a brainless task! *Journal of Sports Sciences*, *34*(14), 1296–1296.

- Coutts, A. J., Chamari, K., Impellizzeri, F. M., & Rampinini, E. (2008). Monitoring training in soccer: Measuring and periodising training. *De l'entraînement à La Performance En Football*, 242–258.
- Coutts, A. J., & Cormack, S. J. (2014). *Monitoring the training response* (High-perfo; D. Joyce & D. Lewindon, Eds.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Coutts, A. J., Rampinini, E., Marcora, S. M., Castagna, C., & Impellizzeri, F. M. (2009a). 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.
- Coutts, A. J., Rampinini, E., Marcora, S. M., Castagna, C., & Impellizzeri, F. M. (2009b). 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.
- Coutts, A. J., & Reaburn, P. (2008). Monitoring Changes in Rugby League Players' Perceived Stress and Recovery during Intensified Training. *Perceptual and Motor Skills*, 106(3), 904–916.
- Critchley, H. D., Mathias, C. J., Josephs, O., O'Doherty, J., Zanini, S., Dewar, B.-K., ... Dolan, R. J. (2003). Human cingulate cortex and autonomic control: converging neuroimaging and clinical evidence. *Brain : A Journal of Neurology*, 126(Pt 10), 2139–2152.
- Davids, K., Araújo, D., Correia, V., & Vilar, L. (2013). How Small-Sided and Conditioned Games Enhance Acquisition of Movement and Decision-Making Skills. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 41(3), 154–161.
- Dellal, A., Jannault, R., Lopez-Segovia, M., & Pialoux, V. (2011). Influence of the Numbers of Players in the Heart Rate Responses of Youth Soccer Players Within 2 vs. 2, 3 vs. 3 and 4 vs. 4 Small-sided Games. *Journal of Human Kinetics*, 28(1), 107–114.
- 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.
- Dellal, Alexandre, Casamichana, D., Castellano, J., Haddad, M., Moalla, W., & Chamari, K. (2015). Cardiac Parasympathetic Reactivation in Elite Soccer Players During Different Types of Traditional High-Intensity Training Exercise Modes and Specific Tests: Interests and Limits. *Asian Journal of Sports Medicine*, 6(4).
- Dellal, Alexandre, 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. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1449–1457.

- Dellal, Alexandre, Chamari, K., Wong, D. P., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R., ... Carling, C. (2011). Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. *European Journal of Sport Science*, 11(1), 51–59.
- Dellal, Alexandre, da Silva, C. D., Hill-Haas, S., Wong, D. P., Natali, A. J., De Lima, J. R. P., ... Karim, C. (2012). Heart Rate Monitoring in Soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(10), 2890–2906.
- Dellal, Alexandre, Hill-Haas, S., Lago-Penas, C., & Chamari, K. (2011). Small-Sided Games in Soccer: Amateur vs. Professional Players' Physiological Responses, Physical, and Technical Activities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2371–2381.
- Dellal, Alexandre, Varliette, C., Owen, A., Chirico, E. N., & Pialoux, V. (2012). Small-sided games versus interval training in amateur soccer players: effects on the aerobic capacity and the ability to perform intermittent exercises with changes of direction. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(10), 2712–2720.
- Dello Iacono, A., Beato, M., & Unnithan, V. (2019). Comparative Effects of Game Profile-Based Training and Small-Sided Games on Physical Performance of Elite Young Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, (12), 1.
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschann, H., Calderon Montero, F., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3), 222–227.
- Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of High Intensity Activity in Premier League Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30(03), 205–212.
- Dobryakova, E., DeLuca, J., Genova, H. M., & Wylie, G. R. (2013). Neural Correlates of Cognitive Fatigue: Cortico-Striatal Circuitry and Effort-Reward Imbalance. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 19(8), 849–853.
- Dodd, K. D., & Newans, T. J. (2018). Talent identification for soccer: Physiological aspects. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(10), 1073–1078.
- Doncaster, G., & Unnithan, V. (2019). Between-Game Variation of Physical Soccer Performance Measures in Highly Trained Youth Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(7), 1912–1920.
- Dorris, D. C., Power, D. A., & Kenefick, E. (2012). Investigating the effects of ego depletion on physical exercise routines of athletes. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(2), 118–125.
- Duncan, M. J., Fowler, N., George, O., Joyce, S., & Hankey, J. (2015). Mental Fatigue Negatively Influences Manual Dexterity and Anticipation Timing but not Repeated High-intensity Exercise Performance in Trained Adults. *Research in Sports Medicine*, 23(1), 1–13.

- Edwards, A. M., & Clark, N. (2006). Thermoregulatory observations in soccer match play: professional and recreational level applications using an intestinal pill system to measure core temperature. *British Journal of Sports Medicine*, *40*(2), 133–138.
- Edwards, A. M., Clark, N., & Macfadyen, A. M. (2003). Lactate and Ventilatory Thresholds Reflect the Training Status of Professional Soccer Players Where Maximum Aerobic Power is Unchanged. *Journal of Sports Science & Medicine*, *2*(1), 23–29.
- Elliot, A. J., & Harackiewicz, J. M. (1994). Goal setting, achievement orientation, and intrinsic motivation: A mediational analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, *66*(5), 968–980.
- Enoka, R. M., & Duchateau, J. (2016). Translating fatigue to human performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.
- Faber, L. G., Maurits, N. M., & Lorist, M. M. (2012). Mental Fatigue Affects Visual Selective Attention. *PLoS ONE*, *7*(10), e48073.
- Falces-Prieto, M. de, Casamichana, D., Sáez-Sáez de Villarreal, E., Requena-Sánchez, B., Carling, C., & Suárez-Arronez, L. J. (2015). The presence of the head coach during a small-sided game: effects on players' internal load and technical performance. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, *11*(41), 245–257.
- Faude, O., Schnittker, R., Schulte-Zurhausen, R., Müller, F., & Meyer, T. (2013). High intensity interval training vs. high-volume running training during pre-season conditioning in high-level youth football: a cross-over trial. *Journal of Sports Sciences*, *31*(13), 1441–1450.
- Ferguson, C., Wylde, L. A., Benson, A. P., Cannon, D. T., & Rossiter, H. B. (2016). No reserve in isokinetic cycling power at intolerance during ramp incremental exercise in endurance-trained men. *Journal of Applied Physiology*, *120*(1), 70–77.
- Fessi, M. S., Nouira, S., Dellal, A., Owen, A., Elloumi, M., & Moalla, W. (2016). Changes of the psychophysical state and feeling of wellness of professional soccer players during pre-season and in-season periods. *Research in Sports Medicine*, *24*(4), 375–386.
- Filipas, L., Gallo, G., Pollastri, L., & La Torre, A. (2019). Mental fatigue impairs time trial performance in sub-elite under 23 cyclists. *PLoS ONE*, *14*(6), e0218405.
- Folgado, H., Bravo, J., Pereira, P., & Sampaio, J. (2019). Towards the use of multidimensional performance indicators in football small-sided games: the effects of pitch orientation. *Journal of Sports Sciences*, *37*(9), 1064–1071.

- Ford, P. R., Yates, I., & Williams, A. M. (2010). An analysis of practice activities and instructional behaviours used by youth soccer coaches during practice: Exploring the link between science and application. *Journal of Sports Sciences*, 28(5), 483–495.
- Fornaziero, A. M., Leite, R. D., Azevedo, P. H. S. M., Dourado, A. C., Daros, L. B., Osiecki, R., & Stanganelli, L. C. R. (2009). Comparative analysis of the performance of soccer players between two aerobic power tests: treadmill and Yo-Yo intermittent endurance test level 2. *Rev Andal Med Deporte*, 2(3), 82–86.
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., & Dodge, C. (2001). A New Approach to Monitoring Exercise Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109–105.
- Fullerton, C. L., Lane, A. M., & Devonport, T. J. (2017). The Influence of a Pacesetter on Psychological Responses and Pacing Behavior during a 1600 m Run. *Journal of Sports Science & Medicine*, 16(4), 551–557.
- Gabbett, T. (2006). Skill-based conditioning games as an alternative to traditional conditioning for rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 309–315.
- Gabbett, T. J. (2005). Science of rugby league football: a review. *Journal of Sports Sciences*, 23(9), 961–976.
- Gabbett, T. J., Whyte, D. G., Hartwig, T. B., Wescombe, H., & Naughton, G. A. (2014). The Relationship Between Workloads, Physical Performance, Injury and Illness in Adolescent Male Football Players. *Sports Medicine*, 44(7), 989–1003.
- Gabbett, T., Jenkins, D., & Abernethy, B. (2009). 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., & Mulvey, M. (2008). Time-Motion Analysis of Small-Sided Training Games and Competition in Elite Women Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 543–552.
- Gandevia, S. C. (2001). Spinal and Supraspinal Factors in Human Muscle Fatigue. *Physiological Reviews*, 81(4), 1725–1789.
- Gastin, P. B., Bennett, G., & Cook, J. (2013). Biological maturity influences running performance in junior Australian football. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(2), 140–145.
- Gaudino, P., Alberti, G., & Iaia, F. M. (2014). Estimated metabolic and mechanical demands during different small-sided games in elite soccer players. *Human Movement Science*, 36, 123–133.

