



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**DAR ALAN OYUNLARI ÖNCESİNDE OLUŞTURULAN ZİHİNSEL
YORGUNLUĞUN U-17 ve U-19 YAŞ GRUBU TAKIMLARINDA
OYNAYAN GENÇ FUTBOLCULARDA SPORTİF PERFORMANS,
TEKNİK BECERİ VE DUYGU DURUMU ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Muhammed Tayfur YARAYAN

SPOR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Dicle ARAS

ANKARA

2025

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DAR ALAN OYUNLARI ÖNCESİNDE OLUŞTURULAN ZİHİNSEL
YORGUNLUĞUN U-17 ve U-19 YAŞ GRUBU TAKIMLARINDA
OYNAYAN GENÇ FUTBOLCULARDA SPORTİF PERFORMANS,
TEKNİK BECERİ VE DUYGU DURUMU ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Muhammed Tayfur YARAYAN

SPOR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Dicle ARAS

ANKARA

2025

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Dar Alan Oyunları Öncesinde Oluşturulan Zihinsel Yorgunluğun U-17 ve U-19 Yaş Grubu Takımlarında Oynayan Genç Futbolcularda Sportif Performans, Teknik Beceri ve Duygu Durumu Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Muhammed Tayfur YARAYAN

Tarih: 31/01/2025

İmza:

KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Spor Bilimleri Anabilim Dalında

Muhammed Tayfur YARAYAN tarafından hazırlanan

“Dar Alan Oyunları Öncesinde Oluşturulan Zihinsel Yorgunluğun U-17 ve U-19 Yaş Grubu Takımlarında Oynayan Genç Futbolcularda Sportif Performans, Teknik Beceri ve Duygu Durumu Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi” adlı

tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ/OY ÇOKLUĞU ile kabul/ret edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi:31/01/2025

Prof. Dr. Ekrem Levent İLHAN
Gazi Üniversitesi
Jüri Başkanı

Prof. Dr. Recep Sürhat MÜNİROĞLU
Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Üye

Prof. Dr. Dicle ARAS
Ankara Üniversitesi
Üye

Doç. Dr. Nevin GÜNDÜZ
Ankara Üniversitesi
Üye

Doç. Dr. Raci KARAYİĞİT
Ankara Üniversitesi
Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Fügen AKTAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZET

Dar Alan Oyunları Öncesinde Oluşturulan Zihinsel Yorgunluğun U-17 ve U-19 Yaş Grubu Takımlarında Oynayan Genç Futbolcularda Sportif Performans, Teknik Beceri ve Duygu Durumu Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi

Bu araştırma, dar alan oyunları öncesinde oluşturulan zihinsel yorgunluğun U-17 ve U-19 yaş grubu genç futbolcuların sportif performansı, teknik becerileri ve duygu durumu üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda araştırma, faal olarak spor yaşamına devam eden yaşları 16-19 arasında değişen 16 sporcu katılmıştır. Araştırma, çok değişkenli faktöriyel deney tasarımı olarak planlanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, antropometrik ölçümler için Tanita cihazı, fizyolojik parametreler için Polar M400 saat, teknik beceriler için GoPro kamera ve sportif performansı için ise Loughborough Pas Testi kullanılmıştır. Psikolojik parametrelerde, duygu durumu değerlendirmesi için Spor Duygu Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesi ve yorumlanmasında. Grup içindeki değişimleri değerlendirmek için 2x2 tekrarlı ölçümler ANOVA testi kullanılmıştır. Bu analizde Zaman Faktörü (Ölçüm: ön test ve son test ölçümleri) değerlendirilmiş ve grup içi farklar SPSS Syntax komutlarıyla ayrıntılı bir şekilde analiz edilmiştir. Bununla birlikte gruplar arasındaki zihinsel yorgunluk sonrası farkları, U17 ve U19 futbolcularının fiziksel ve psikolojik farklılıkları dikkate alınarak analiz edilmiştir. Bu bağlamda, zihinsel yorgunluk sonrası ölçümlerin (son test) grup farklarını belirlemek için ön testler kontrol altında tutularak Kovaryans Analizi (ANCOVA) uygulanmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen bulgular incelendiğinde, grup içi karşılaştırmalarda fizyolojik, teknik beceri, sportif performans ve duygu durumu için ele alınan parametrelerde anlamlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde ise, fizyolojik parametreler ve sportif performans parametrelerinde U17 ve U19 grubu arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte teknik beceri ve duygu durumu parametrelerinde ise anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. U19 grubu futbolcuların U17 grubu futbolcularına oranla ilgili parametrelerde daha iyi performans sergilediği sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak, Araştırma bulguları, zihinsel yorgunluğun hem U-17 hem de U-19 yaş grubu futbolcular üzerinde anlamlı etkiler yarattığını göstermektedir. Ayrıca yaş ve gelişim düzeyinin zihinsel yorgunluğa karşı dayanıklılık ve performansı koruma becerisinde etkili bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Özellikle U-19 grubunun daha iyi teknik beceriler ve duygu yönetimi sergilemesi, bu yaş grubundaki oyuncuların zihinsel olgunluklarının ve antrenman birikimlerinin etkisini yansıtmaktadır. Bu kapsamda zihinsel yorgunluğun yönetimi ve etkilerinin azaltılması amacıyla, yaş gruplarına özel stratejilerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Sözcükler: futbol, zihinsel yorgunluk, duygu durumu, fiziksel performans

SUMMARY

Investigation of the Effects of Mental Fatigue Developed Before Small Sided Games on Sportive Performance, Technical Skills and Emotional State of Young Football Players Playing in U-17 and U-19 Age Group Teams

This study aims to examine the effects of mental fatigue induced prior to small-sided games (SSGs) on the athletic performance, technical skills, and emotional states of U-17 and U-19 youth football players. Sixteen athletes aged between 16 and 19, actively continuing their sports careers, participated in the study. The research was designed as a multivariate factorial experimental study. Data collection tools included a Tanita device for anthropometric measurements, a Polar M400 watch for physiological parameters, a GoPro camera for technical skills, and the Loughborough Passing Test for sports performance. For psychological parameters, the Sport Emotion Scale was utilized to evaluate emotional states. To analyze and interpret the data, a 2x2 repeated measures ANOVA test was used to evaluate within-group changes. The Time Factor (Measurements: pre-test and post-test) was assessed, and within-group differences were analyzed in detail using SPSS Syntax commands. Additionally, inter-group differences after mental fatigue were analyzed by considering the physical and psychological differences between U-17 and U-19 players. In this context, an Analysis of Covariance (ANCOVA) was conducted to control pre-test scores and determine group differences in post-test measurements after mental fatigue. The findings reveal significant differences within groups in terms of physiological, technical skill, athletic performance, and emotional state parameters. Inter-group comparisons indicated no significant differences between the U-17 and U-19 groups in physiological and athletic performance parameters. However, significant differences were found in technical skill and emotional state parameters, with the U-19 players performing better in these aspects compared to the U-17 players. In conclusion, the findings demonstrate that mental fatigue has significant effects on both U-17 and U-19 football players. Furthermore, age and developmental level play a crucial role in resilience to mental fatigue and the ability to maintain performance. The superior technical skills and emotional management exhibited by the U-19 group reflect their mental maturity and training experience. In this regard, it is essential to develop age-specific strategies for managing and mitigating the effects of mental fatigue.

Keywords: football, mental fatigue, emotional state, physical performance

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN	ii
KABUL VE ONAY	iii
ÖZET	iv
SUMMARY	v
ÖNSÖZ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
ŞEKİLLER	x
ÇİZELGELER	xi
1.GİRİŞ	1
1.1. Futbol	2
1.1.1. Futbolda Sportif Performans	3
1.1.2. Futbolda Fizyolojik Gereksinimler	6
1.1.2.1. Futbolda Enerji Sistemleri	6
1.1.3. Futbolda Fiziksel Faktörler	9
1.1.4. Futbolda Psikolojik Gereksinimler	13
1.1.5. Futbolda Teknik Beceriler	16
1.1.5.1. Top Kontrolü	16
1.1.5.2. Pas Verme	16
1.1.5.3. Şut Çekme	17
1.1.5.4. Dribbling (Top Sürme)	17
1.1.5.5. Savunma	18
1.1.6. Futbolda Dar Alan Oyunları	18
1.1.6.1. Oyuncu Sayıları	21
1.1.6.2. Oyun Sahası Ölçüleri	22
1.1.6.3. Kural Değişiklikleri	22
1.1.7. Duygu	22
1.1.7.1. Sporda Negatif Duygu Durumu	23
1.1.7.2. Sporda Pozitif Duygu Durumu	24
1.1.8. Yorgunluk	25
1.1.8.1. Fiziksel Yorgunluk	27
1.1.8.2. Zihinsel Yorgunluk	28
1.1.9. Sporda Psikofizyoloji ile İlgili Araştırmalar	30
2.GEREÇ VE YÖNTEM	33
2.1. Araştırma Modeli	33
2.2. Araştırma Grubu	34
2.3. Etik Onam ve Bilgilendirme Süreci	34
2.4. Veri Toplama Araçları	34
2.4.1. Antropometrik Ölçümler	34
2.4.2. Fizyolojik Ölçümler	35
2.4.3. Teknik Beceri Ölçümleri	35
2.4.4. Sportif Performans Ölçümü (Loughborough Pas Testi)	36
2.4.5. Spor Duygu Ölçeği	37
2.5. İşlem – Araştırma Tasarımı (Müdahale Süreçleri)	38

2.5.1. Stres ve Bilişsel Faktörler (Zihinsel Yorgunluk Profili)	38
2.5.2. Dar Alan Oyunları (4vs4)	39
2.6. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması	40
3.BULGULAR	42
4.TARTIŞMA ve SONUÇ	53
4.1. Fizyolojik Parametreler	53
4.2. Teknik Beceriler	57
4.3. Sportif Performans	62
4.4. Duygu Durumları	66
KAYNAKLAR	74
EKLER	99
Ek-1 Etik Kurul Raporu	98
Ek-2 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	99
ÖZGEÇMİŞ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, futbolun genç yaş gruplarındaki oyuncular üzerindeki etkilerini anlamak ve zihinsel yorgunluğun sportif performans, teknik beceriler ve duygusal durum üzerindeki etkilerini ortaya koymak amacıyla hazırlanmıştır. Futbolun karmaşık yapısına ilişkin bu çalışmanın, bilimsel literatüre katkı sağlamasını ve genç sporcuların gelişiminde rehberlik edecek yeni stratejilere ışık tutmasını ümit ediyorum.

Bu süreçte danışman hocam Prof. Dr. Recep Sürhat Münüroğlu'na, akademik rehberliği, bilimsel yaklaşımı ve her aşamada sunduğu desteği için sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Onun yönlendirmeleri ve değerli katkıları olmasaydı, bu çalışmayı tamamlamak mümkün olmazdı. Ayrıca, jüri üyelerimiz Prof. Dr. Ekrem Levent İlhan ve Prof. Dr. Dicle Aras'a, değerlendirme sürecindeki yapıcı geri bildirimleri ve akademik katkıları için teşekkür ederim.

Tez sürecimde her zaman yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen kardeşim Doç. Dr. Yunus Emre Yarayan'a da özel olarak teşekkür etmek isterim. Hem akademik hem de kişisel olarak verdiği destek, bu çalışmayı tamamlama sürecimde büyük bir motivasyon kaynağı olmuştur.

Ayrıca, sevgili eşim Nihan Yegin Yarayan'a ve canım oğlum Eymen Yarayan'a, bu zorlu süreçte sabırları, anlayışları ve verdikleri sınırsız destek için gönülden teşekkür ederim. Onların sevgisi ve varlığı, bu süreci daha anlamlı ve değerli kılmıştır.

Bu tezin, spor bilimleri alanında daha fazla araştırmaya zemin hazırlamasını ve genç sporcuların gelişiminde fark yaratacak uygulamalara katkı sağlamasını temenni ediyorum.