- Gaudino, P., Iaia, F. M., Strudwick, A. J., Hawkins, R. D., Alberti, G., Atkinson, G., & Gregson, W. (2015). Factors Influencing Perception of Effort (Session Rating of Perceived Exertion) during Elite Soccer Training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *10*(7), 860–864.
- Glaser, W. R., & Glaser, M. O. (1989). Context effects in Stroop-like word and picture processing. *Journal of Experimental Psychology: General*, *118*(1), 13–42.
- Gonçalves, B, Marcelino, R., Torres-Ronda, L., Torrents, C., & Sampaio, J. (2016). Effects of emphasising opposition and cooperation on collective movement behaviour during football small-sided games. *Journal of Sports Sciences*, *34*(14), 1346–1354.
- Gonçalves, Bruno, Esteves, P., Folgado, H., Ric, A., Torrents, C., & Sampaio, J. (2017). Effects of Pitch Area-Restrictions on Tactical Behavior, Physical, and Physiological Performances in Soccer Large-Sided Games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *31*(9), 2398–2408.
- Goodall, S., Thomas, K., Harper, L. D., Hunter, R., Parker, P., Stevenson, E., ... Howatson, G. (2017). The assessment of neuromuscular fatigue during 120 min of simulated soccer exercise. *European Journal of Applied Physiology*, *117*(4), 687–697.
- Goto, H., Morris, J. G., & Nevill, M. E. (2015). Match Analysis of U9 and U10 English Premier League Academy Soccer Players Using a Global Positioning System. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *29*(4), 954–963.
- Graves, L. E. F., Ridgers, N. D., Williams, K., Stratton, G., Atkinson, G., & Cable, N. T. (2010). The Physiological Cost and Enjoyment of Wii Fit in Adolescents, Young Adults, and Older Adults. *Journal of Physical Activity and Health*, *7*(3), 393–401.
- Gruet, M., Temesi, J., Rupp, T., Levy, P., Millet, G. Y., & Verges, S. (2013). Stimulation of the motor cortex and corticospinal tract to assess human muscle fatigue. *Neuroscience*, *231*, 384–399.
- Guo, W., Ren, J., Wang, B., & Zhu, Q. (2015). Effects of Relaxing Music on Mental Fatigue Induced by a Continuous Performance Task: Behavioral and ERPs Evidence. *PLOS ONE*, *10*(8), e0136446.
- Haddad, M., Chaouachi, A., Wong, D. P., Castagna, C., Hambli, M., Hue, O., & Chamari, K. (2013a). Influence of fatigue, stress, muscle soreness and sleep on perceived exertion during submaximal effort. *Physiology & Behavior*, *119*, 185–189.
- Haddad, M., Chaouachi, A., Wong, D. P., Castagna, C., Hambli, M., Hue, O., & Chamari, K. (2013b). Influence of fatigue, stress, muscle soreness and sleep on perceived exertion during submaximal effort. *Physiology & Behavior*, *119*, 185–189.

- Halouani, J., Chtourou, H., Dellal, A., Chaouachi, A., & Chamari, K. (2014). Physiological responses according to rules changes during 3 vs. 3 small-sided games in youth soccer players: stop-ball vs. small-goals rules. *Journal of Sports Sciences*, 32(15), 1485–1490.
- Halouani, J., Chtourou, H., Gabbett, T., Chaouachi, A., & Chamari, K. (2014a). Small-sided games in team sports training: A brief review. In *Journal of Strength and Conditioning Research* (Vol. 28).
- Halouani, J., Chtourou, H., Gabbett, T., Chaouachi, A., & Chamari, K. (2014b). Small-Sided Games in Team Sports Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(12), 3594–3618.
- Halson, S. L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 44 Suppl 2, S139-47.
- Hammami, A., Kasmi, S., Farinatti, P., Fgiri, T., Chamari, K., & Bouhlel, E. (2017). Blood pressure, heart rate and perceived enjoyment after small-sided soccer games and repeated sprint in untrained healthy adolescents. *Biology of Sport*, 3(3), 219–225.
- Haneishi, K., Fry, A. C., Moore, C. A., Schilling, B. K., Li, Y., & Fry, M. D. (2007). Cortisol and Stress Responses During a Game and Practice in Female Collegiate Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 583.
- Hardy, C. J., & Rejeski, W. J. (1989). Not What, but How One Feels: The Measurement of Affect during Exercise. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11(3), 304–317.
- Harley, J. A., Barnes, C. A., Portas, M., Lovell, R., Barrett, S., Paul, D., & Weston, M. (2010). Motion analysis of match-play in elite U12 to U16 age-group soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 28(13), 1391–1397.
- Haugen, T. A., Tønnessen, E., Hisdal, J., & Seiler, S. (2014). The Role and Development of Sprinting Speed in Soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 432–441.
- Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF. *Arthritis Care & Research*, 63 Suppl 1, S240-52.
- Head, J. R., Tenan, M. S., Tweedell, A. J., Price, T. F., LaFiandra, M. E., & Helton, W. S. (2016). Cognitive Fatigue Influences Time-On-Task during Bodyweight Resistance Training Exercise. *Frontiers in Physiology*, 7(September), 1–10.

- Hecksteden, A., Pitsch, W., Julian, R., Pfeiffer, M., Kellmann, M., Ferrauti, A., & Meyer, T. (2017). A New Method to Individualize Monitoring of Muscle Recovery in Athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(9), 1137–1142. h
- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. / L'entraînement d'endurance améliore les performances au football. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(11), 1925–1931.
- Helgerud, J., Ingjer, F., & Strømme, S. B. (1990). Sex differences in performance-matched marathon runners. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 61(5–6), 433–439.
- Helgerud, Jan. (1994). Maximal oxygen uptake, anaerobic threshold and running economy in women and men with similar performances level in marathons. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 68(2), 155–161. h
- Helgerud, Jan, Eengen, L. C., Wisløff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(11), 1925–1931.
- Helgerud, Jan, Hoydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., ... Hoff, J. (2007). Aerobic High-Intensity Intervals Improve VO₂max More Than Moderate Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(4), 665–671.
- Hill-Haas, S., Coutts, A., Rowsell, G., & Dawson, B. (2008). Variability of acute physiological responses and performance profiles of youth soccer players in small-sided games. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(5), 487–490.
- Hill-Haas, S., Rowsell, G., Coutts, A., & Dawson, B. (2008). The reproducibility of physiological responses and performance profiles of youth soccer players in small-sided games. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(3), 393–396.
- 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.
- Hill-Haas, S. V., Rowsell, G. J., Dawson, B. T., & Coutts, A. J. (2009). Acute Physiological Responses and Time-Motion Characteristics of Two Small-Sided Training Regimes in Youth Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 111–115.
- Hill-Haas, S. V, Coutts, A. J., Dawson, B. T., & Rowsell, G. J. (2010a). Time-Motion Characteristics and Physiological Responses of Small-Sided Games in Elite Youth Players: The Influence of Player Number and Rule Changes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2149–2156.

- Hill-Haas, S. V, Coutts, A. J., Dawson, B. T., & Rowsell, G. J. (2010b). Time-Motion Characteristics and Physiological Responses of Small-Sided Games in Elite Youth Players: The Influence of Player Number and Rule Changes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2149–2156.
- Hill-Haas, S. V, Coutts, A. J., Rowsell, G. J., & Dawson, B. T. (2009). Generic versus small-sided game training in soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30(9), 636–642.
- 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*, 41(3), 199–220.
- Hoff, J. (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 573–582.
- Hoff, J, Wisløff, U., Engen, L. C., Kemi, O. J., & Helgerud, J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *British Journal of Sports Medicine*, 36(3), 218–221.
- Hoff, Jan, & Helgerud, J. (2004). Endurance and Strength Training for Soccer Players. *Sports Medicine*, 34(3), 165–180.
- Holt, N. L., & Hogg, J. M. (2002). Perceptions of Stress and Coping during Preparations for the 1999 Women’s Soccer World Cup Finals. *The Sport Psychologist*, 16(3), 251–271.
- Hopstaken, J. F., van der Linden, D., Bakker, A. B., & Kompier, M. A. J. (2015). A multifaceted investigation of the link between mental fatigue and task disengagement. *Psychophysiology*, 52(3), 305–315.
- Husmann, F., Gube, M., Felser, S., Weippert, M., Mau-Moller, A., Bruhn, S., & Behrens, M. (2017). Central Factors Contribute to Knee Extensor Strength Loss after 2000-m Rowing in Elite Male and Female Rowers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 49(3), 440–449.
- Iaia, F. M., Ermanno, R., & Bangsbo, J. (2009). High-Intensity Training in Football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(3), 291–306.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2004a). Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(6), 1042–1047.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2004b). Use of RPE-Based Training Load in Soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(6), 1042–1047.
- Impellizzeri, F., Marcora, S., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F., & Rampinini, E. (2006a). Physiological and Performance Effects of Generic versus Specific Aerobic Training in Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*, 27(6), 483–492.

- Impellizzeri, F., Marcora, S., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F., & Rampinini, E. (2006b). Physiological and Performance Effects of Generic versus Specific Aerobic Training in Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*, 27(6), 483–492.
- Ingebrigtsen, J., Bendiksen, M., Randers, M. B., Castagna, C., Krustup, P., & Holtermann, A. (2012). Yo-Yo IR2 testing of elite and sub-elite soccer players: Performance, heart rate response and correlations to other interval tests. *Journal of Sports Sciences*, 30(13), 1337–1345.
- Iodice, P., Ferrante, C., Brunetti, L., Cabib, S., Protasi, F., Walton, M. E., & Pezzulo, G. (2017). Fatigue modulates dopamine availability and promotes flexible choice reversals during decision making. *Scientific Reports*, 7(1), 535.
- Ivnik, R. J., Malec, J. F., Smith, G. E., Tangalos, E. G., & Petersen, R. C. (1996). Neuropsychological tests' norms above age 55: COWAT, BNT, MAE token, WRAT-R reading, AMNART, STROOP, TMT, and JLO. *The Clinical Neuropsychologist*, 10(3), 262–278.
- Jastrzębski, Z., & Radzimiński, Ł. (2015). Individual vs General Time-Motion Analysis and Physiological Response in 4 vs 4 and 5 vs 5 Small-Sided Soccer Games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(1), 397–410.
- Johnston, R. J., Watsford, M. L., Kelly, S. J., Pine, M. J., & Spurrs, R. W. (2014). Validity and Interunit Reliability of 10 Hz and 15 Hz GPS Units for Assessing Athlete Movement Demands. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(6), 1649–1655.
- Jones, S., & Drust, B. (2007). Physiological and technical demands of 4 v 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players. *Kinesiology*, 39(2), 150–156.
- Juster, R. P., McEwen, B. S., & Lupien, S. J. (2010). Allostatic load biomarkers of chronic stress and impact on health and cognition. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*.
- Kanfer, R., & Ackerman, P. L. (1989). Motivation and cognitive abilities: An integrative/aptitude-treatment interaction approach to skill acquisition. *Journal of Applied Psychology*, 74(4), 657–690.
- Karakaş, S., Bekçi, B., Doğutepe, E., & Erzenin, Ö. U. (2005). *Stroop Testi Performansının Elektrofizyolojisi: Olay-İlişkili Potansiyeller ve İlişkili Beyin Haritaları*. 155–171.
- Karakaş, S., Erdoğan, E., Soysal, A. Ş., Ulusoy, T., Ulusoy, İ., & Alkan, S. (1999). Stroop Testi TBAG Formu: Türk Kültürüne Standardizasyon Çalışmaları. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 2, 75–88.
- 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), 374–380.

- Kato, Y., Endo, H., & Kizuka, T. (2009). Mental fatigue and impaired response processes: Event-related brain potentials in a Go/NoGo task. *International Journal of Psychophysiology*, 72(2), 204–211.
- Kelly, D. M., & Drust, B. (2009). The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(4), 475–479.
- Kendzierski, D., & DeCarlo, K. J. (1991). Physical Activity Enjoyment Scale: Two Validation Studies. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 13(1), 50–64.
- Kimiecik, J. C., & Harris, A. T. (1996). What Is Enjoyment? A Conceptual/Definitional Analysis with Implications for Sport and Exercise Psychology. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 18(3), 247–263.
- Kohl, A. D. (2016). *Understanding Mental Fatigue : a Grounded Theory Study*. Saybrook University.
- Köklü, Y., Alemdaroğlu, U., Dellal, A., & Wong, D. P. (2015). Effect of different recovery durations between bouts in 3-a-side games on youth soccer players' physiological responses and technical activities. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 55(5), 430–438.
- Köklü Y., Özkan A., E. G. (2009). Futbolda Dayanıklılık Performansının Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi. *Besbd*, 4(3), 142–150.
- Köklü, Yusuf. (2008). *Futbolda küçük alan oyunlarına verilen fizyolojik cevapların karşılaştırılması*. Pamukkale Üniversitesi.
- Köklü, Yusuf, 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 Sports Physiology and Performance*, 12(10), 1370–1377.
- Köklü, Yusuf, Aşçi, A., Koçak, F. U., Alemdaroğlu, U., & DüNDAR, U. (2011a). Comparison of the physiological responses to different small-sided games in elite young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(6), 1522–1528.
- Köklü, Yusuf, Aşçi, A., Koçak, F. Ü., Alemdaroğlu, U., & DüNDAR, U. (2011b). Comparison of the Physiological Responses to Different Small-Sided Games in Elite Young Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(6), 1522–1528.
- Köklü, Yusuf, Aşçi, A., Koçak, F. Ü., Alemdaroğlu, U., & DüNDAR, U. (2011c). Comparison of the Physiological Responses to Different Small-Sided Games in Elite Young Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(6), 1522–1528.

- Köklü, Yusuf, Ersöz, G., Alemdaroglu, U., Asci, A., & Özkan, A. (2012). Physiological responses and time-motion characteristics of 4-A-side small-sided game in young soccer players: The influence of different team formation methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(11), 3118–3123.
- Köklü, Yusuf, 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. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(4), 964–971.
- Krustrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., ... Bangsbo, J. (2003). The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(4), 697–705.
- Krustrup, P., Mohr, M., Ellingsgaard, H., & Bangsbo, J. (2005). Physical Demands during an Elite Female Soccer Game: Importance of Training Status. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(7), 1242–1248.
- Krustrup, P., Mohr, M., Steensberg, A., Bencke, J., Kjær, M., & Bangsbo, J. (2006). Muscle and Blood Metabolites during a Soccer Game. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(6), 1165–1174.
- Kunrath, C. A., Cardoso, F., Nakamura, F. Y., & Teoldo, I. (2018). Mental fatigue as a conditioner of the tactical and physical response in soccer players: a pilot study. *Human Movement*, 19(3), 16–22.
- Lagally, K. M., Robertson, R. J., Gallagher, K. I., Goss, F. L., Jakicic, J. M., Lephart, S. M., ... Goodpaster, B. (2002). Perceived exertion, electromyography, and blood lactate during acute bouts of resistance exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(3), 552–559.
- Lal, S. K. L., & Craig, A. (2001). A critical review of the psychophysiology of driver fatigue. *Biological Psychology*, 55(3), 173–194.
- Lal, S. K. L., & Craig, A. (2002). Driver fatigue: electroencephalography and psychological assessment. *Psychophysiology*, 39(3), 313–321.
- Lane, A. M., Totterdell, P., MacDonald, I., Devonport, T. J., Friesen, A. P., Beedie, C. J., ... Nevill, A. (2016). Brief online training enhances competitive performance: Findings of the BBC Lab UK psychological skills intervention study. *Frontiers in Psychology*, 7(MAR), 1–14.
- Lew, F. L., & Qu, X. (2014). Effects of mental fatigue on biomechanics of slips. *Ergonomics*, 57(12), 1927–1932.
- Little, T., & Williams, A. G. (2005). Specificity of Acceleration, Maximum Speed, and Agility in Professional Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 76.

- Little, T., & Williams, A. G. (2006). Suitability of Soccer Training Drills for Endurance Training. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 316. <https://doi.org/10.1519/R-17094.1>
- Lorist, M. M., Boksem, M. A. S., & Ridderinkhof, K. R. (2005a). Impaired cognitive control and reduced cingulate activity during mental fatigue. *Cognitive Brain Research*, 24(2), 199–205.
- Lorist, M. M., Boksem, M. A. S., & Ridderinkhof, K. R. (2005b). Impaired cognitive control and reduced cingulate activity during mental fatigue. *Cognitive Brain Research*, 24(2), 199–205.
- Lorist, M. M., Boksem, M. A. S., & Ridderinkhof, K. R. (2005c). Impaired cognitive control and reduced cingulate activity during mental fatigue. *Cognitive Brain Research*.
- Lorist, M. M., Klein, M., Nieuwenhuis, S., De Jong, R., Mulder, G., & Meijman, T. F. (2000). Mental fatigue and task control: planning and preparation. *Psychophysiology*, 37(5), 614–625.
- Lorist, M. M., Snel, J., & Kok, A. (1994). Influence of caffeine on information processing stages in well rested and fatigued subjects. *Psychopharmacology*, 113(3–4), 411–421.
- Los Arcos, A., Martínez-Santos, R., Yanci, J., Martín, J., & Castagna, C. (2014). Variability of Objective and Subjective Intensities During Ball Drills in Youth Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(3), 752–757.
- Los Arcos, A., Vázquez, J. S., Martín, J., Lerga, J., Sánchez, F., Villagra, F., & Zulueta, J. J. (2015a). Effects of Small-Sided Games vs. Interval Training in Aerobic Fitness and Physical Enjoyment in Young Elite Soccer Players. *PLOS ONE*, 10(9), e0137224.
- Los Arcos, A., Vázquez, J. S., Martín, J., Lerga, J., Sánchez, F., Villagra, F., & Zulueta, J. J. (2015b). Effects of Small-Sided Games vs. Interval Training in Aerobic Fitness and Physical Enjoyment in Young Elite Soccer Players. *PLOS ONE*, 10(9), e0137224.
- Lovell, R., & Abt, G. (2013). Individualization of time-motion analysis: A case-cohort example. *International Journal of Sports Physiology and Performance*.
- Lovell, T. W. J., Sirotic, A. C., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2013). Factors Affecting Perception of Effort (Session Rating of Perceived Exertion) During Rugby League Training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(1), 62–69.
- Lucertini, F., Gervasi, M., D'Amen, G., Sisti, D., Rocchi, M. B. L., Stocchi, V., & Benelli, P. (2017). Effect of water-based recovery on blood lactate removal after high-intensity exercise. *PLOS ONE*, 12(9), e0184240.