Saygılarımla,

Muhammed Tayfur YARAYAN

Ankara, 2025

SİMGELER VE KISALTMALAR

ADP	Adenozin difosfat
ANCOVA	Kovaryans Analizi
ASQ	Atıfsal Stil Anketi
ATP	Adenozin trifosfat
ATP-CP	Fosfojen Sistem
AX-CPT	Continuous Performance Task
BP	Bileşik pozitif
Cm	Santimetre
HIIT	Yüksek yoğunluklu interval antrenman
HR	Kalp atım hızı
HRV	Kalp atım hızı değişkenliği
IR1	Yo-Yo Intermittent Recovery Test
KAH	Kalp atış hızı
Kg	Kilogram
PANAS	Pozitif ve Negatif Duygu Durumu Ölçeği
PC	Fosfokreatin
Pi	Serbest fosfat
VO2max	Maksimal oksijen alımı
ZY	Zihinsel yorgunluk
%	Yüzde

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Araştırma Modeli	33
Şekil 2.2. Tanita Vücut Analiz Cihazı	35
Şekil 2.3. Polar M400 GPS	35
Şekil 2.4. GoPro HERO 13	36
Şekil 2.5. Sportif Performans Testi	37
Şekil 2.6. Futbol loughborough pas testi puanlama ve hata süreleri	37



ÇİZELGELER

Çizelge 1.1. Sportif Performans Parametreleri	5
Çizelge 1.2. Enerji Sistemlerinin Karşılaştırılması	8
Çizelge 1.3. Enerji Sistemlerinin Genel Karakteristik Özellikleri	8
Çizelge 1.4. Dar Alan Oyun Gereksinimleri	20
Çizelge 2.1. Katılımcılara İlişkin Betimsel İstatistik Değerler	34
Çizelge 2.2. Zihinsel Yorgunluk Profili	38
Çizelge 3.1. Araştırma Kapsamına Alınan Parametrelere İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Bilgiler	42
Çizelge 3.2. Zihinsel Yorgunluk Öncesi ve Sonrasında 4vs4 Dar Alan Oyunlarında Elde Edilen KAH ve Toplam Katedilen Mesafe Ölçümlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Tekrarlı Ölçümler için 2 Yönlü ANOVA Sonuçları	44
Çizelge 3.3. Zihinsel Yorgunluk Öncesi ve Sonrasında 4vs4 Dar Alan Oyunlarında Elde Edilen Teknik Beceri Ölçümlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Tekrarlı Ölçümler için 2 Yönlü ANOVA Sonuçları	45
Çizelge 3.4. Zihinsel Yorgunluk Öncesi ve Sonrasında Elde Edilen Sportif Performans Ölçümlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Tekrarlı Ölçümler için 2 Yönlü ANOVA Sonuçları	46
Çizelge 3.5. Zihinsel Yorgunluk Öncesi ve Sonrasında 4vs4 Dar Alan Oyunlarında Elde Edilen Duygu Durumu Ölçümlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Tekrarlı Ölçümler için 2 Yönlü ANOVA Sonuçları	47
Çizelge 3.6. Zihinsel Yorgunluk Öncesi Değerler Kontrol Edilerek 4vs4 Dar Alan Oyunlarında Elde Edilen KAH ve Toplam Katedilen Mesafe Ölçümlerinin Gruplar Arası Farklarına İlişkin ANCOVA Sonuçları	49
Çizelge 3.7. Zihinsel Yorgunluk Öncesi Değerler Kontrol Edilerek 4vs4 Dar Alan Oyunlarında Elde Edilen Teknik Beceri Ölçümlerinin Gruplar Arası Farklarına İlişkin ANCOVA Sonuçları	49
Çizelge 3.8. Zihinsel Yorgunluk Öncesi Değerler Kontrol Edilerek 4vs4 Dar Alan Oyunlarında Elde Edilen Sportif Performans Ölçümlerinin Gruplar Arası Farklarına İlişkin ANCOVA Sonuçları	50
Çizelge 3.9. Zihinsel Yorgunluk Öncesi Değerler Kontrol Edilerek 4vs4 Dar Alan Oyunlarında Elde Edilen Duygu Durumu Ölçümlerinin Gruplar Arası Farklarına İlişkin ANCOVA Sonuçları	51

1. GİRİŞ

Futbol, dinamik yapısıyla bireysel ve takım performansını etkileyen fiziksel, psikolojik ve teknik faktörlerin bir araya geldiği global bir spor branşıdır (Orejan, 2011). Nitekim futbol branşında takım performansını artırmak için antrenmanların önemi her geçen gün artmakta ve devam etmektedir (Müniroğlu, 2024). Futbolda zihinsel yorgunluğun, atletik performans ve duygusal durum üzerindeki etkileri giderek daha fazla dikkat çeken bir araştırma alanı haline gelmiştir. Özellikle genç futbolcuların dar alan oyunları gibi yoğun zihinsel ve fiziksel çaba gerektiren antrenmanlarda, zihinsel yorgunluk durumlarının sportif performans, teknik beceri ve duygu durumları üzerindeki etkilerini anlamak, bireysel ve takım başarılarını optimize etmek için kritik bir öneme sahiptir. Bu spor, oyuncuların teknik becerileri, fizyolojik dayanıklılığı ve psikolojik hazırlığı gibi çeşitli boyutları barındırmaktadır. Futbolcuların performansı, bu boyutların her birinin etkileşimiyle şekillenir ve bu etkileşim, antrenman metodolojilerinin ve oyun stratejilerinin geliştirilmesinde kritik bir role sahiptir. Ayrıca futbol, saha boyutları, oyuncu sayısı ve hem takım arkadaşları hem de rakipler arasındaki etkileşimler nedeniyle oldukça karmaşık ve çok boyutlu bir oyun yapısına sahiptir (Kaya ve Gürol, 2021). Bu nedenle, futbol performansı; fiziksel, teknik-taktiksel özelliklerin yanı sıra psikolojik ve sosyal faktörlerin entegrasyonu ile şekillenmektedir (Aguiar vd., 2012; Bangsbo, 1994). Futbolcular, futbolun bu karmaşık ve çok boyutlu yapısı nedeniyle yoğun bir baskı altında kalmaktadır (Arslan vd., 2017; Coutts, 2016). Futbol maçlarının uzun süreleri ve rekabetçi yapısı, oyuncular üzerinde hem içsel hem de dışsal yükleri artırarak algısal ve bilişsel talepleri yükseltmektedir. Bu durum, stres oluşumuna neden olmakta ve sonuç olarak, performansı olumsuz etkileyebilecek yorgunluklara yol açabilmektedir (Fink vd., 2019). Bu nedenle, futbolcuların maç sırasında performanslarını korumak için zihinsel olarak odaklanmaları ve teknik ile taktiksel yeteneklerini karar verme süreçleriyle birleştirerek zihinsel performanslarını da optimal seviyelerde tutmaları gerekmektedir (Nédélec vd., 2012; Smith vd., 2018). Spor psikolojisi ile ilgili literatüre baktığımızda, teknik beceriler ve fizyolojik kapasitenin yanı sıra, psikolojik faktörlerin de sporcuların sahadaki performansında ve başarısında belirleyici bir rol oynadığı vurgulanmaktadır (Weinberg ve Gould, 2015). Bu doğrultuda futbolcuların, maç esnasında hem zihinsel hem de fiziksel performanslarını optimum düzeyde devam ettirebilmeleri amacıyla farklı antrenman yöntemleri geliştirmektedir. Bu amaçla yapılan dar alan oyunları, taktiksel sınırlamaların uygulanmasıyla oyuncuların algısını artırdığını ve belirli davranışsal değişimleri teşvik etmektedir (Davids vd., 2013). Bu bilgiler

ışığında çalışmamızda, dar alan oyununda stres ve bilişsel faktörlerin farklı yaş kategorilerinde fizyolojik, sportif performans, teknik beceri ve duygu durumu üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında stres ve bilişsel faktörler sonucunda oluşturulan zihinsel yorgunluğun, farklı yaş gruplarında fizyolojik, sportif performans, teknik beceri ve duygu durumu üzerindeki olası olumsuz etkileri ortaya koymayı ve bu bilgilerden yola çıkarak bu sorunlara yönelik çeşitli çözüm önerileri geliştirilmesi planlanmaktadır.

1.1. Futbol

Futbol İngilizce foot: “ayak”, ball: “top” kelimelerinden türetilen bir oyun olmasının yanı sıra, ayaklarla oynanan tek takım oyunu olma özelliği taşıyan bir spordur. Ayrıca futbol her yaştan insan tarafından, büyük kalabalıklar tarafından, hemen her yerde ve her alanda rahatlıkla oynanabilmektedir (Acet, 2005). Kartal vd., (2016) tarafından belirtilene göre, futbol sporu, büyük sahalarda gerçekleştirilmesi ve futbolculara verilen görevlerin çeşitliliği nedeniyle, oyuncuların pozisyonlarının bedensel ve fizyolojik ihtiyaçlarına bağlı olarak değerlendirilmesini gerektirmekte ve aynı zamanda, bedensel ve fizyolojik yeteneklerine göre diğer spor dallarından farklılık göstermektedir. Bir takım sporu olan futbol, 11 oyuncudan oluşan iki takımın üstünlük için yarıştığı ve kazananın gollerle belirlendiği bir oyundur (Lees ve Nolan, 1998). Futbol 1000'e yakın farklı hamlenin olduğu ve hamlelerin hızlı bir şekilde art arda değişebildiği bir oyun yapısına sahiptir. İki kırk beş dakika boyunca oynanan oyun, düzensiz hız, güç, hız tutarlılığı, kuvvet, patlayıcılık ve koordinasyon aralıklarına sahip aerobik çekirdek yapısına dayanmaktadır. Futbolun oyun yapısına ve beceri özelliklerine bağlı olarak teknik ve taktiksel yönleriyle karakterize edilir (Müniroğlu vd., 2011). Futbol, en zor hava koşullarında bile milyonları stadyumlarına çeken, dürüstlük ve görgü kurallarıyla oynandığında kalitesi daha da artan bir spordur. Gelişmekte olan ülkelerde ve ülkemizde bu ilgi futbolu okullara ve kulüplere taşımış ve yaşamımızın bir parçası haline gelmiştir. Günümüzde futbol trendleri daha karmaşık teknik becerilere, taktiksel düşüncedeki gelişmelere ve artan fiziksel fırsatlara dayanmaktadır (Ateş ve Ateşoğlu, 2007). Ayrıca ilgili literatürde futbol, ani yön değişiklikleriyle koşma, ikili mücadele, teknik ve taktik gibi farklı oyun durumları ve hareketleri ile kuvvet, dayanıklılık ve çeviklik gibi motor becerileri içeren bir spor dalı olarak da tanımlanmaktadır (Tessitore vd., 2006). Müsabaka ve antrenmanlarda oyun hızının ve iş yükünün artması, futbolcuların performansın sürdürülebilirliğine ilişkin karar

verme süreçlerini olumlu etkilemekle birlikte, bu duruma yönelik çözümlerin geliştirilmesini de gerektirmektedir (Reilly, 2005; Fink vd., 2019).

1.1.1. Futbolda Sportif Performans

Futbol, dünya genelinde milyonlarca kişiyi bir araya getiren, kıtalararası bir popülerlik kazanmış bir spor dalıdır. Bu evrensel oyun hem amatör hem de profesyonel seviyelerde, oyuncularını fiziksel, teknik ve taktiksel becerilerini geliştirme yönünde sürekli olarak zorlayan ve sürekli gelişime teşvik eden bir spor branşıdır (Reilly ve Williams, 2003). Oyuncuların sahada sergiledikleri performans, temelde dört ana bileşene dayanır: fizyolojik kapasite, teknik yetenekler, psikolojik faktörler ve taktiksel anlayış. Bu dört unsur, oyuncuların performansının temel taşlarını oluşturur ve sportif performans olarak tanımlanan, bireysel ve takım bazında elde edilen sonuçların süreklilik ve etkinliğiyle değerlendirilir (Stølen vd., 2005). Sportif performans, bir sporcu veya takımın belirli bir sporda sergilediği yeteneklerin, becerilerin ve fiziksel kondisyonun entegre bir ölçütüdür. Bu nedenle, sportif performans futbolun kilit unsurlarından biri olarak görülür ve bir oyuncunun saha içi başarısı, çeşitli faktörlerin kapsamlı birleşimi ile doğrudan ilişkilendirilir. Bu performansın temel unsurları, fizyolojik faktörler, psikolojik faktörler, teknik kapasite, taktiksel bilgi ve bu öğelerin sahada ne kadar etkili bir şekilde kullanıldığıdır (Lago-Ballesteros ve Lago-Peñas, 2010). Sportif performansın temelini oluşturan fizyolojik faktörler arasında, sıklıkla incelenen fiziksel bileşenler kuvvet, esneklik, hız, dayanıklılık ve antropometrik özellikler yer alır. Bu özellikler arasında, örneğin kol ve bacak uzunlukları gibi antropometrik unsurlar da bulunmaktadır. Bu faktörlerin her biri, sporcuların sahadaki etkinlik ve verimliliklerini doğrudan etkileyebilecek önemli ölçütlerdir (Firmansyah vd., 2021). Futbol, sürekli koşma, top sürme, topu rakipten alma, hızlı yönlere hareket etme, ayakları, elleri ve başı uygun şekilde kullanma ve hassasiyetle zıplama gibi dinamik hareketler içerir ve bu nedenle iyi bir fiziksel kondisyon gerekmektedir (Stoica ve Blejan, 2013). Fiziksel kondisyon, teknik-taktik ve strateji geliştirmenin de temelini oluşturan unsurlardır. Fiziksel kondisyonun geliştirilebilmesi ve sürdürülebilmesi için ise; dengeli beslenme, yeterli dinlenme ve düzenli antrenman gibi unsurlara özen göstermeleri gerekmektedir (Thompsett vd., 2016). Fiziksel kondisyonun ve performansın karmaşık yapısı, performansı etkileyen faktörlerin çok sayıda ve çeşitli olmasından kaynaklanır. Bu faktörler, sporcuların performansını hem olumlu hem de olumsuz yönde

etkileyebilir. Performans üzerinde etki yaratan bu faktörler, oluşum kaynaklarına göre içsel ve dışsal olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmaktadır (Bayraktar ve Kurtoglu, 2009).

İçsel faktörler, genellikle bireyin doğuştan getirdiği, zamanla minimal değişiklikler gösterebilen ve dış müdahaleyle etkilenmesi oldukça sınırlı olan etmenlerdir. Bu faktörler kişinin fiziksel ve mental performansını doğrudan etkileyebilir. İçsel faktörler arasında yaş, cinsiyet, anatomik yapı, genetik özellikler, zekâ seviyesi, lokomotor sistemin durumu, psikolojik denge, otonom sinir sistemi, salgı bezlerinin fonksiyonları, metabolizma, enerji kullanım mekanizmaları ve organ sistemlerinin genel sağlık durumu bulunur. Ayrıca, alerjiler, nöromusküler iletişim hızı ve kardiyovasküler sistem özellikleri de önemli içsel faktörlerdendir. Bu faktörlerin her biri, sporcuların antrenmanlara ve yarışmalara verdiği tepkilerde önemli rol oynar ve bu yüzden bireysel performansın anlaşılmasında ve geliştirilmesinde dikkate alınmaları gerekir (Draper, 2014; Bayraktar ve Kurtoglu, 2009).

Dışsal faktörler ise, insan vücudu ve yapısından bağımsız olarak, çevresel koşullardan veya dış dünyadan gelen ve sporcu performansını fiziksel veya psikolojik bileşenler üzerinden etkileyen faktörlerdir. Bu faktörler üzerinde kontrol ve etki sahibi olmamız, içsel faktörlere kıyasla çok daha yüksektir. Dışsal faktörleri değiştirmek ve geliştirmek için uygun şartlar ve müdahaleler uygulanabilir. Dışsal faktörler arasında antrenman kalitesi ve yoğunluğu, beslenme, hidrasyon, uyku düzeni, antrenman ve yarışma ortamları, ekipman kalitesi, sosyal destek ve koçluk gibi unsurlar yer alır. Bu faktörlerin iyileştirilmesi, sportif performansın artırılması amacıyla stratejik olarak ele alınabilir (Kanosue ve Nagami, 2015). Bu nedenle, sporcuların ve antrenörlerin, performansı optimize etmek ve sportif başarıları maksimize etmek için dışsal faktörlere özellikle odaklanmaları faydalı olacaktır. İyi yönetilen dışsal faktörler hem daha kolay uygulanabilir hem de performans üzerinde daha hızlı ve belirgin etkilere sahip olabilir. Araştırmacılar tarafından oluşturulan parametreler **Çizelge 1.1**'de sunulmuştur.

Yaş, bir bireyin fiziksel ve psikolojik gelişimiyle doğrudan ilişkilidir ve spor performansı üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Yaş ilerledikçe, fizyolojik kapasite, bedensel özellikler ve psikolojik durumda önemli değişiklikler görülmektedir (Korhonen vd., 2003; Galloway vd., 2002; Giudicelli vd., 2021). Özellikle motor becerilerin gelişimi, yaşa bağlı olarak değişiklik göstermektedir; bu da spor performansında yaşın kritik bir faktör olmasına neden olmaktadır (Ward ve Frackowiak, 2003). Bu yaşa bağlı değişiklikler, sporcuların yeteneklerini ve

kapasitelerini etkileyebilir. Örneğin, genç sporcular genellikle daha hızlı iyileşme süreçlerine ve yüksek enerji düzeylerine sahiptir, ancak tecrübe ve taktiksel anlayış açısından daha olgun sporcuların gerisinde kalabilirler (Neidecker vd., 2017). Bu nedenle, adil ve eşit rekabet koşullarını sağlamak amacıyla, çoğu spor dalında yarışmalar farklı yaş kategorilerine ayrılmaktadır. Genç sporcuların gelişimini desteklemek ve her yaş grubundaki bireylerin adil bir şekilde rekabet etmesini sağlamak için, spor müsabakaları genellikle çocukluk döneminden başlayarak genç erişkinlik dönemine kadar çeşitli yaş kategorilerine göre düzenlenmektedir. Bu kategorilendirme, her yaş grubundaki bireylerin fiziksel ve psikolojik gelişim seviyelerine uygun olarak tasarlanmış antrenman programları ve rekabet standartları ile optimal performans göstermelerine olanak tanır (Eime vd., 2016). Böylece, sporcuların hem fiziksel hem de zihinsel sağlıklarının korunması ve geliştirilmesi hedeflenmektedir (Tanaka ve Toussaint, 2023).

Çizelge 1.1. Sportif Performans Parametreleri (Bayraktar ve Kurtoğlu, 2009; Guskowska ve Wójcik, 2021)

SPORTİF PERFORMANS PARAMETRELERİ		
Fizyolojik Faktörler	Fiziksel Faktörler	Psikolojik Faktörler
Dayanıklılık Kuvvet Sürat Esneklik Enerji metabolizması	Biyomekanik özellikler Kinantropometrik özellikler Vücut kompozisyonu	Karakter Kişisel Özellikleri Motivasyon Zihinsel Dayanıklılık Duygu Durumu
Teknik- Taktik	Bilişsel Faktörler	Sosyal Faktörler
Beceri Teknik Taktik	Koordinasyon Risk alma Eğilimi Başarı yönelimli Olma Başarma sevinci	Sosyal davranış modeli Uyum yeteneği İletişim Yeteneği

Cinsiyet de yaş gibi, spor yarışmalarının erkekler ve kadınlar için ayrı düzenlenmesinin altında yatan önemli faktörlerden bir diğeridir. Bu ayrımın temel sebebi, cinsiyetin psikolojik ve fiziksel performans üzerindeki etkilerinin farkında olunmasıdır. Fiziksel performans açısından, kadınlar ve erkekler arasında vücut kompozisyonu, kas kütlesi, hormonal düzenlemeler ve oksijen tüketimi gibi alanlarda belirgin farklar bulunmaktadır (Theberge, 2000). Ayrıca, kinantropometrik özellikler cinsiyete göre değişiklik göstermektedir; bu da spor branşı seçimi, pozisyon belirleme ve performans üzerinde etkili olmaktadır. Erkekler ve kadınlar arasında somatotip gibi yapısal

farklılıkların bulunması, spor müsabakalarının cinsiyetlere göre ayrı düzenlenmesini gerekli kılmaktadır (Gualdi-Russo ve Graziani, 1993). Bu bilgiler, cinsiyetin spor performansı üzerindeki etkisini daha iyi anlamamıza ve her iki cins için adil rekabet koşulları sağlamamıza olanak tanımaktadır.

Genetik, spor performansını etkileyen ve kritik rol oynayan bir diğer faktördür çünkü birçok yapısal ve fonksiyonel özellik doğrudan genlerimiz tarafından belirlenir (Montgomery vd., 1998). Genetik unsurlar, kas-iskelet sisteminin yapısından, kas tipi dağılımına, refleks kapasitesinden metabolik etkinliğe, akciğer kapasitesinden enerjinin verimli kullanımına kadar birçok alanı etkiler (Gayagay vd., 1998). Özellikle, göğüs genişliği, kas enzim aktivitesi ve enerji kullanımı, kasılma hızı, akciğerlerdeki hava sirkülasyonu, reaksiyon zamanı, denge ve anaerobik dayanıklılık gibi özellikler genetik faktörlerden orta veya az derecede etkilenirken; boy, kol uzunluğu, kas büyüklüğü, kas lifi yapısı, kalp ve akciğer büyüklüğü ve hacmi, dinlenme kalp hızı, kas gücü ve dayanıklılığı, eklem esnekliği ve aerobik dayanıklılık gibi özellikler genetikten yüksek oranda etkilenmektedir (Taylor vd., 1999; Montgomery vd., 1999; Myerson vd., 1999). Bu kalıtsal faktörler sporcularda başarı için temel bir zemin oluştururken, genetik potansiyellerini maksimize etmek için sporcuların uygun antrenman teknikleri ve programlamalar kullanmaları gerekmektedir. Bu, yüksek genetik yatkınlığa sahip bireylerin bile yeteneklerini tam olarak geliştirebilmeleri için sistematik ve bilinçli bir eğitim süreci gerektirdiği anlamına gelir. Böylece, futbolda sportif performansın birçok boyutu ve değişkeni içeren karmaşık yapısı, bireylerin ve takımların performansını etkilemekle kalmaz, aynı zamanda sürekli gelişim ve iyileştirme gerektiren dinamik bir süreci de temsil eder. Bu süreçte hem içsel hem de dışsal faktörlerin doğru bir şekilde anlaşılması ve yönetilmesi, üst düzeyde bir performans sergilemenin anahtarını oluşturur.

1.1.2. Futbolda Fizyolojik Gereksinimler

1.1.2.1. Futbolda Enerji Sistemleri

Futbol, 90 dakikalık bir süre içinde aerobik temelli uzun süreli aktivitelerle kısa süreli anaerobik hareketlerin ve top becerilerinin bir araya geldiği dinamik bir oyundur. Her biri 45 dakika süren iki devreden oluşan bu oyun yaklaşık 1000 farklı hareketin gerçekleştiği ve bu hareketlerin hızla birbirini takip ettiği dinamik bir yapıya sahiptir (Deliceoğlu ve Müniroğlu, 2005; Stølen vd., 2005). Bu bağlamda, oyuncuların sürekli koşmalarını gerektirirken, sık sık gerçekleşen

hızlı sprintler, zıplamalar, hız değişiklikleri ve yoğun fiziksel mücadeleler gibi anaerobik faaliyetleri içerir. Bu aktiviteler, oyuncuların hem aerobik (uzun süreli oksijen kullanımı) hem de anaerobik (kısa süreli ve yoğun enerji gerektiren faaliyetler için oksijensiz enerji kullanımı) kapasitelerinin gelişmiş olmasını zorunlu kılar (Stølen vd., 2005). Bu iki enerji sistemi arasındaki sürekli geçiş, futbolcuların geniş bir fiziksel kondisyon (kuvvet, dayanıklılık, sürat, esneklik, enerji metabolizması) yelpazesine sahip olmalarını gerektirir. Aerobik kapasite, maç boyunca yüksek enerji seviyelerini sürdürebilme yeteneğini sağlarken, anaerobik kapasite ise ani ve şiddetli çabalar sırasında performansı maksimize eder. Bu nedenle, futbolcuların antrenman programları, her iki enerji sisteminin de geliştirilmesine yönelik dengeli bir yaklaşım içermelidir (Stølen vd., 2005).