- Lundberg, U., Forsman, M., Zachau, G., Eklöf, M., Palmerud, G., Melin, B., & Kadefors, R. (2002). Effects of experimentally induced mental and physical stress on motor unit recruitment in the trapezius muscle. *Work & Stress, 16*(2), 166–178.
- MacMahon, C., Schücker, L., Hagemann, N., & Strauss, B. (2014). Cognitive fatigue effects on physical performance during running. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 36*(4), 375–381.
- Malina, R. M., Cumming, S. P., Kontos, A. P., Eisenmann, J. C., Ribeiro, B., & Aroso, J. (2005). Maturity-associated variation in sport-specific skills of youth soccer players aged 13 – 15 years. *Journal of Sports Sciences, 23*(5), 515–522.
- Mallo, J., & Navarro, E. (2008). Physical load imposed on soccer players during small-sided training games. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 48*(2), 166–171.
- Marcora, Samuele M., Staiano, W., & Manning, V. (2009). Mental fatigue impairs physical performance in humans. *Journal of Applied Physiology, 106*(3), 857–864.
- Marcora, Samuele Maria, & Staiano, W. (2010). The limit to exercise tolerance in humans: Mind over muscle? *European Journal of Applied Physiology, 109*(4), 763–770.
- Martin, K., Thompson, K. G., Keegan, R., Ball, N., & Rattray, B. (2015). Mental fatigue does not affect maximal anaerobic exercise performance. *European Journal of Applied Physiology, 115*(4), 715–725.
- Martone, D., Giacobbe, M., Capobianco, A., Imperlini, E., Mancini, A., Capasso, M., ... Orrù, S. (2017). Exercise intensity and technical demands of small-sided soccer games for under-12 and under-14 players: Effect of area per player. *Journal of Strength and Conditioning Research, 31*(6), 1486–1492.
- Matthews, G., & Desmond, P. A. (2002). Task-induced fatigue states and simulated driving performance. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A, 55*(2), 659–686. h
- McClernon, C. K., & Miller, J. C. (2011). Variance as a Measure of Performance in an Aviation Context. *The International Journal of Aviation Psychology, 21*(4), 397–412.
- McCormick, F., Kadzielski, J., Landrigan, C. P., Evans, B., Herndon, J. H., & Rubash, H. E. (2012). Surgeon Fatigue. *Archives of Surgery, 147*(5).
- McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R., & Hoff, J. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British Journal of Sports Medicine, 39*(5), 273–277.
- McNair, D. M., Lorr, M., & Droppleman, L. F. (1971). Manual for the POMS. *Educational and Industrial Testing Service.*

- McNair, D. M., Lorr, M., & Droppleman, L. F. (1992). Manual for Profile of Mood States. In *Educational and Industrial Testing Service*.
- Mendez-Villanueva, A., Buchheit, M., Simpson, B., & Bourdon, P. (2013). Match Play Intensity Distribution in Youth Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 34(02), 101–110.
- Mirzeoğlu, A. D. (2014). Fiziksel etkinlikten hoşlanma ölçeği-kısa formunun Türk çocuk ve gençleri için geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *International Journal of Human Sciences / Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 11(1), 672–687.
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2002). Physiological characteristics and exhaustive exercise performance of elite soccer players during a season. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(5), S24.
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519–528.
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2005). Fatigue in soccer: A brief review. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 593–599.
- Moreira, A., Saldanhaaoki, M., Carling, C., Rodrigueslopes, R. A., Schultzdearruda, A. F., Lima, M., ... Bradley, P. S. (2016). Temporal changes in technical and physical performances during a small-sided game in elite youth soccer players. *Asian Journal of Sports Medicine*, 7(4).
- Morgan, W. P., Brown, D. R., Raglin, J. S., O'Connor, P. J., & Ellickson, K. A. (1987). Psychological monitoring of overtraining and staleness. *British Journal of Sports Medicine*, 21(3), 107–114.
- Morris, T. L., & Miller, J. C. (1996). Electrooculographic and performance indices of fatigue during simulated flight. *Biological Psychology*, 42(3), 343–360.
- Mujika, Ī. (2013). The alphabet of sport science research starts with Q. *International Journal of Sports Physiology and Performance*.
- Nässi, A., Ferrauti, A., Meyer, T., Pfeiffer, M., & Kellmann, M. (2017). Psychological tools used for monitoring training responses of athletes. *Performance Enhancement & Health*, 5(4), 125–133.
- Nédélec, M., McCall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2012). Recovery in soccer: part I - post-match fatigue and time course of recovery. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 42(12), 997–1015.
- Nederhof, E., Lemmink, K. A. P. M., Visscher, C., Meeusen, R., & Mulder, T. (2006). Psychomotor Speed: Possibly a new marker for overtraining syndrome. *Sports Medicine*, 36(10), 817–828.

- Noakes, T. D., & St Clair Gibson, A. (2004). Logical limitations to the “catastrophe” models of fatigue during exercise in humans. *British Journal of Sports Medicine*, 38(5), 648–649.
- Owen, Adam; Twist, Craig; Ford, P. (2004). Small-sided games: The physiological and technical effect of altering pitch size and player numbers. *Insight*, 7(2), 50–53.
- Owen, Adam L., Wong, D. P., Paul, D., & Dellal, A. (2012). Effects of a Periodized Small-Sided Game Training Intervention on Physical Performance in Elite Professional Soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(10), 2748–2754. h
- Owen, Adam Lee. (2003). *Physiological and Technical Analysis of Small-Sided Conditioned Training Games Within Professional Football*. Wrexham, Wales: SAGE Publications.
- Pageaux, B., Lepers, R., Dietz, K. C., & Marcora, S. M. (2014). Response inhibition impairs subsequent self-paced endurance performance. *European Journal of Applied Physiology*, 114(5), 1095–1105.
- Pageaux, B., Marcora, S. M., & Lepers, R. (2013). Prolonged Mental Exertion Does Not Alter Neuromuscular Function of the Knee Extensors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 45(12), 2254–2264.
- Pageaux, B., Marcora, S. M., Rozand, V., & Lepers, R. (2015). Mental fatigue induced by prolonged self-regulation does not exacerbate central fatigue during subsequent whole-body endurance exercise. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9(February), 1–12.
- Paul, D. J., Bradley, P. S., & Nassis, G. P. (2015). Factors Affecting Match Running Performance of Elite Soccer Players: Shedding Some Light on the Complexity. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(4), 516–519.
- Pelletier, L. G. L., Vallerand, R. R. J., Green-Demers, I., Brière, N. M., Blais, M. M. R., Tuson, K., ... Blais, M. M. R. (1995). Toward a New Measure of Intrinsic Motivation, Extrinsic Motivation, and Amotivation in Sports - the Sport Motivation Scale (Sms). *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 26, 465– 489.
- Phillips, S. (2016). Fatigue in sport and exercise. In *Choice Reviews Online* (Vol. 53).
- Pimenta, A., Carneiro, D., Novais, P., & Neves, J. (2014). Analysis of Human Performance as a Measure of Mental Fatigue. *International Conference on Hybrid Artificial Intelligence Systems*, 389–401. Springer, Cham.
- Pires, F. O., Silva-Júnior, F. L., Brietzke, C., Franco-Alvarenga, P. E., Pinheiro, F. A., de França, N. M., ... Meireles Santos, T. (2018). Mental Fatigue Alters Cortical Activation and Psychological Responses, Impairing Performance in a Distance-Based Cycling Trial. *Frontiers in Physiology*, 9, 227.

- Praça, G., Bredt, S., & Torres, J. (2018). Influence of Numerical Superiority and Players' Tactical Knowledge on Perceived Exertion and Physical and Physiological Demands in Soccer Analysis of lower limbs' bilateral differences View project Methodology of collective sports teaching View project. *Journal of Sport Psychology*, 27(2), 29–36.
- Purvis, D., Gonsalves, S., & Deuster, P. A. (2010). Physiological and Psychological Fatigue in Extreme Conditions: Overtraining and Elite Athletes. *PM&R*, 2(5), 442–450.
- Queiroz, C. (1985). *Estrutura e organização do exercício de treino em futebol. (Provas de aptidão pedagógica)*. Lisbon: University of Lisbon.
- Raedeke, T. D. (2007). The Relationship Between Enjoyment and Affective Responses to Exercise. *Journal of Applied Sport Psychology*, 19(1), 105–115.
- Rahnama, N., Reilly, T., Lees, A., & Graham-Smith, P. (2003). Muscle fatigue induced by exercise simulating the work rate of competitive soccer. *Journal of Sports Sciences*, 21(11), 933–942.
- Rampinini, E., Bosio, A., Ferraresi, I., Petruolo, A., Morelli, A., & Sassi, A. (2011). Match-Related Fatigue in Soccer Players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(11), 2161–2170.
- Rampinini, E., Coutts, A. J., Castagna, C., Sassi, R., & Impellizzeri, F. (2007). Variation in Top Level Soccer Match Performance. *International Journal of Sports Medicine*, 28(12), 1018–1024.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2007a). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659–666.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Azzalin, A., Bravo, D., & Wisløff, U. (2008). Effect of Match-Related Fatigue on Short-Passing Ability in Young Soccer Players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(5), 934–942.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Coutts, A. J., & Wisløff, U. (2009a). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 227–233.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Coutts, A. J., & Wisløff, U. (2009b). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 227–233.
- Rampinini, E., Impellizzeri, M. F., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2007b). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659–666.

- Rampinini, E., Sassi, A., Azzalin, A., Castagna, C., Menaspà, P., Carlomagno, D., & Impellizzeri, F. M. (2010). Physiological determinants of Yo-Yo intermittent recovery tests in male soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, *108*(2), 401–409.
- Ranković, G., Mutavdžić, V., Toskić, D., Preljević, A., Kocić, M., Nedin-Ranković, G., & Damjanović, N. (2010). Aerobic Capacity as An Indicator in Different Kinds of Sports. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*, *10*(1), 44–48.
- Ravier, G., Hassenfratz, C., Bouzigon, R., & Gros Lambert, A. (2019). Physiological and affective responses of 30s–30s intermittent small-sided game in elite handball players: A new alternative to intermittent running. *Journal of Human Sport and Exercise*, *14*(3).
- Rebai, M., Bernard, C., & Lannou, J. (1997). The Stroop's Test Evokes A Negative Brain Potential, the N400. *International Journal of Neuroscience*, *91*(1–2), 85–94.
- Rebello, A. N. C., Silva, P., Rago, V., Barreira, D., & Krstrup, P. (2016). Differences in strength and speed demands between 4v4 and 8v8 small-sided football games. *Journal of Sports Sciences*, *34*(24), 2246–2254.
- Reilly, T. (1997). Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of Sports Sciences*, *15*(3), 257–263.
- Reilly, T., Williams, A. M., Nevill, A., & Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, *18*(9), 695–702.
- Reilly, T. (1994). Physiological aspects of soccer. *Biology of Sport*.
- Reilly, Thomas. (2005). An ergonomics model of the soccer training process. *Journal of Sports Sciences*, *23*(6), 561–572.
- Reilly, Thomas, Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, *18*(9), 669–683.
- Reilly, Thomas, & Ekblom, B. (2005). The use of recovery methods post-exercise. *Journal of Sports Sciences*, *23*(6), 619–627.
- Reilly, Thomas, & White, C. (2005). Small-sided games as an alternative to interval training for soccer players. In Thomas Reilly, J. Cabri, & D. Araujo (Eds.), *Science and Football V* (Routledge, pp. 344–347). New York.
- Renfree, A., Martin, L., Micklewright, D., & St Clair Gibson, A. (2014). Application of decision-making theory to the regulation of muscular work rate during self-paced competitive endurance activity. *Sports Medicine*, *44*(2), 147–158.
- Renshaw, I., Davids, K., Phillips, E., & Kerhevé, H. (2012). Developing talent in athletes as complex neurobiological systems. In S. C. Baker & J. Schorer (Eds.), *Talent identification and development in sport: International perspectives* (pp. 64–68). London: UK: Routledge.

- Ricci, J. A., Chee, E., Lorandeanu, A. L., & Berger, J. (2007). Fatigue in the U.S. Workforce: Prevalence and Implications for Lost Productive Work Time. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 49(1), 1–10.
- Richter, M., Friedrich, A., & Gendolla, G. H. E. (2008). Task difficulty effects on cardiac activity. *Psychophysiology*, 45(5), 869–875.
- Robergs, R. A., Ghiasvand, F., & Parker, D. (2004). Biochemistry of exercise-induced metabolic acidosis. *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 287(3), R502-16.
- Romani, A. (2008). The treatment of fatigue. *Neurological Sciences*, 29(S2), 247–249.
- Ross, E. Z., Middleton, N., Shave, R., George, K., & Nowicky, A. (2007). Corticomotor excitability contributes to neuromuscular fatigue following marathon running in man. *Experimental Physiology*, 92(2), 417–426.
- Rozand, V., Lebon, F., Papaxanthis, C., & Lepers, R. (2015). Effect of mental fatigue on speed–accuracy trade-off. *Neuroscience*, 297, 219–230.
- Russell, M., Benton, D., & Kingsley, M. (2011). The Effects of Fatigue on Soccer Skills Performed During a Soccer Match Simulation. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(2), 221–233.
- Salmon, J., Owen, N., Crawford, D., Bauman, A., & Sallis, J. F. (2003). Physical activity and sedentary behavior: a population-based study of barriers, enjoyment, and preference. *Health Psychology: Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 22(2), 178–188.
- Sampaio, Jaime; Abrantes, Catarina; Leite, N. (2009). Power, heart rate and perceived exertion responses to 3X3 and 4X4 basketball small-sided games. *Revista de Psicología Del Deporte*, 18, 463–468.
- Sampaio, J. E., Lago, C., Gonçalves, B., Maças, V. M., & Leite, N. (2014). Effects of pacing, status and unbalance in time motion variables, heart rate and tactical behaviour when playing 5-a-side football small-sided games. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(2), 229–233.
- Sampaio, J., & Maças, V. (2012). Measuring Tactical Behaviour in Football. *International Journal of Sports Medicine*, 33(05), 395–401.
- San Roman-Quintana, J., Casamichana, D., Castellano, J., Calleja-Gonzalez, J., Jukic, I., & Ostojic, S. M. (2013). The influence of ball-touches number on physical and physiological demands of large-sided games. *Kinesiology*.
- Sánchez-Sánchez, J., Carretero, M., Assante, G., Casamichana, D., & Los Arcos, A. (2016). Efectos del marcaje al hombre sobre la frecuencia cardíaca, el esfuerzo percibido y la demanda técnico-táctica en jóvenes jugadores de fútbol. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 12(44), 90–116.

- Sanchez-Sanchez, J., Hernández, D., Casamichana, D., Martínez-Salazar, C., Ramirez-Campillo, R., & Sampaio, J. (2017). Heart Rate, Technical Performance, and Session-RPE in Elite Youth Soccer Small-Sided Games Played With Wildcard Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(10), 2678–2685.
- Sannicandro, I., & Cofano, G. (2017). Small-sided games : Analysis of the internal load and technical skills in young soccer players. *International Journal of Science and Research*, 6(3), 735–739.
- Sarmiento, H., Anguera, M. T., Pereira, A., & Araújo, D. (2018). Talent Identification and Development in Male Football: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 48(4), 907–931.
- 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. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(5), 693–749.
- Saw, A. E., Main, L. C., & Gatin, P. B. (2016). Monitoring the athlete training response: subjective self-reported measures trump commonly used objective measures: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), 281–291.
- Saward, C., Morris, J. G., Nevill, M. E., Nevill, A. M., & Sunderland, C. (2016). Longitudinal development of match-running performance in elite male youth soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26(8), 933–942.
- Scanlan, T. K., & Lewthwaite, R. (2016). Social Psychological Aspects of Competition for Male Youth Sport Participants: IV. Predictors of Enjoyment. *Journal of Sport Psychology*.
- Scarpina, F., & Tagini, S. (2017). The Stroop Color and Word Test. *Frontiers in Psychology*, 8.
- Schmidt, J. R., & Cheesman, J. (2005). Dissociating Stimulus-Stimulus and Response-Response Effects in the Stroop Task. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue Canadienne de Psychologie Expérimentale*, 59(2), 132–138.
- Schneider, S., Askew, C. D., Diehl, J., Mierau, A., Kleinert, J., Abel, T., ... Strüder, H. K. (2009). EEG activity and mood in health orientated runners after different exercise intensities. *Physiology & Behavior*, 96(4–5), 709–716.
- Scott, T. J., Black, C. R., Quinn, J., & Coutts, A. J. (2013). Validity and Reliability of the Session-RPE Method for Quantifying Training in Australian Football. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(1), 270–276.
- Selmi, O. (2017). Effect of Verbal Coach Encouragement on Rating Perceived Exertion and Mood State during Small Sided Games in Professional Soccer Players. *MOJ Sports Medicine*, 1(4), 94–98.