İnsan vücudu, çeşitli metabolik işlevlerin sürdürülebilmesi için kimyasal enerjiye ihtiyaç duyar; bu enerji adenosin trifosfat (ATP) molekülünden sağlanır. ATP, enerji gereksinimi olan her türlü metabolik aktivite ve fiziksel eylem için temel enerji kaynağıdır. ATP'nin hayati önemi, kas kasılmasından, günlük fiziksel aktivitelere, antrenman ve yarışmalardaki performansa, sinir iletimi, kalp atışı ve kan dolaşımı, merkezi sinir sistemi ve sindirim sistemi işlevlerine kadar uzanır (Kenney vd., 2021; Hoffman, 2014; Katch vd., 2010). ATP molekülü, bir adenosin ve üç fosfat grubundan oluşur. Bu molekülün son iki fosfat grubu arasındaki yüksek enerjili bağ, önemli bir enerji potansiyeli taşır. Bu bağın kimyasal olarak koparılması sonucunda, 7000 ile 12.000 kalori arası enerji serbest bırakılır ve bu parçalanma, serbest fosfat (Pi) ve adenosin difosfat (ADP) oluşumuna yol açar (Günay vd., 2005). ATP'nin bu parçalanması, kas hücrelerinin enerji ihtiyacını karşılayan esas kaynaktır (Noble ve vd., 2010). ATP üretimi, hem aerobik (oksijen varlığında) hem de anaerobik (oksijensiz) süreçlerle gerçekleşebilir (Katch vd., 2010; Kenney ve vd., 2021; Hoffman, 2014). İnsan vücudu, ATP'yi yeniden üretmek için üç farklı biyokimyasal yol kullanır:

ATP-CP (Fosfojen Sistem): İnsan vücudu, yoğun ve kısa süreli enerji talepleri için fosfokreatin (PC) ve ATP arasında enerji transferi yapan ATP-CP sistemini kullanır. Bu sistem, fosfokreatinin hücre içi depolarını kullanarak ATP'yi hızla yeniden sentezler, ancak sınırlı fosfokreatin depoları nedeniyle genellikle kısa süreli, yüksek şiddetli aktiviteler için uygundur (Kenney vd., 2021).

Anaerobik Metabolizma: Bu sistem, glikojenin oksijensiz bir şekilde parçalanmasıyla enerji üretir. Anaerobik yolda glikoz parçalanarak ATP üretilir; ancak bu süreç sonunda laktik asit üretilir.

Laktik asit, kaslarda ve kanda birikerek yorgunluğa ve asidik bir ortam oluşmasına neden olur, bu da mitokondriyal enzimlerin aktivitesini azaltabilir (Sönmez, 2002).

Aerobik Metabolizma: Uzun süreli ve dayanıklılık gerektiren aktiviteler için daha etkili olan aerobik sistem, oksijenin varlığında gerçekleşen bir enerji üretim sürecidir. Bu süreç, başlangıçta glikozun glikoliz yoluyla parçalanmasıyla başlar, ardından Krebs döngüsü ve elektron taşıma zinciri aracılığıyla karbonhidrat, yağ ve proteinlerin tam oksidasyonu sağlanarak ATP üretilir (Powers ve Howley, 2012). Bu oksidatif süreçler, hücrelere uzun süreli enerji sağlar ve dayanıklılığı artırır. Araştırmacılar tarafından oluşturulan parametreler **Çizelge 1.2** ve **Çizelge 1.3**'de sunulmuştur.

Çizelge 1.2. Enerji Sistemlerinin Karşılaştırılması (Powers ve Walker, 1982)

Sistem	Enerji Kaynağı	O ₂ İhtiyacı	Enerji Üretim Hızı	ATP Üretimi
ATP-PC	Kreatin fosfat	Yok	Çok hızlı	Az-sınırlı
Laktik Asit	Glikoz	Yok	Hızlı	Az-sınırlı
O ₂ Sistem	Glikojen+yağ +protein	Var	Yavaş	Çok-sınırsız

Sistem	Maksimal Güç (1 dk. Üretilen)	Maksimal ATP Üretim Kapasitesi
ATP-PC	3,6	0,7
Laktik Asit	1,6	1,2
O ₂ Sistem	1,0	90

Çizelge 1.3. Enerji Sistemlerinin Genel Karakteristik Özellikleri (Günay vd., 2005)

ATP-PC Sistemi	Laktik Asit Sistemi	Oksijen Sistemi
Anaerobik Çok Süratli Kimyasal Yakıt CP	Anaerobik Süratli Besinsel Yakıt Glikojen	Aerobik Yavaş Besinsel Yakıt Glikojen, yağ
Çok sınırlı ATP meydana gelir. Depolanması sınırlıdır	Sınırlı ATP meydana gelir Laktik asit oluşumu kas yorgunluğuna neden olur.	Sınırsız ATP Meydana gelir. Yorgunluğa neden olan ürünler oluşmaz.

Yüksek güç isteyen ve kısa süreli sporlarda kullanılan enerji sistemidir.	1-3 dakika süren aktivitelerde kullanılan enerji sistemidir.	Uzun süren aktivitelerde kullanılan enerji sistemidir.
---	--	--

Çizelge 1.2 ve **Çizelge 1.3**'de görüldüğü gibi ATP-PC sistem enerji üretimi ve ATP yenileneme hızı bakımından en yüksek değere sahip olsa da üretimi sınırlıdır. Aerobik sistem ise ATP'yi yavaş yenilense de (dakikada 1 mol ATP), ATP yenileme hızı kapasitesi çok yüksek ve enerji kaynağı (besin depoları) olduğu sürece üretimi sınırsızdır (Powers ve Walker, 1982).

1.1.3. Futbolda Fiziksel Faktörler

Kuvvet: Bir bireyin dış bir etkene, nesneye veya dirence kuvvet uygulama yeteneği olarak tanımlanabilir (Siff, 2000). Kuvvet, futbol performansının önemli belirleyicileri arasındadır çünkü bu özellik, fiziksel kapasite ve temel düzenleyici faktörlerin temelini oluşturur ve futbolun özel gerekliliklerinde kritik roller oynar. Bu futbolun çeşitli fiziksel görevlerini yerine getirmede temel unsurlardır (Hoff ve Helgerud, 2004). Futbol maçlarında, enerji dağılımı çoğunlukla aerobik metabolizma tarafından domine edilse de maçın kritik anlarında gerçekleşen anaerobik metabolizma yoluyla yürütülen hareketler, özellikle kısa mesafe sprintleri, zıplamalar, çalımlar ve ikili mücadeleler gibi durumlar, oyuncuların performansını belirleyici hale getirir (Stolen vd., 2005). Anaerobik güç, kuvvet ve hızın bir kombinasyonudur ve nöromüsküler sistemin belirli bir süre içinde en yüksek impulsu üretme yeteneğini temsil eder (Wisloff vd., 2004). Bu ilişki, sıçrama testi sonuçları ve 30 metre sprint testleri ile de desteklenmektedir (Schmidtbleicher, 1992; Wisloff vd., 2004). Uygun kas gruplarında kas kuvvetinin artırılması, dönüşler, sprintler ve mekânsal değişiklikler gibi futbol için kritik becerilerde önemli rol oynamaktadır. Futbolcular, oyun sırasında hızlı koşular, ani duruşlar ve yön değişiklikleri yaparlar. Bu hareketler, yerçekimine karşı kendi vücut kütlelerini hızla hareket ettirme ve kontrol etme yeteneğini gerektirir (Suchomel vd., 2016). Örneğin, bir hücum oyuncusu hızlı bir sprint sırasında topla birlikte hareket ederken, kendi vücut kütlelerini etkin bir şekilde yönetebilmesi gerekirken, savunma oyuncuları, rakip oyuncuları durdurma veya topu ele geçirme amacıyla fiziksel mücadelelerde bulunur. Bu tür mücadeleler, rakibin vücut kütlelerini etkili bir şekilde itmek, çekmek veya bloke etmek için önemli miktarda kas gücü gerektirir. Bunlara ek olarak futbol, topa vurmak, pas vermek veya şut çekmek gibi bir dizi hareketleri içerir. Bu tür hareketlerin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi için, doğru açı ve teknikle birlikte belirli bir kas kuvveti gerekmektedir. Bu bağlamda kuvvet, futbolcuların hem kendi vücut kütlelerini daha etkili kullanmalarını sağlar hem de rakip ve top üzerinde daha fazla kontrol ve etki

imkânı sunar. Bu yetenekler, maçın kritik anlarında üstünlük sağlama ve başarılı performans sergileme açısından büyük önem taşır (Yu vd., 2021).

Dayanıklılık: Sporcuların uzun süreli fiziksel ve fizyolojik stres altında yorulmaya karşı gösterdiği direnç olarak tanımlanabilir. Dayanıklılık, bir sporcunun fiziksel ve fizyolojik yorgunluğa karşı koyma yeteneğidir. Bu yetenek, organizmanın çeşitli istekler ve yüklemeler altında farklı şekillerde çalıştırılması sonucu gelişir. Dayanıklılık süreci, bir yandan uzun süreli yüklemelere karşı organizmanın gösterdiği direnç, diğer yandan ise bu yüklemelerin ardından hızla toparlanma yeteneği ile kendini gösterir. Bu, sporcuların performansını uzun vadede sürdürülebilir kılan temel bir unsurdur (Günay ve Yüce, 2008). Rekabetçi futbol karşılaşmalarında, elit oyuncular genellikle 10-12 km mesafe kat ederler ve bu süreçte maksimal kalp atış hızının %80-90'ı veya maksimal oksijen alımı (VO₂max) değerlerinin %70-80'i gibi, anaerobik laktat eşiğine yakın bir ortalama yoğunluk seviyesinde performans gösterirler (Helgerud vd., 2001). Oyun süresince aerobik metabolizmanın toplam enerji harcamasına katkısı yaklaşık %90 olarak tahmin edilmektedir (Iaia vd., 2009). Zaman-hareket ve fizyolojik analizler, futbolda aerobik kondisyonun önemini vurgulamaktadır. Özellikle, aerobik dayanıklılık kapasitesinin futbol performansı ile yakın ilişkisi bilinmektedir. Smaros'un (1980) yılında yaptığı çalışma, bir maç sırasında kat edilen toplam mesafe ile VO₂max arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular, futbolcuların aerobik yeteneklerinin performanslarını doğrudan etkilediğini ve bu yeteneklerin maç sırasındaki hareket kapasitelerini önemli ölçüde belirlediğini göstermektedir. Ayrıca VO₂max, futbolcuların maç sırasında gerçekleştirdiği sprint sayısında ve performansını da etkileyen önemli bir fizyolojik unsurdur (Rampinini vd., 2009). Bu etkisinin, en başarılı takımların sıralamasıyla da arasında korelasyonel ilişki tespit edilmiş, böylece VO₂max'ın takım performansındaki önemi vurgulanmıştır (Apor, 2013).

Bir futbol maçının dayanıklılık bağlamında, maç sırasında en ilgi çekici olaylar yüksek yoğunluklu çalışmalar, örneğin sprintler, müdahaleler ve şutlar tarafından temsil edilir. Bir sprint turu her 90 saniyede bir gerçekleşir ve 2–4 saniye sürer. Sprint yapma, toplam maç mesafesinin %1 ila %11'ini oluşturur, bu da etkili oyun süresinin %0,5 ila %3,0'ına denk gelir (Reilly, 1976; Odonoghue, 1998). Sprintlerin en az 2 saniye sürdüğü belirlendiğinde, bir oyuncunun maç başına yaptığı sprint sayısı iyi bir genç takım için 6–12 olarak bulunmuştur. Profesyonel bir futbol oyuncusu, bir maç sırasında yaklaşık 50 dönüş yapar ve topa karşı defansif baskıya karşı dengede

kalmak ve kontrolü sürdürmek kuvvet ve dayanıklılık gerekmektedir (Bansbo, 1992; Rt, 1982). Bu bağlamda, futbolda başarılı bir performans için dayanıklılığın önem teşkil ettiği görülmektedir.