- Selmi, O., Gonçalves, B., Ouergui, I., Sampaio, J., & Bouassida, A. (2018). Influence of well-being variables and recovery state in physical enjoyment of professional soccer players during small-sided games. *Research in Sports Medicine*, 26(2), 199–210.
- Selmi, O., Haddad, M., Majed, L., Ben Khalifa, W., Hamza, M., & Chamari, K. (2018). Soccer training: high-intensity interval training is mood disturbing while small sided games ensure mood balance. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(7–8), 1163–1170.
- Selmi, O., Khalifa, W. Ben, Zouaoui, M., Sehli, H., Zghibi, M., & Bouassida, A. (2017). Modeling in Football Training: The Effect of Two Methods of Training Based on Small Sided Games and Repeated Sprints on Mood and Physical Performance among Footballers. *Advances in Physical Education*, 07(03), 354–365.
- Silva-Cavalcante, M. D., Couto, P. G., Azevedo, R. de A., Silva, R. G., Coelho, D. B., Lima-Silva, A. E., & Bertuzzi, R. (2018). Mental fatigue does not alter performance or neuromuscular fatigue development during self-paced exercise in recreationally trained cyclists. *European Journal of Applied Physiology*, 118(11), 2477–2487.
- Silverman, M. N., Heim, C. M., Nater, U. M., Marques, A. H., & Sternberg, E. M. (2010). Neuroendocrine and Immune Contributors to Fatigue. *PM&R*, 2(5), 338–346.
- Smith, M. R., Coutts, A. J., Merlini, M., Deprez, D., Lenoir, M., & Marcora, S. M. (2016). Mental Fatigue Impairs Soccer-Specific Physical and Technical Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(2), 267–276.
- Smith, M. R., Deprez, D., Lenoir, M., Coutts, A. J., & Fransen, J. (2017). Impact of mental fatigue on speed and accuracy components of soccer-specific skills. *Science and Medicine in Football*, 1(1), 48–52.
- Smith, M. R., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2015). Mental Fatigue Impairs Intermittent Running Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(8), 1682–1690.
- Smith, M. R., Thompson, C., Marcora, S. M., Skorski, S., Meyer, T., & Coutts, A. J. (2018). Mental Fatigue and Soccer: Current Knowledge and Future Directions. *Sports Medicine*, 48(7), 1525–1532.
- Smith, M. R., Zeuwts, L., Lenoir, M., Hens, N., De Jong, L. M. S., & Coutts, A. J. (2016). Mental fatigue impairs soccer-specific decision-making skill. *Journal of Sports Sciences*, 34(14), 1297–1304.
- Sperlich, B., De Marées, M., Koehler, K., Linville, J., Holmberg, H. C., & Mester, J. (2011). Effects of 5 weeks of high-intensity interval training vs. volume training in 14-year-old soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(5), 1271–1278.

- Sporis, G Ruzic, L Leko, G. (2008). *Effects of a new experimental training program on VO2max and running performance.pdf*.
- Sporis, G., Jukic, I., Ostojic, S. M., & Milanovic, D. (2009). Fitness Profiling in Soccer: Physical and Physiologic Characteristics of Elite Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(7), 1947–1953.
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of Soccer. *Sports Medicine*, 35(6), 501–536.
- Stork, M. J., Banfield, L. E., Gibala, M. J., & Martin Ginis, K. A. (2017). A scoping review of the psychological responses to interval exercise: is interval exercise a viable alternative to traditional exercise? *Health Psychology Review*, 11(4), 324–344.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643–662.
- Strøyer, J., Hansen, L., & Klausen, K. (2004). Physiological Profile and Activity Pattern of Young Soccer Players during Match Play. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(1), 168–174.
- Swain, D. P., Brawner, C. A., & American College of Sports Medicine. (2014). ACSM’s resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. In *Human Movement Sciences Faculty Books. 3*. Philadelphia, Pennsylvania: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Tanaka, M., Ishii, A., & Watanabe, Y. (2014). Neural effects of mental fatigue caused by continuous attention load: A magnetoencephalography study. *Brain Research*, 1561, 60–66.
- Tauer, J. M., & Harackiewicz, J. M. (2004). The Effects of Cooperation and Competition on Intrinsic Motivation and Performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 86(6), 849–861.
- Taylor, K., Chapman, D., Cronin, J., Newton, M., & Gill, N. (2012). Fatigue monitoring in high performance sport: a survey of current trends. *J Aust Strength Cond.*
- Terry, P. C., Lane, A. M., & Fogarty, G. J. (2003). Construct validity of the Profile of Mood States - Adolescents for use with adults. *Psychology of Sport and Exercise*, 4(2), 125–139.
- Terry, P., & Lane, A. M. (2003). User Guide for the Brunel Mood Scale (BRUMS). ... of Southern Queensland, Australia, Toowoomba and ..., 1–14.
- Terry, Peter C., & Lane, A. M. (2010). *The Brunel Mood Scale*. 1.
- Terry, Peter C., Lane, A. M., Lane, H. J., & Keohane, L. (1999). Development and validation of a mood measure for adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 17(11), 861–872.

- Terry, Peter C, Lane, A. M., & Fogarty, G. J. (2003). Construct validity of the Profile of Mood States — Adolescents for use with adults. *Psychology of Sport and Exercise*, 4(2), 125–139.
- 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*, 46(1), 36–43.
- Thomas, K., Elmeua, M., Howatson, G., & Goodall, S. (2016). Intensity-Dependent Contribution of Neuromuscular Fatigue after Constant-Load Cycling. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.
- Thorpe, R. T., Strudwick, A. J., Buchheit, M., Atkinson, G., Drust, B., & Gregson, W. (2015). Monitoring Fatigue During the In-Season Competitive Phase in Elite Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(8), 958–964.
- Toh, S. H., Guelfi, K. J., Wong, P., & Fournier, P. A. (2011). Energy expenditure and enjoyment of small-sided soccer games in overweight boys. *Human Movement Science*, 30(3), 636–647.
- Tomlin, D. L., & Wenger, H. A. (2001). The Relationship Between Aerobic Fitness and Recovery from High Intensity Intermittent Exercise. *Sports Medicine*, 31(1), 1–11.
- Torres-Harding, S., & Jason, L. A. (2005). What is fatigue? History and epidemiology. In John DeLuca (Ed.), *Fatigue as a window to the brain* (pp. 2–17). Cambridge, MA: MIT Press.
- Umemoto, A., Inzlicht, M., & Holroyd, C. B. (2019). Electrophysiological indices of anterior cingulate cortex function reveal changing levels of cognitive effort and reward valuation that sustain task performance. *Neuropsychologia*, 123, 67–76.
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M., & Philippaerts, R. M. (2008). Talent Identification and Development Programmes in Sport. *Sports Medicine*, 38(9), 703–714.
- Van Cutsem, J., Marcora, S., De Pauw, K., Bailey, S., Meeusen, R., & Roelands, B. (2017). The Effects of Mental Fatigue on Physical Performance: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 47(8), 1569–1588.
- van der Linden, D., Frese, M., & Meijman, T. F. (2003). Mental fatigue and the control of cognitive processes: effects on perseveration and planning. *Acta Psychologica*, 113(1), 45–65.
- van der Linden, D., Massar, S. A. A., Schellekens, A. F. A., Ellenbroek, B. A., & Verkes, R.-J. (2006). Disrupted sensorimotor gating due to mental fatigue: Preliminary evidence. *International Journal of Psychophysiology*, 62(1), 168–174.

- van Hall, G. (2010). Lactate kinetics in human tissues at rest and during exercise. *Acta Physiologica*, 199(4), 499–508.
- Veness, D. (2016). *The Acute Effects of Mental Fatigue on Cricket-Specific Performance*. St Mary's University.
- Verwey, W. B., & Veltman, H. A. (1996). Detecting short periods of elevated workload: A comparison of nine workload assessment techniques. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 2(3), 270–285.
- Wallace, J. L., & Norton, K. I. (2014). Evolution of World Cup soccer final games 1966–2010: Game structure, speed and play patterns. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(2), 223–228.
- Walsh, V. (2014). Is sport the brain's biggest challenge? *Current Biology*, 24(18), R859–R860.
- Wan, J., Qin, Z., Wang, P., Sun, Y., & Liu, X. (2017). Muscle fatigue: general understanding and treatment. *Experimental & Molecular Medicine*, 49(10), e384–e384.
- Wells, C. M., Edwards, A. M., Winter, E. M., Fysh, M. L., & Drust, B. (2012). Sport-specific fitness testing differentiates professional from amateur soccer players where VO₂max and VO₂ kinetics do not. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 52(3), 245.
- Williams, A. M., & Hodges, N. J. (2005). Practice, instruction and skill acquisition in soccer: Challenging tradition. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 637–650.
- Winter, E. M., & Fowler, N. (2009). Exercise defined and quantified according to the Système International d'Unités. *Journal of Sports Sciences*, 27(5), 447–460.
- Wisløff, U., Helgerud, J., & Hoff, J. (1998). Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(3), 462–467.
- Wong, P., Chaouachi, A., Chamari, K., Dellal, A., & Wisloff, U. (2010). Effect of Preseason Concurrent Muscular Strength and High-Intensity Interval Training in Professional Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 653–660.
- Wright, R. A., Stewart, C. C., & Barnett, B. R. (2008). Mental fatigue influence on effort-related cardiovascular response: extension across the regulatory (inhibitory)/non-regulatory performance dimension. *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 69(2), 127–133.
- Zhang, Y., Gong, J., Miao, D., Zhu, X., & Yang, Y. (2011). Subjective evaluation of mental fatigue and characteristics of attention during a driving simulation. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 39(1), 15–20.

Zijlstra, F. R. (1993). Efficiency in work behaviour: A design approach for modern tools. *Delft University Press*.

Zory, R., Milet, G., Schena, F., Bortolan, L., & Rouard, A. (2006). Fatigue Induced by a Cross-Country Skiing KO Sprint. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(12), 2144–2150.



EKLER

Ek 1. Borg Skalası

Adı ve Soyadı:

Tarih:

Sıra:

BORG SKALASI

6

7 ÇOK ÇOK HAFİF (VERY, VERY LIGHT)

8

9 ÇOK HAFİF (VERY LIGHT)

10

11 HAFİF (FAIRLY LIGHT)

12

13 NORMAL (MODERATELY HARD)

14

15 ZOR (HARD)

16

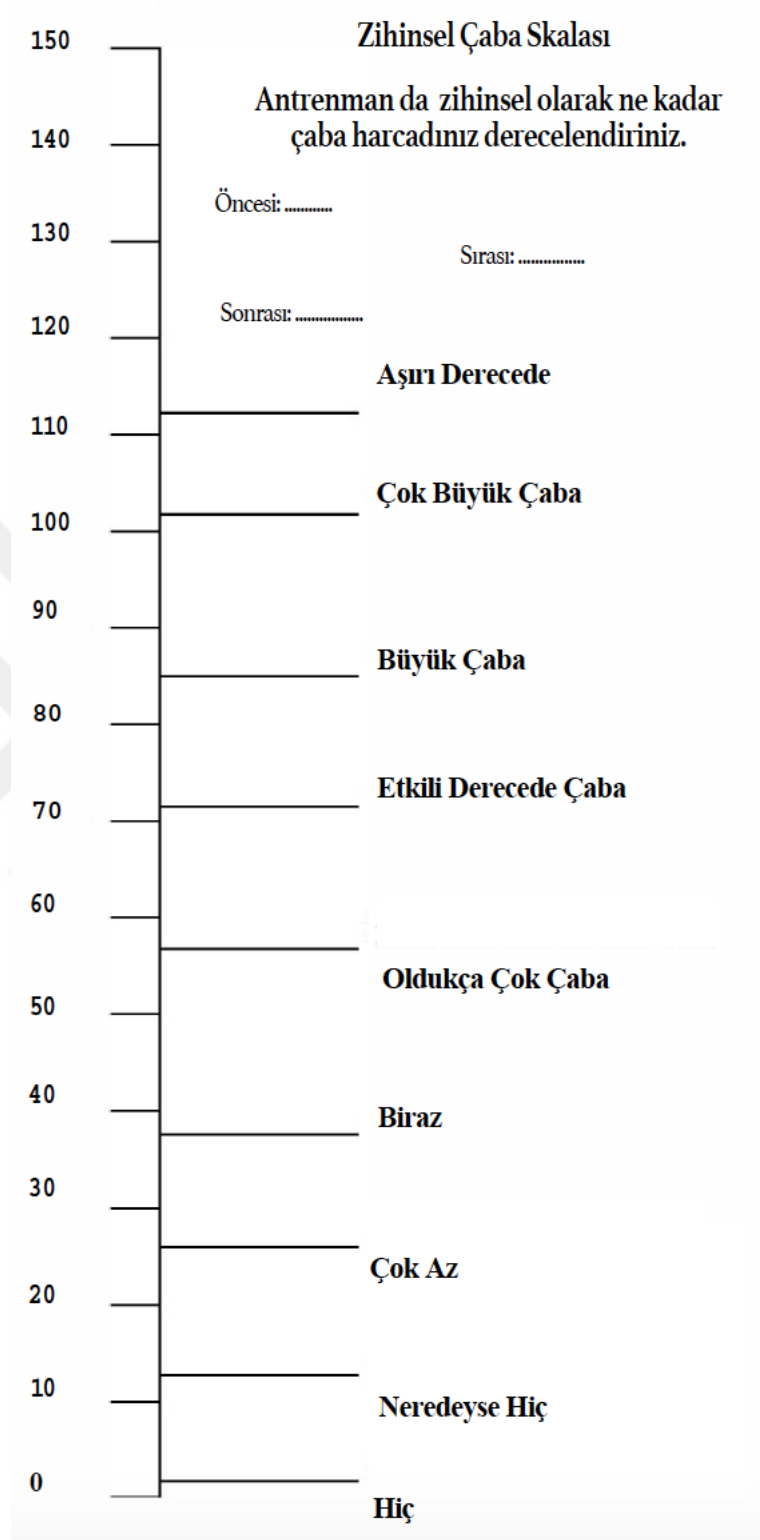
17 ÇOK ZOR (VERY HARD)

18

19 ÇOK ÇOK ZOR (VERY, VERY HARD)

20 BİTİRİCİ (EXHAUSTION)

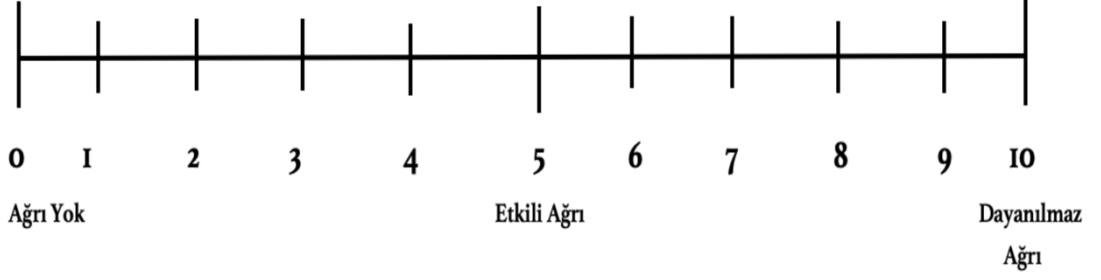
Ek 2. Zihinsel Çaba Skalası



Ek 3. Görsel Analog Skala

AĞRI Skalası

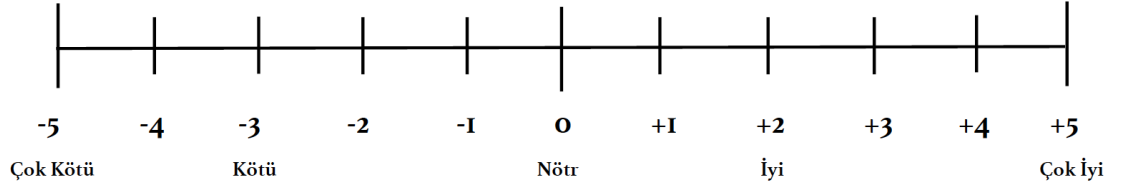
Şu ne kadar AĞRI hissediyorsunuz o ila 10 arası bir sayı ile derecelendiriniz.



Ek 4. His Skalası

HİS Skalası

Şu an Kendinizi Nasıl Hissediyorsunuz?



Ek 5. Duygu Skalası

Şu an ki ***Duygu*** durumunuzu 1 ile 5 arasındaki bir sayı ile değerlendiriniz.

1	2	3	4	5	6	7
Hiç	Biraz	Oldukça	Çok Fazla	Aşırı Derece		
		<i>Öncesi</i>	<i>Sırası</i>	<i>Sonrası</i>		
<hr/>						
Mutlu						
<hr/>						
Kaygılı						
<hr/>						
Keyifsiz						
<hr/>						
Enerjik						
<hr/>						
Yorgun						
<hr/>						
Kızgın						
<hr/>						
Heyecanlı						
<hr/>						

Ek 6. Fiziksel Etkinlikten Hoşlanma Ölçeği

Antrenmandan ne kadar Keyif aldınız?						
1	2	3	4	5	6	7
EĞLENDİM						NEFRET ETTİM
1	2	3	4	5	6	7
SEVMEDİM						SEVDİM
1	2	3	4	5	6	7
ÇOK EĞLENCELİ DEĞİL						ÇOK EĞLENCELİ
1	2	3	4	5	6	7
YAPARKEN İYİ HİSSETTİM						YAPARKEN KÖTÜ HİSSETTİM
1	2	3	4	5	6	7
ÇOK SİNİRLENDİM						HİÇ SİNİRLENMEDİM

Ek 7. Brunel Ruh Hali Ölçeği

BRUNEL RUH HALİ ÖLÇEĞİ

Aşağıda, duyguları belirten kelimelerin bir listesi vardır. Lütfen her birini dikkatlice okuyunuz. **“ŞU AN NASIL HİSSETTİĞİNİZİ”** en iyi açıklayan kutucuğu işaretleyiniz. Her soruyu cevapladığınızdan emin olunuz.