Sürat ve Çeviklik: Sürat, bir insanın en yüksek hızda bir noktadan diğerine hareket etme kapasitesi olarak tanımlanır. Bu yetenek, hareketlerin olabildiğince hızlı gerçekleştirilmesini içerir. Sürat, genetik olarak belirlenen bir özellik olsa da bilinçli ve sistemli antrenmanlarla geliştirilebilir ve istenen seviyeye çıkarılabilir. Sürat, belirli bir zaman diliminde kat edilen mesafe olarak ifade edilirken, hız ise birim zamanda kat edilen uzaklık olarak tanımlanır (Aksoy, 2010). Futbol maçlarında, oyuncuların topa ilk yetişme, defans oyuncusunun savunmada rakip oyuncuya yetişmesi veya bir rakibi süratle geçme gibi yüksek hızdaki hareketleri, genellikle maçın sonucunu etkileyen kritik faktörler arasındadır ve bu nedenle sürat maç sonucunu etkileyen önemli faktörler arasındadır (Faude vd., 2012). Ancak süratle ilgili iki önemli terimi birbirinden ayırmamız gerekir; maksimum hız ve ivmelenme. Sürat genellikle genel bir terim olarak kullanılsa da bu iki yetenek, ilişkili olmalarına rağmen, oldukça farklı teknik ve fiziksel gereksinimleri içerir (Bate ve Jeffreys, 2014). Bu bağlamda, terimden de anlaşılacağı üzere, maksimum hız bir kişinin ulaşabileceği en yüksek hızı ifade eder. İvmelenme (hızlanma) ise hızın değişim oranıdır. Başka bir deyişle, bir oyuncunun hızını ne kadar çabuk arttırabildiğidir ve futbolda sürat performansının çok önemli bir yönüdür. Bu faktörler, futbolcuların sadece hızlı koşmakla kalmayıp, aynı zamanda pas, çalım veya şut gibi futbola özgü hareketlerin gerçekleştirilmesinde de önemli rol oynar (Bate ve Jeffreys, 2014). Futbol karşılaşmaları esnasında gerçekleşen yüksek yoğunluklu aktiviteler, hızlı ivmelenmeyi gerektiren kısa süreli sprintler (10 metrelik sprint), maksimum hıza ulaşılan uzun sprintler (30 metrelik sprint) veya çeviklik isteyen hareketleri içermektedir. Çeviklik, bireyin hızlı ve etkin bir biçimde yön değiştirebilme kabiliyetini tanımlar; bu yetenek, kısa mesafelerde seri yavaşlamalar ve hızlanmalarla birlikte ani yönelim değişikliklerini kapsar ve bu durum, futbol maçlarının sonuçları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Köklü vd., 2015). Ancak çeviklik, spor bilimlerinin farklı disiplinlerindeki uzmanlar tarafından farklı şekillerde tanımlanabilir: Biyomekanik bir uzman, çevikliği vücut pozisyonundaki mekanik değişiklikler açısından ele alırken, bir motor öğrenme uzmanı bu kavramı, görsel tarama süreçlerinde yer alan bilgi işleme, bir uyarana verilen yön değiştirme tepkisi ve ilgili motor becerilerin öğrenilmesi ve geliştirilmesi bağlamında değerlendirir. Bu çeşitlilik, çevikliğin çok yönlü bir fenomen olarak ele alınmasını gerektirir ve her disiplinin bu özelliği farklı yönleriyle ele alması, çevikliği daha iyi anlamamıza olanak sağlar (Sheppard ve Young, 2006). Bu nedenle, çeviklik de sürat gibi futbol oyununun

kritik bir unsur olarak kabul edilmektedir (Jovanovic vd., 2011). Bu bağlamda, sürat ve çeviklik, futbolun hız ve tepki gerektiren yapısı içinde elzem yeteneklerdir. Sürat, oyuncunun hızını zirveye çıkarma ve bu performansı sürdürme yeteneğini ifade ederken, çeviklik daha çok hızlı yön değiştirme ve duruma adaptasyon kapasitesi ile ilgilidir. İki yetenek de antrenman ve teknik çalışmalarla geliştirilebilir, bu da antrenörlerin bu özellikleri nasıl şekillendirdiklerini daha iyi anlamalarını sağlar. Bu bilgi, onların antrenman yöntemlerini daha işlevsel hale getirerek oyuncuların sahadaki etkinliklerini maksimize etmelerine olanak tanır. Dolayısıyla, sürat ve çeviklik, futbolcularda sürekli olarak yeniden değerlendirilmesi ve üzerinde durulması gereken kritik kavramlardır.

Esneklik: Latince kökenli "esneklik" terimi, bir eklem veya eklem gruplarının maksimum düzeyde hareket edebilme kapasitesini ifade eder. Bu tanım, eklemlerin ulaşabileceği en geniş hareket açıklığını ve bu hareketlerin gerçekleştirilmesi sırasında kas ve bağ dokularının gösterdiği adaptasyon yeteneğini kapsar (Kahya, 2023). Bu yetenek hem günlük yaşamda hem de spor performansında önemli bir rol oynar, zira bireylerin hem daha esnek hem de daha az yaralanmaya yatkın olmalarını sağlar (Ingraham, 2003). Esneklik, iyi bir hareket performansı sağlamak için hem niteliksel hem de niceliksel olarak temel bir ön koşul olarak kabul edilmektedir. Özellikle futbol gibi dinamik sporlarda, esneklik; kuvvet, hız gibi fiziksel verim faktörlerinin yanı sıra sporsal becerilerin, örneğin teknik yeteneklerin, geliştirilmesine bütünlük bir şekilde katkıda bulunur. Bu, esnekliğin sadece eklem ve kas hareketlerinin genişliğini değil, aynı zamanda bu hareketlerin kalitesini, performansı ve sporcunun genel sağlığını da iyileştirdiği anlamına gelir (Weineck ve Bağırhan, 2011). Yüksek esneklik seviyesine sahip bireylerin, daha düşük esneklik seviyelerine sahip olanlara kıyasla çeviklik, sprint, atlama ve şut hızı gibi performans bileşenlerinde daha iyi performans sergilediği rapor edilmiştir. Bu bulgular, esnekliğin sporcuların genel performans kabiliyetlerini nasıl etkileyebileceğini ve fiziksel beceriler üzerindeki potansiyel olumlu etkilerini vurgular. Esneklik, vücut hareketlerinin genlik ve hızını artırarak, performansın çeşitli yönlerini iyileştirmeye yardımcı olabilir, bu da bireylerin daha hızlı, daha çevik ve daha güçlü hareket etmelerini sağlar (García-Pinillos vd., 2015). Dolayısıyla, esneklik, futbolcuların saha içi başarısını artırmakla kalmaz, aynı zamanda sporcunun genel sağlığını ve kariyer süresini uzatma potansiyeline sahip kritik bir fizyolojik özellik olarak kabul edilmelidir. Bu yetenek, sporcuların performans sınırlarını zorlamalarına ve yaralanma risklerini minimize ederken atletik

kapasitelerini maksimize etmelerine olanak tanır, böylece esneklik hem akut hem de uzun vadeli spor performansının önemli bir belirleyicisi olarak öne çıkar (Bogalho vd., 2022; Ivan, 2012).

1.1.4. Futbolda Psikolojik Gereksinimler

İnsanlar sadece biyolojik varlıklar değildir; aynı zamanda psikolojik, sosyolojik ve kültürel boyutlara da sahiptirler. Sporcuların sahadaki zihinsel ve duygusal durumları, performansları üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. İnsan doğasında var olan kazanma arzusu, kişinin ruhunun ve karakterinin temel bir parçasıdır. Sportif başarıda, fizyoloji ve biyomekanik unsurlarının yanı sıra psikolojik faktörlerin de önemli bir rol oynadığı kabul edilmektedir (Konter, 2003; Akandere vd., 2018). Spor bilimlerinde, performansı iyileştirmeye yönelik pek çok araştırma yapılmaktadır. Bu çalışmaların ana amacı, bireylerin daha az hata yaparak ve daha yüksek verimlilikle görevleri tamamlamalarını sağlamak ve böylece daha iyi sonuçlar elde etmelerine katkıda bulunmaktır. Sporcular ve antrenörler, daha güçlü, daha hızlı ve daha donanımlı hale gelmek için sürekli yeni yöntemler aramaktadır. Fiziksel antrenmanlar, beslenme stratejileri, ergojenik yardımlar ve ekipmanlardaki teknolojik ilerlemeler, performans artışı ihtiyacını büyük ölçüde karşılamaktadır. Ancak, bu teknikler yalnızca belirli bir seviyeye kadar performans artışı sağlayabilir. Motivasyon, konsantrasyon ve zihinsel dayanıklılık gibi psikolojik ve zihinsel süreçler olmadan yüksek düzeyde performansa ulaşmak zor olduğundan, sporun bu yönleri ihmal edilmemelidir (Thompson vd., 2008; Strack ve vd., 2011). Sporcuların yüksek performans sergileyebilmeleri için antrenörler ve takım arkadaşlarıyla etkin bir şekilde iş birliği yapmaları, uygun hedefler belirlemeleri, uyarılmalarını yönetmeleri, motivasyon ve güveni sürdürebilmeleri ve baskı altında odaklanmaya devam etmeleri gerekmektedir (Weinberg ve Gould, 2019). Bu noktada sportif başarıyı etkileyebilecek psikolojik unsurlar dikkate alınmalıdır ve bu unsurlar, sporcuların kişilik özelliklerinden, onların zihinsel, duygusal, bilişsel ve davranışsal süreçlerini şekillendiren çok çeşitli faktörlere kadar geniş bir yelpazeyi kapsar. Bu psikolojik unsurların bazıları, genetik faktörlerle %60-90 oranında belirlenebilir ve daha kalıcı olabilirken, diğer özellikler duruma ve koşullara göre değişkenlik gösterebilir ve özellikle eğitim yoluyla önemli ölçüde geliştirilebilir (Plomin vd., 1994; Saudino, 1997; Tokdemir, 2011). Bu nedenle, sporcuların psikolojik yapısını anlamak, onların performanslarını maksimize etmek için kritik öneme sahiptir (Reyes-Bossio vd., 2022).

Futbol müsabakaları ve antrenmanlarında artan oyun hızı ve iş yükü, futbolcuların performansının sürdürülebilirliği için kritik olan karar verme süreçlerini etkileyebilir ve bu nedenle futbolcuların zihinsel performanslarını optimal seviyede tutacak çözümler üretmelerini gerektirebilir (Fink vd., 2019; Reilly, 2005; Soylu, 2021b). Bu bağlamda futbolcular, oyunun fizyolojik, psikolojik, teknik ve taktik gereksinimlerini karşılamak adına büyük bir baskı altında çalışırken aşırı strese maruz kalmakta ve bu durum performansı olumsuz yönde etkileyebilecek yorgunluklara yol açabilmektedir (Arslan vd., 2017; Coutts, 2016). Futbol maçlarının uzun süreli ve rekabetçi yapısı, algısal ve bilişsel talepleri artırarak oyuncular üzerindeki performans baskısını daha da zorlaştırmaktadır (Fink vd., 2019). Buna rağmen, futbolcular maç sırasında yüksek şiddetli aktivitelere devam ederken, zihinsel olarak oyunda kalmalı ve teknik ile taktiksel becerilerini kullanarak karar verme süreçlerini optimal seviyede sürdürebilmelidir (Nédélec vd., 2012; Smith vd., 2018). Futbol maçları sırasında, oyuncular hem içsel hem de dışsal faktörlerden kaynaklanan fizyolojik ve psikolojik stresle karşı karşıya kalırlar. Bu stres, kişinin bedensel, zihinsel veya duygusal denge durumunu bozacak olaylar sonucunda ortaya çıkar ve hayatın doğal bir parçası olarak kabul edilir. Hem günlük yaşamda hem de spor dünyasında kaçınılmaz olan stres, insanların ve sporcuların performans sergilerken farklı stres seviyeleri yaşamalarına neden olur (Kamlesh, 2011). Spor performansını etkileyen önemli psikolojik faktörlerden biri olan stres, optimal performans için belirli bir seviyede olmalıdır. Bu seviye, bireyin geçmiş deneyimleri, başa çıkma mekanizmaları ve genetik yapıya bağlı olarak değişiklik gösterir. Stres seviyesi arttıkça, performans da belirli bir noktaya kadar artar. Bu nokta, yararlı stres olarak adlandırılan eustresin zirvesidir. Ancak, stres seviyesi yönetilebilir bir aralık olan konfor alanını aştığında, sporcu yorgunluk noktasına yaklaşır ve performans düşüşü başlar. Aşırı ve baskın stres durumları, tükenme ve performans kaybı ile sonuçlanabilir. (Bali, 2015). Futbol maçlarının yarattığı psikolojik streslerle başa çıkmak için ise, oyuncuların psikolojik olarak dayanıklı olmaları büyük önem taşımaktadır (Danielsen vd., 2017; Guskowska ve Wójcik, 2021).

Psikolojik dayanıklılık; bireylerin karşılaştıkları önemli stres faktörlerine karşı uyum sağlama yeteneğini belirtir. Bu, bireyin olumsuz durumlarla karşılaştığında gösterdiği direnç, bu tür durumlarla başa çıkma ve olumsuz etkileri başarıyla yönetme kapasitesi olarak tanımlanabilir (Basım ve Çetin, 2011). Bu yetenek, futbolcuların maç sırasında karşılaştıkları zihinsel ve fiziksel zorluklarla etkili bir şekilde başa çıkmalarını sağlar ve bireyin genel olarak karşılaştığı zorluklara karşı gösterdiği direncin ve esnekliğin bir göstergesidir. Bu nedenle, psikolojik dayanıklılık,

futbolcuların performansını sürdürmeleri ve geliştirmeleri için kritik bir faktördür (Thelwell vd., 2005).

Futbol ortamının getirdiği stresörler, bazı futbolcular için gelişim fırsatları sunarken, diğerleri için performansı olumsuz etkileyebilir. Futbolcuların psikolojik durumları, oyunun çeşitli yönlerine, hatta penaltı atışları gibi kritik anlara bile büyük etki edebilir ve bu durumlar maçı sonucunu doğrudan belirleyebilir (Bıyık ve İmamoğlu, 2022). Bu durum, her futbolcunun stresle başa çıkma kabiliyetinin ve psikolojik dayanıklılığının, performanslarını doğrudan etkileyen önemli faktörler olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, futbolcuların bu zorluklar karşısında nasıl tepki verdikleri, onların saha içi başarılarını önemli ölçüde şekillendirebilir. Psikolojik dayanıklılık ve dolayısıyla performansta, birçok değişken tarafından etkilenir ve bu değişkenlerden biri de duygu durumudur. Futbolcular, çevresel koşulların yanında duygusal istikrar ve dikkat odağı gibi unsurlara da odaklanmalıdır. Sporcuların kendi psikolojik durumlarını yönetme yetenekleri büyük ölçüde bilişsel-duygusal kontrol mekanizmalarına dayanır (Wegner ve Pennebaker, 1993). Bu kontrol, düşünceleri, duyguları veya eylemleri bilinçli olarak değiştirmek veya sürdürmek için kullanılan stratejileri içerir (Totterdell ve Leach, 2001). Sporda, zihinsel kontrol stratejilerinin etkin kullanımı, rekabet performansını artırmada önemli bir rol oynar. Bu bağlamda, futbolcuların duygusal tepkilerini yönetebilme becerileri, oyun içinde ve dışında karşılaştıkları baskılarla başa çıkma yeteneklerini doğrudan etkileyebilir. Etkili duygu yönetimi, sporcuların zihinsel odaklarını korumalarına ve performanslarını olumsuz etkileyebilecek stres ve baskılardan korunmalarına yardımcı olur. Bu nedenle, duygusal istikrarı ve dikkat odağını sürdürmek, zorlu rekabet ortamlarında başarılı olmak için kritik öneme sahiptir (Peluso vd., 2005; Slimani ve Chéour, 2016).

Zihinsel dayanıklılık, duygu durumu ve motivasyon gibi psikolojik faktörler, sporda performansı etkileyen faktörlerdir (Lin vd., 2017; Raglin, 2001; Tokdemir, 2011). Bu faktörler sporcuların kişilik yapılarından, yani karakterlerinden etkilendiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Toros vd., 2023; Lin vd., 2017; Murr vd., 2018). Karakter, bir bireyin tutum, davranış ve tepkilerini belirleyen temel özellikler ve değerler bütünüdür (Allen vd., 2013). Bu nedenle, bir sporcunun mental dayanıklılığı, duygusal istikrarı ve motivasyon seviyesi, onun karakter özelliklerine göre şekillenir (Horsburgh vd., 2009). Bu yüzden, karakter özellikleri de performansı etkileyen önemli faktörler arasında sayılmaktadır. Çalışmamız, performansı etkileyen bir dizi psikolojik faktör üzerine odaklanmaktadır; bu bağlamda özellikle zihinsel dayanıklılık,

karakter, motivasyon ve duygu durumu gibi unsurları detaylı bir şekilde ele aldık. Bunun yanı sıra, bu temel faktörler dışında da çeşitli etkenlerin rol oynadığı bilinmektedir. Ancak, genel bir değerlendirme yapılırsa, sportif başarıyı etkileyen psikolojik özelliklerin tüm spor dallarında olduğu gibi futbol branşı için de geçerli olduğu sonucuna varılmaktadır (Tokdemir, 2011). Bu nedenle, sportif performans ile psikoloji arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalara hala büyük bir ihtiyaç olduğu görülmektedir.

1.1.5. Futbolda Teknik Beceriler

Futbolda başarının anahtar unsurlarından biri, oyuncuların teknik becerilerinin geliştirilmesidir. Teknik beceriler, oyuncuların maç sırasında karşılaştıkları çeşitli durumlara nasıl tepki verdikleri, strateji uygulama yetenekleri ve genel oyun kalitesini doğrudan etkileyen faktörlerdir. Nitekim birçok bulgu, teknik becerilerdeki başarılı performansın futbolda başarının önemli bir belirleyicisi olduğu sonucuna varmaktadır (Rebelo vd., 2013; Vaeyens vd., 2006). Bu beceriler, maç sırasında oyuncuların top kontrolü, pas, şut, dribbling (top sürme) ve savunma gibi temel futbol hareketlerini ne kadar iyi gerçekleştirebildiklerini ifade eder (Aquino vd., 2017).

1.1.5.1. Top Kontrolü

Top kontrolü, bir oyuncunun topu alıp etkili bir şekilde yönetme yeteneğidir. İyi bir top kontrolü, oyuncunun hızını kesmeden topu alması, koruması ve istediği yönde hareket ettirmesi anlamına gelir. Bu beceri, futbol oyuncuları için kritiktir, çünkü topa hâkim olma yetenekleri, takımın hücum ve savunma geçişlerinde büyük rol oynar, bu da onları daha yüksek bir rekabet seviyesine taşıyabilir (Gioldasis, 2017). Bu nedenle top kontrolü, futbolda hem takım hem de bireysel performans açısından kritik bir öneme sahiptir (Aquino vd., 2017).

1.1.5.2. Pas Verme

Pas, futbolun temel taşlarından biridir ve bir oyuncunun topu bir takım arkadaşına doğru ve etkili bir şekilde aktarabilme kabiliyetini ifade eder (Soniawan vd., 2022). Doğru zamanlama ve doğruluk, başarılı bir pas için esastır. İyi pas becerileri, takımın saha genelinde topu kontrol etmesine ve oyun kurmasına olanak tanır. Çeşitli pas türleri (kısa, uzun, yüksek top) farklı oyun senaryolarında kullanılır ve takım taktiklerinin çeşitlenmesine katkı sağlar. Eğer bir futbolcu iyi

pas becerilerine sahipse, takımın oyun üzerindeki hakimiyeti, hücum sırasında ve maçı kazanma aşamasında önemli ölçüde artacaktır (Dellal vd., 2011). Pas tekniği, uyumlu oyunun sağlanmasında kilit rol oynar ve bir futbol takımı için temel bir tekniktir. İyi bir paslaşma ile oyuncular, açık alanlar yaratarak ve hücum stratejileri geliştirerek oyunun kontrolünü ele alabilirler. Bu sebeple pas tekniği, her futbolcunun ustalaşması gereken kritik bir bireysel beceridir (Soniawan vd., 2022).

1.1.5.3. Şut Çekme

Bir futbol maçının temel amacı, rakip takımdan daha fazla gol atarak maçı kazanmaktır. Bu nedenle, gol atma yeteneği, oyunun en değerli ve kritik becerilerinden biri olarak kabul edilir (Jinshenet vd., 1991). Gol atmak, bir futbol maçında başarının ana göstergesi olarak görülür. Şut becerisi, bir oyuncunun topu kaleye doğru güçlü ve doğru bir şekilde vurabilme kapasitesini ifade eder. Etkili şutlar, gol şansı yaratır ve maçın sonucunu doğrudan etkileyebilir, bu yüzden özellikle forvet oyuncularını için hayati önem taşır (Gonzalez-Rodenaz vd., 2020).

1.1.5.4. Dribbling (Top Sürme)

Dribbling, bir oyuncunun topu baskı altında kontrol ederken rakiplerini geçme yeteneğidir. Bu beceri, özellikle kanat oyuncularını ve forvetler için önemlidir çünkü rakip savunmayı aşmak ve hücum fırsatları yaratmak için gereklidir. İyi bir top sürme yeteneğine sahip oyuncular, takımına yaratıcı hücum seçenekleri sunar ve bireysel yeteneklerini sergileme fırsatı bulur. Top sürme, futbol oyununda önemli bir rol oynar. Top sürme becerileri, istisnasız tüm futbolcular tarafından öğrenilmeli ve ustalıkla kullanılmalıdır. Futbolcular, hücum etkinliğini artırmak için iyi top sürme tekniklerine sahip olmalıdır (Tarigan vd., 2021). Top sürme sadece rakibin saldırısından kaçınmak için kullanılmaz, aynı zamanda rakip savunma bölgesine girme umuduyla da kullanılır, çünkü iyi bir top sürme becerisine sahip bir oyuncu, kendisini engellemeye çalışan her rakipten kaçınabilecektir. Top sürme ayrıca, rakip savunmanın odak ve konsantrasyonunu bozmak ve savunmayı tehdit eden top sürmekte olan oyuncuları durdurmak için de kullanışlıdır (Tarigan vd., 2021). Top sürme becerileri, oyuncuları sahada topu tamamen kontrol ederek hareket ettirme yeteneğine atıfta bulunur. Bu etkinin bir sonucu olarak, diğer oyuncuların rakip savunmaya kolayca girmesine yardımcı olur, böylece gol atma şansı daha da artar. Daha başarılı top sürme, elde edilecek zafer şansını artırır. Tersine de geçerlidir, yani top sürme başarı

oranı ne kadar düşükse, maçı kazanma şansı da o kadar düşük olur (Giossos vd., 2011). Bu yüzden, top sürme yeteneği de futbolda başarının önemli bir parçası olarak görülmektedir (Wilson vd., 2020).

1.1.5.5. Savunma

Futbol, zıtlıkların birleşiminden doğan bir oyundur. Bu sebeple, her hücum stratejisine karşı bir savunma taktiği bulunur. Topa sahip olmayan ekip, savunma pozisyonuna geçer. Hücumun amacı golü bulmak iken, savunmanın amacı rakip atakları durdurmak ve top kazanarak kendi hücumunu oluşturmaktır. Savunma yetenekleri, oyuncunun rakip ataklarını önleme, top kapma ve doğru pozisyon alma becerilerini içerir. Bu beceriler, bir takımın kalesini koruma ve rakip hücumları engelleme yeteneğini belirler (Kapelman, 2013). Bu bağlamda futboldaki, stratejiler ve taktikler oyunun sonucunu ve nihai sonucu etkileyen önemli faktörlerdir ve savunma da bu önemli faktörler içinde yer almaktadır (Yiannakos ve Armatas, 2006). Futbolun sonucunu ve nihai başarısını etkileyen stratejiler ve taktikler bulunmaktadır ve savunma da bu faktörlerin önemli bir parçasıdır. Bu bağlamda futbolda başarıyı etkileyen kritik bir unsur olarak değerlendirilmektedir (Yiannakos ve Armatas, 2006).

1.1.6. Futbolda Dar Alan Oyunları

Hadi (2015) tarafından belirtildiğine göre, saha futbolunda oyuncuların teknik ve taktik özelliklerinin geliştirilmesi için antrenman düzenlemeleri genellikle teknik çalışmalar, beceri egzersizleri, fonksiyonel oyun formu, dar alan oyunları ve 11'e 11 tam saha çalışmaları şeklinde yapılmaktadır. Fiziksel özelliklerin geliştirilmesinde ise, geleneksel futbol antrenmanlarına ek olarak, günümüzde dar alan oyunları daha fazla yer almaktadır. Bu oyunlar bir veya birkaç fiziksel özelliğin gelişimini desteklemek amacıyla büyük sahanın küçültülmüş bir modeli olarak uygulanmaktadır.