	Hiç değil	Biraz	Orta derece	Oldukça	Son derece
1. Canlı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Bitkin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Depresif	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Sınırlı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Tükenmiş	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Aklı karışık	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Uykulu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Kırgın	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Mutsuz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Kaygılı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Tedirgin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Enerjik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Berbat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Kızgın	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Aktif	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Yorgun	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Huysuz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Atik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Kararsız	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ek 8. Etik Kurul

Evrak Tarih ve Sayısı: 26/12/2018-E.1794



T.C.
SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER
ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurulu

Sayı :26428519/100/
Konu :Anket İzni

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Etik Kurulunun 26/12/2018 tarih ve 01 no'lu toplantısında almış olduğu beşinci maddesine (madde 5-) ilişkin karar örneği aşağıda sunulmuştur.
Bilgilerinize gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Yusuf ÇAY
Etik Kurulu Başkanı

Madde 5- Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'nün 14/12/2018 tarihli ve 100/1379 sayılı Anket İzni konulu yazısı ve eki görüşmeye açıldı.

Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Yusuf SOYLU'nun Doç.Dr.Fikret RAMAZANOĞLU danışmanlığında hazırladığı "Farklı dar alan oyunlarında zihinsel yorgunluğun psikofizyolojik cevaplara ve teknik beceriye etkisinin incelenmesi" konulu tez çalışmasında kullanmak üzere yazı ekindeki anket çalışmasını dilekçede belirtilen kurumlarda yapabilmesinin Etik açıdan uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

EKLER :

- 1- Dilekçe (1 sayfa)
- 2- Anket Çalışması (32 sayfa)

Etik Kurulu Esentepe Kampüsü 54187 Serdivan Sakarya
Tel:02642956421 Faks:02642956424
E-Posta :etik@subu.edu.tr Elektronik Ağ :subu.edu.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek 9. Gönüllü Denek Bilgilendirme ve Onay Form

T.C. Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Etik Kurulu

Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

Sizi Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi doktora öğrencisi Yusuf SOYLU tarafından yürütülen “*Farklı Dar Alan Oyunlarında Zihinsel Yorgunluğun Psikofizyolojik Cevaplara Ve Teknik Beceriye Etkisinin İncelenmesi*” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacı genç futbolcularında farklı dar alan oyunlarındaki (2x2, 3x3, 4x4) setlerden önce yapılacak zihinsel yorgunluk yöntemlerinin oyun ve set performansı üzerine psikofizyolojik ve teknik beceriye etkisi olup olmadığını belirlemektir. Araştırmada sizden tahminen toplam 18 günde içerisinde 10 gününüzü ve her gün ortalama 60 dakikanızı (süreyi saat veya dakika olarak belirtebilirsiniz) ayırmanız istenmektedir. Araştırmaya sizin dışınızda tahminen 23 kişi katılacaktır.¹ Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz **gizli tutulacaktır**; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir. İletişim bilgileriniz ise sadece izninize bağlı olarak ve farklı araştırmacıların sizinle iletişime geçebilmesi için “ortak katılımcı havuzuna” aktarılabilir. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya **Yusuf SOYLU**; e-posta adresi **ysoylu@sakarya.edu.tr** numaralı telefondan ulaşabilirsiniz. Araştırma tamamlandığında genel/size özel sonuçların sizinle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen araştırmacıya iletiniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının²

Adı-Soyadı:

İmzası: İletişim Bilgileri: e-posta:

Telefon:

İletişim bilgilerimin diğer araştırmacıların benimle iletişime geçebilmesi için “ortak araştırma havuzuna” aktarılmasını: Kabul ediyorum Kabul **etmiyorum** (lütfen uygun seçeneği işaretleyiniz)

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin:

Veli veya Vasisinin

Adı-Soyadı:

İmzası:

Araştırmacının

Adı-Soyadı:

İmzası:

Şahidin:³

Adı-Soyadı:

İmzası:

¹Bu cümle yalnızca bir örnek olup bu cümlede araştırmanın amacının ve gerekiyorsa nasıl yapılacağı (örneğin psikometrik test mi, öyle ise kaç soru sorulacağı veya kaç ölçekten oluştuğu; ses kaydı, görüntü alımı, gözlem gibi işlemleri mi içerdiği ve ne kadar süreceği gibi) 3 cümleyi geçmeyecek şekilde kısaca anlatılması beklenilmektedir.

²İmza bölümünde ideal olan katılımcının kendisinin imzasının alınmasıdır. Bu durumda onam formunu katılımcı ve araştırmacı imzalar. Katılımcının araştırmaya bireysel olarak katılmayı kabul edip onam formunu imzalamayı istemediği durumlarda şahide ihtiyaç doğar ve bu durumda araştırmacı ve katılımcı yerine şahidin imzalarının olması yeterlidir.

Verilerin yüz yüze iletişim içermeyen; a) İnternet ortamında toplanması durumunda katılımcıların uygulama materyallerine erişebilmesi için, online sistemde sunulan bilgilendirilmiş onam formunu okuyup araştırmaya katılmayı onayladıklarına dair ilgili kutucuğu işaretlemeleri gerekmektedir. Bu işaretleme katılımcıların onam imzaları yerine geçer. Katılımcılar onam formunun sonundaki “araştırmaya katılmayı kabul ettiklerine dair” ilgili kutucuğu işaretlemedikleri takdirde onay vermemiş sayılırlar ve bu durumda araştırmaya devam edilmez. b) Telefonla uygulamalarda ise araştırmacı araştırma sorularına geçmeden önce Bilgilendirilmiş Onam Formundaki bilgileri katılımcıya sesli olarak okur. Bu durumda katılımcının sözlü onayı imza yerine geçer. Telefonda bu sözlü onay alınmadığı takdirde uygulamaya geçilmez. Hem internet hem telefon hem de benzeri yüz yüze iletişimin olmadığı ortamlarda yapılan uygulamalarda katılımcı onay vermediği takdirde bir şahidin onayına başvurulmaksızın uygulamaya devam edilmez.

Eğer veriler okullarda, kurumlarda vb. ortamlarda aynı anda birden fazla kişiden grup uygulaması şeklinde toplanacaksa, yine tercihen tüm katılımcıların onam formlarını bireysel olarak imzalamaları istenir. Ancak katılımcı sayısının fazlalığı ve bununla birlikte zamanın kısıtlılığı gibi durumlar söz konusu olduğunda araştırmacı tüm gruba onam formundaki bilgileri tek seferde sözlü olarak okumayı ve bir imza listesi dolaştırarak katılımcıların araştırmaya katılmayı kabul ettiklerine dair bu listeye imza atmalarını tercih edebilir. Grup çalışmasında da tercih edilen katılımcının kendisinin imzasıdır, ancak araştırmacının etik kurula tanımlaması gereken ender durumlarda ise şahit, grup adına da imza atabilir. Fakat grup ortamında herkes çalışmaya katılmayı kabul etmeyebilir. Bu durumda sadece araştırmaya katılmayı isteyenlerin çalışmaya alınması ve bu kişiler adına toplu imza alınması gerekmektedir. (Çalışmanızda şahidin imzasını grup adına kullanmak istiyorsanız etik kurula koşullarını açıklamamız gerekmektedir).

³Şahit Kriterleri: Çalışmanın bir üyesi olmayan, araştırmacı tarafından belirlenen ve araştırmanın bulguları üzerinde herhangi bir olumlu/olumsuz etki yaratma olasılığı bulunmayan tarafsız yetişkinlerdir. Katılımcı araştırmaya katılmayı kabul edip onam formunu imzalamayı istemediği durumlarda araştırmacı onam formundaki bilgileri katılımcıya sözlü olarak okur. Katılımcı onayladığını sözlü olarak beyan ederse şahit de bu sözlü onam sürecine yazılı onam formunu imzalamak sureti ile şahitlik ettiğini beyan etmiş olur.

NOT: Araştırmacıdan, onam formunun imza kısmında bulunan ikili seçeneğinden çalışmasına uygun olan alternatifi yazması ve formda yer alan boşlukları çalışmasına uyarlamak yoluyla onam formuna son halini vermesi ve bu şekilde formu göndermesi beklenilmektedir.