Futbol maçlarının teknik, taktik ve fiziksel gerekliliklerini vurgulamak ve futbolcuların seviyelerini belirlemek için teknik adamlar, antrenman programlarında dar alan oyunlarına önemli bir şekilde yer vermektedirler (MacLaren vd., 1988; Miles vd., 1995). Yetenek gelişimi ve karar verme becerileri ön planda tutularak, dar alan oyunları antrenmanlarının gereksinimleri uygulanmaya başlanmış ve antrenman süresinin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için uygun bir

antrenman programı oluşturulmuştur (Aguiar vd., 2012). Dar alan oyunları beceriye dayalı oyunlar (Gabbett, 2006), oyun tabanlı oyunlar (Gabbett vd., 2009) veya dar alanlı ve kondisyonlu oyunlar (Davids vd., 2013) olarak adlandırılan küçük saha oyunları tipik olarak futbola özel olarak uyarlanmış kurallarla oynanır. Bunlara geleneksel futboldan daha küçük bir alanda oynanan modifiye oyunlar denilmektedir (Hill-Haas vd., 2011). Dar alan oyunları, futbolun çeşitli kurallarını içererek teknik ve taktik performansı artırmanın yanı sıra fiziksel fitness seviyesini de geliştirmek için yaygın ve etkili bir şekilde kullanılmaktadır (Rampinini vd., 2007). Bu oyunlar, futbol maçlarının spesifik gereksinimlerini antrenmanlara entegre ederek antrenmanın etkinliğini artırabilecek önemli bir araç olarak kabul edilir (Sarmiento vd., 2018b). Futbolda dar alan oyunları, her yaş ve seviyede eğitim yöntemi olarak kullanıldığından giderek artan bir popülerliğe sahiptir. Bu oyunlar, özellikle genç futbolcuların baskı ve yorgunluk anlarında karar verme becerilerini geliştirmeye yardımcı olurken (Gabbett ve Mulvey, 2008), hareketin beklentilerini, fizyolojik yoğunluğunu ve rekabetçi maç oyununun

Teknik gereksinimlerini artırarak oyuncuların performansını etkili bir şekilde geliştirdiği gözlemlenmektedir (Owen, 2003).

Dar alan oyunları, sadece yetişkinler değil, genç oyuncular arasında da oldukça popülerdir ve genellikle çok erken yaşlardan itibaren kullanılmaya başlanır. Bu oyunlar, daha küçük alanlarda ve daha az oyuncu ile oynandığı için her oyuncunun topa daha fazla temas etmesini sağlar ve genel oyun becerilerini daha iyi geliştirir. Pas, top sürme ve şut gibi temel teknik becerilerin yanı sıra topsuz koşu, markajdan kurtulma ve takım arkadaşlarıyla iş birliği gibi taktiksel becerileri de geliştirmeye yöneliktir (Katis ve Kellis, 2009). Dar alan oyunları kavramı, yaklaşık 30 yıl önce dünyaca ünlü futbol antrenörü Queiroz tarafından ortaya atılmış ve Queiroz, Lizbon Üniversitesi İnsan Kinetiği Fakültesi'nde bu alanda ders verme teklifinde bulunmuştur (Queiroz, 1986). Queiroz'un öngörüsüne göre, dar alan oyunları ile ilgili gelecekte yapılacak araştırmalarda, farklı oyuncu sayıları, saha boyutları ve farklı hedefler ve kurallar kullanılarak bu oyunların fiziksel, teknik ve taktiksel gereksinimleri belirlenmelidir (Sarmiento vd., 2018a). Dar alan oyunlarına ilişkin detaylı bilgiler **Çizelge 1.4**'de sunulmuştur.

Çizelge 1.4. Dar Alan Oyun Gereksinimleri

Oyuncu Sayısı	Oyun alanı	Kaleci	Yüklenme Süresi	Dinlenme	Kaynak
1'e 1	10 x 10 m	Yok	4 x 1 dk, 30sn	1dk, 30 sn	Dellal vd., 2008
2'ye 2	150 m	Var	3 x 6 dk, 2set	1 dk	Aguiar vd., 2012
	x 20 m	Var	1 dk		Bizati 2010
	17.8× 28.4 m	Yok	4 x 2 dk	2 dk	Özer vd., 2007
	20.5×33.0 m	Yok	4 x 2 dk	4 x 2 dk	
	22.8×37.0 m	Yok	4 x 2 dk	4 x 2 dk	Brandes vd., 2012
	21 x 28 m	Yok	3 x 4 dk		Dellal vd., 2008
	20 x 20 m	Yok	6 x 2 dk, 30sn	2dk, 30sn	
3'e 3	150 m	Var	3 x 6 dk, 2set	1 dk	Aguiar vd., 2012
	20 x 20 m	Var	2 dk		Bizati 2010
	26 x 34 m	Yok			Brandes vd., 2012
4'e 4	30 x 43 m		3 x 5 dk	5 dk	Castellano vd., 2012
			3 x 6 dk		
	150 m	Var	3 x 6 dk, 2set	1 dk	Aguiar vd., 2012
		Yok	4 x 4 dk		Geçmen vd., 2007.
	30 x 40 m	Yok	3 x 6 dk	2 dk	Brandes vd., 2012
	25 x 30 m	Var	2 x 4 dk	3 dk	Dellal vd., 2008

5'e 5	150 m ²	Var	3 x 6 dk, 2set	1 dk	Aguiar vd., 2012
	30 x 40 m	Var	5 dk.		Bizati 2010
	44 x 62 m	Var	8 dk		Casamichana ve Castellano 2010
	35 x 50 m	Var	8 dk		
	23 x 32 m	Var	8 dk	5 dk	
	38 x 55 m		3 x 6 dk		Castellano vd., 2012
6'ya 6	37 x 49 m		24 dk	0 dk	Hill-Haas vd., 2009
	37 x 49 m		4 x 6 dk	1dk, 30sn	
7'ye 7	46 x 64 m		3 x 6 dk	5 dk	Castellano vd., 2012
8'e 8	45 x 60 m	Var	2 x 10 dk	5 dk	
	45 x 60 m	Yok	4 x 4 dk	3 dk	Dellal vd., 2008
9'a 9	40 x 60 m	Var	10 dk		Bizati 2010
10'a 10	90 x 45 m	Var	3 x 20 dk	5 dk	Dellal vd., 2008

1.1.6.1. Oyuncu Sayıları

Yapılan çalışmaların şiddeti, teknik ve taktiksel çalışmaları içeren faktörlerle birlikte, oyunlardaki oyuncu sayısı, saha boyutları ve oyun kurallarında yapılan değişiklikler gibi birtakım faktörlerle belirlenebilir. Bu faktörlerin değiştirilmesi, antrenörlerin antrenman şiddetini istedikleri yönde ayarlayabilme yetilerini arttırmaktadır (Bizati, 2016). DAO içerisinde oyuncu sayılarında yapılan değişikliklerin antrenman şiddetini etkilediği ve bu değişikliklerin sporcuların fizyolojik, teknik ve taktiksel açıdan farklılıklar oluşturduğu birçok çalışma tarafından ortaya konmaktadır (Duarte vd., 2009; Aşçı, 2016; Williams ve Owen, 2007). Oyuncu sayılarında yapılan değişiklikler sonucunda, dar alan oyunlarının az sayıda sporcu ile oynanması yüksek yoğunlukta bir aktivite olduğundan, anaerobik kapasitenin arttırıldığı vurgulanmaktadır (Sarmiento vd., 2018a). Ancak, daha fazla oyuncu sayısına sahip dar alan oyunlarının daha düşük şiddette gerçekleşmesi hem aerobik kapasitenin gelişimine hem de taktiksel gelişim için daha uygun hale gelmesine olanak tanır. Dar alan oyunlarının antrenörler tarafından antrenman hedeflerine göre seçilmesi gerekmektedir (Kaya ve Gürol, 2021).

1.1.6.2. Oyun Sahası Ölçüleri

Oyun alanı ölçülerinin değiştirilmesi, oyuncular üzerinde fizyolojik yüklerde olduğu gibi teknik ve taktiksel anlayışlarda da değişikliklere neden olmaktadır. Özellikle oyuncu başına düşen alan, bu değişiklikleri önemli ölçüde etkilemektedir. Bununla birlikte, alan ölçülerinin değişmesinin pas verme, pas alma, dönüşler, top sürme, kafa vuruşu ve top kesme gibi oyun unsurları üzerinde belirgin farklılıklar göstermediği belirtilmektedir (Kelly ve Drust, 2009). Dar alan oyunları ile ilgili yapılan araştırmalar, farklı saha ölçüleri ve formatlarının fizyolojik ve algısal tepkilerin yanı sıra zaman-hareket aktivitelerinde de farklılıklara neden olduğunu göstermektedir (Aguar vd., 2012). Örneğin, küçük alanlı oyunlarda, daha az sprint süresi, daha az sprint mesafesi ve sprintler arası daha fazla zaman olduğu bilimsel araştırmalarla belirlenmiştir (Bizati, 2016).

1.1.6.3. Kural Değişiklikleri

Antrenörler, oyuncuların maruz kaldıkları fizyolojik ve teknik yükleri değiştirmek amacıyla dar alan oyunlarında sıkça kural ve görev kısıtlamalarını değiştirmektedirler. Bu kısıtlamalar, takım veya oyuncunun topa dokunma sayısını sınırlamak, ofsayt kuralını uygulamak veya uygulamamak, takım savunmasında avantaj veya dezavantaj sağlamak için oyuncuları değiştirmek veya oyun alanındaki kalelerin pozisyonunu değiştirmek şeklinde özetlenebilir (Aguar vd., 2012).

1.1.7. Duygu

Duygu kavramının tarihi incelendiğinde, üzerinde fazlasıyla durulan bir kavram olduğu görülmektedir. Duygunun yazarlar ve araştırmacılar tarafından ele alınması 19. yüzyıl gibi bir dönemde başlamıştır (Frevert, 2016). Duygular, her birinin kendine özgü bir etkiye ve rolü olan, vücudumuzda farklı fizyolojik belirtilerle kendini gösteren güçlü deneyimlerdir. Duygular, objelere, bireylere veya olaylara karşı deneyimlerle kazanılan ve kişileri olaylara karşı tepki vermeye hazır hale getiren hislerdir. Duygu, tutum ve algı geliştirme sürecinde davranışsal ve bilişsel unsurlar kadar önemlidir. Aynı zamanda, kişilerin durumlarına karşı davranışlarını yönlendirir. Kişilerin duygusal durumları, çevreye uyumları ve tüm ilişkileri üzerinde etkili olmakla birlikte, yaşamlarına elem veya haz katmaktadır. Günlük yaşamın büyük bir kısmı farklı heyecan ve duyguların etkisi altındadır (Doğan ve Özdevecioğlu, 2009).

Duyguların günlük yaşam üzerindeki etkisi önemli ve çok yönlüdür. Özellikle spor gibi duygusal yoğunluğun yüksek olduğu alanlarda, duyguların performansı nasıl etkilediği önemli bir araştırma konusudur. Futbol gibi rekabetçi ve tutkulu bir spor dalında, oyuncuların duygusal durumlarının oyun üzerindeki etkisi büyük olabilir. Bu bağlamda, duyguların performansı nasıl etkilediğini anlamak ve bu bilgiyi kullanarak oyuncuların performansını geliştirmek önemlidir.

Takımlarla çalışan spor psikologlarının araştırma konularından biri olan duygu kavramı, performansı artırmak için performansla ilgili yapıları tespit etmekte ve bunları yönlendirmektedir. Spor psikologları performansla ilgili çok çeşitli olası yapılarla karşı karşıyadır ve bu nedenle araştırma için seçim yapmak zorlaşmaktadır (Murphy ve Tammen, 1998). Performansı tahmin ettiği tespit edilen değişkenlerden biri ruh halidir. Düşük performansın doğru zihinsel çerçeveye girememekle ilişkili olduğunu gösteren çok sayıda kanıt vardır. Ruh hali ve performans arasındaki ilişkinin incelenmesi spor psikolojisinin ana araştırma alanlarından biri olmuştur (LeUnes ve Burger, 1998; LeUnes, 2000). Ruh hali ve performans arasındaki ilişkilerin yönünü ortaya çıkarmak araştırmacılar için zor bir konudur. Araştırmalar uyumun sadece spor performansı ile ilişkili olmadığını (Bray ve Whaley, 2001; Grieve vd., 2000), aynı zamanda ruh haliyle de ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (Terry vd., 2000). Rekabetçi bir futbol oyunu oynamak, özellikle de oyun berabere veya mağlubiyetle sonuçlanıyorsa, takımın ruh hali üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Özellikle, oyuncular kazandıkları maçlarda kaybettikleri ya da berabere kaldıkları maçlara kıyasla önemli ölçüde daha düşük gerginlik, depresyon, öfke ve konfüzyon puanları göstermektedirler (Hassmén ve Blomstrand, 1995).

1.1.7.1. Sporda Negatif Duygu Durumu

Bir antrenörün sporcularında yüksek ego yönelimini teşvik etmesinden kaynaklanan veya baskıya karşı zayıf bir tepkiden, ya da başka bir tetikleyici olaydan kaynaklanan durumlarda, yüksek düzeyde atletik kaygı ve olumsuz duygular, bir sporcunun müsabaka sırasında fizyolojik, bilişsel ve davranışsal işlevselliğini etkileyebilir (Rathschlag ve Memmert, 2015; Swain ve Jones, 1996). Yüksek atletik kaygı ve olumsuz duyguların fizyolojik belirtileri genellikle kalp atış hızının artması, titreme, terleme, baş dönmesi hissi, huzursuzluk, yorgunluğun erken başlaması, kas gerginliğinin artması, mide bulantısı, karın ağrısı, göğüs ve sindirim rahatsızlığı ve hatta uyku düzeni bozukluklarını içerir (Hanin, 2007; Rathschlag ve Memmert, 2015). Ayrıca, yüksek atletik kaygı ve olumsuz duyguların bilişsel belirtileri de mevcuttur. Bunlar genellikle karar verme ve

odaklanma güçlüğü, bozulmuş hafıza, aşırı iyimser beklentiler ve kontrol edilemeyen endişeyi içermektedir (Hanin, 2007; Rathschlag ve Memmert, 2015). Yüksek atletik kaygı ve olumsuz duyguların davranışsal belirtileri arasında sıklıkla aşırı derin düşünme, geri çekilme, izolasyon ve planlanan bir eylem planını takip etmede zorluk yer almaktadır (Hanin, 2007). Ayrıca atletik kaygı sinirlilik gibi daha olumsuz duygulara ya da öfke ya da ağlama gibi duygusal patlamalara da yol açabilmektedir (Hanin, 2007; Nicholls vd., 2012). Negatif duygular sıklıkla yüksek düzeyde duygusal uyarılma ile ilişkilendirilebilse de, yüksek düzeyde duygusal uyarılma her zaman atletik kaygıya yol açmaz (Hanin, 2007; Hardy, 1990). Ek olarak araştırmalar, yüksek kaygının da mevcut olmadığı durumlarda, yüksek duygusal uyarılma ile artan atletik performans arasında anlamlı ilişkiler olduğunu göstermiştir (Yerkes ve Dodson, 1908).

1.1.7.2. Sporda Pozitif Duygu Durumu

Sevinç, umut ve iyimserlik gibi olumlu duygular ile atletik performans arasındaki ilişkiler olumlu yönde kurulmuştur (Rathschlag ve Memmert, 2015; Schinke ve Jerome, 2002). Seligman vd., (1990), atletik performans üzerinde olumlu ve olumsuz duyguların etkilerini araştırmak için bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, iki üniversitedeki yüzme takımından atletler, atletik sezonun başlangıcında Atıfsal Stil Anketi'ni (ASQ) doldurmuşlardır. ASQ, bir bireyin olumlu ve olumsuz olaylara nasıl tepki verdiğini üç farklı boyutta değerlendiren bir öz bildirim ölçeğidir: istikrarlı ve istikrarsız boyutlar, genel ve spesifik boyutlar ve içsel ve dışsal boyutlar (Peterson vd., 1982). Olumlu bir olay gözlemlendiğinde üç boyuttan bileşik pozitif (BP) puan, olumsuz bir olay gözlemlendiğinde ise üç boyuttan bileşik negatif puan oluşturulur (Peterson vd., 1982). Berkeley'deki California Üniversitesi'nde yürütülen bir araştırma öncelikle BN'ye odaklanmıştır. Her yüzücünün mümkün olduğu kadar hızlı yüzmesi istenmiş ve yüzmeden sonra zaman raporları, beklenenden daha düşük gösterilecek şekilde raporlanmıştır. Araştırmacılar tarafından, sürelerinin yeniden ölçülebilmesi için yüzücülerden yarım saat sonra tekrar yüzmesi istenmiştir. Seligman vd., (1990), karamsar yüzücülerin mevcut yüzme formları hakkında olumsuz düşüneceklerini, ikinci yüzme denemesinde fazla efor sarf etmeyeceklerini ve dolayısıyla yüzme sürelerinin azalacağını öngörmüşlerdir. Buna karşılık, iyimser yüzücülerin kötümser yüzücülerden daha fazla çaba harcadıkları ve ikinci yüzme denemesinde en azından ilk denemedeki gerçek yüzme süreleriyle tutarlı süreler elde edecekleri yönünde tahminde bulunmuşlardır. Deneyin bağımlı değişkeni, deneme 2'nin tur sürelerinin deneme 1'in tur zamanlarına oranıydı; Katsayılar,

katılımcının ikinci denemede daha iyi performans gösterdiğini belirtmiştir. Araştırmacılar ayrıca performans ile BN puanları arasındaki ilişkiyi ve iki grubun (iyimser yüzücüler ve kötümser yüzücüler) yüzme sürelerinin önemli ölçüde farklı olup olmadığını da incelemişlerdir. İyimser yüzücülerin tur süreleri yanlış raporlardan sonra azalmamıştır, ancak kötümser yüzücülerin tur süreleri mühim ölçüde azalma göstermiştir (Seligman vd., 1990). Bu çalışma, pozitif duygu durumu ile atletik performans arasında net bir ilişki olduğunu göstermektedir. Berkeley'deki Kaliforniya Üniversitesi çalışmasının (Seligman vd., 1990) sonuçları, Gould vd., (2002) tarafından yürütülen bir çalışma ile tutarlıdır. Bu çalışma, 10 Olimpiyat şampiyonu, antrenörleri ve her sporcunun en az bir ebeveyni veya velisini içermektedir. Çalışmanın amacı, Olimpiyat şampiyonlarının özelliklerinde herhangi bir ortak noktayı tespit etmektir. Tespit edilen ortak özellikler, bir sporcunun kaygıyla başa çıkma ve kaygıyı kontrol etme becerisi, zihinsel dayanıklılık ve esneklik, özgüven, spor zekâsı, dikkat dağınıklığı kontrolü, umut ve iyimserlik eğilimi ile bir sporcunun Olimpiyat düzeyinde madalya kazanma becerisi arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir (Gould vd., 2002). Araştırmacılar, Olimpiyat şampiyonları ile ilgili faktörleri incelemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada, 10 Olimpiyat şampiyonu, antrenörleri ve her sporcunun en az bir ebeveyni veya velisini içeren bir grup incelenmiştir. Araştırmanın amacı, Olimpiyat şampiyonlarının başarısında etkili olan faktörleri belirlemektir. Araştırmacılar, bu grup üzerinde yaptıkları çalışmada, sporcunun başa çıkma ve yüksek düzeyde umut ve iyimserlik geliştirme becerisinin, aile üyeleri, toplum ve antrenörler gibi çevresel faktörlerden öğrenildiğini bulmuşlardır. Bu sonuçlar, olumlu güçlü yönlerin ve duyguların öğretililebileceğini ve geliştirilebileceğini göstermektedir (Gould vd., 2002).

1.1.8. Yorgunluk

Yorgunluk; Sürekli ve bunaltıcı bir bitkinlik hissi, enerji eksikliği, fiziksel ve zihinsel kapasitenin azalması hissi olarak tanımlanabilir (Tsai, 2013). Günlük yaşamda sık görülen bir semptom olmasının yanı sıra birçok kronik ruhsal ve bedensel hastalıkta da ortaya çıkabilmektedir. Atık ürün birikimi süreci, örneğin kas yorgunluğu durumunda ortaya çıkan ve önlenmesi oldukça zor olan tükenme hissi ile ilgilidir (Saygılı, 2012). Yorgunluğun birçok tanımı vardır. "Genellikle tükenme hissini içeren subjektif bir terim" ya da "enerjinin azalması ve çaresizlik hissine bağlı olarak ortaya çıkan bir tükenme sendromu" bunlardan bazılarıdır (Saygılı, 2012). Yorgunluğu uykudan ayırmak çok önemlidir. Uyku hali, esnemeyle birlikte sıklıkla dikkatsizliğin ve uyanık

kalma mücadelesinin eşlik ettiği bir durumdur. Yorgunluk çoğunlukla dinlenme sonrasında düzelse de dinlenirken veya otururken uyku durumu artar (Tsai, 2013). Maç/antrenman yükü ile dinlenme arasında bir denge bulmak, sporcuların antrenman tepkilerini ve adaptasyonlarını optimize etmek için kritik öneme sahiptir. Aşırı antrenman/erişme ve/veya yorgunluk, artan antrenman yükünden kaynaklanabilirken, yetersiz antrenman, azalan antrenman yükünden kaynaklanabilir (Meeusen vd., 2013). Antrenman sırasında toparlanmanın önemi göz önüne alındığında, sporcularda yorgunluğun geçerli ve güvenilir göstergeleri olan invaziv olmayan izleme araçlarının geliştirilmesi literatürde giderek artan bir ilgi görmektedir. Gelecekte kullanılacak izleme araçlarının elit futbolda geçerli bir yorgunluk göstergesi olabilmesi için bunların basit, hızlı, ucuz ve kullanımı kolay olması gerekiyor. Ayrıca potansiyel ölçümler egzersiz yüküne duyarlı olmalı ve akut egzersize verdikleri yanıtlar kronik adaptif değişikliklerden ayırt edilebilir olmalıdır (Meeusen vd., 2013). Ayrıca futbol gibi takım sporlarında kullanılan yorgunluk değerlendirmesinin uzun ve yoğun bir müsabaka sırasında sıklıkla kullanılabilmesi için çabuk ve kolay olması, yorucu olmaması gerekmektedir. Spor antrenmanında dönemlendirme, yarışmalar sırasında en yüksek performansı sağlamak için zaman içinde antrenman yüklerini sistematik olarak değiştirerek atletik performansı optimize etmeyi amaçlayan köklü bir kavramdır. Bu yaklaşım, güç, dayanıklılık ve güç gibi çeşitli performans özelliklerini geliştirmek için antrenman programlarının dikkatli bir şekilde planlanmasını ve yapılandırılmasını içerir (Fleck, 2011).

Bisiklet gibi sporlarda, sporcunun istenilen zamanda zirveye ulaşması için antrenman yükünün sistematik olarak dönemlendirmesi ve uzun antrenman periyotları ile müsabaka süreleri uzatılmaktadır. Bu doğal rekabet ve antrenman modeli, dayanıklılık sporcularının, genellikle antrenman sırasında gerçekleştirilen kondisyon ve fizyolojik performansın spesifik değerlendirmeleri için daha fazla fırsata sahip olduğu anlamına gelir (Manzi vd., 2009; Plews vd., 2014). Kas yorgunluğu sıklıkla futbol maçı sırasında, özellikle de oyunun sonuna doğru ortaya çıkar (Reilly, 1996). Maçın sonuna doğru maçın başında yapılan hareketlerden dolayı genel kas yorgunluğu meydana gelebilir. Oyuncular daha düşük güç seviyelerinde antrenman yapmaya devam edebilir ancak maksimum güçte performans gösterme yetenekleri azalacaktır. Performanstaki bu düşüş, kas glikojen seviyelerindeki azalmayla ilişkilendirilmiştir (Bangsbo, 1994). Düşük kas glikojen seviyeleri oyuncunun 90 dakika boyunca yüksek çalışma hızını sürdürme yeteneğini etkilediğinden beslenme koşulları önemli bir rol oynayabilir. Reilly (1994) ve Taylor vd., (2000), yorgunluğun sürekli egzersizle ilişkili maksimum kuvvet veya güç çıkışında

azalma olarak ortaya çıktığını ve performansın bazı yönlerinde bir düşüşe yansıdığını belirtmişlerdir. Bu nedenle yüksek yoğunluklu egzersiz sırasında kas yeterli kuvvet üretemeyebilir.

1.1.8.1. Fiziksel Yorgunluk

Fiziksel yorgunluk kişinin daha fazla dinlenmesine, halsizliğe, düşük enerjiye ve iş sırasında fiziksel zayıflığa neden olmaktadır (Chalder vd., 1993). Fakat yorgunluğu artırmak için planlanan zihinsel görevlerin kademeli ve kümülatif bir şekilde artması, daha fazla çaba gösterme isteğini tetikler (Linden vd., 2003). Ek olarak, görev sırasında ve sonrasında artan zihinsel yorgunluk, ruh halinde değişikliklere neden olabilir. Özellikle "yorgunluk hissi" ve "enerji eksikliği" gibi ruh halleri, zihinsel yorgunluğun hemen ardından ortaya çıkabilir. Bu duygular, özellikle bilişsel performansta bozulmanın başladığı eşik noktaları olarak literatürde sıkça vurgulanmaktadır (Freeman, 1933; Tornero vd., 2022). Zihinsel yorgunluk, iş ve bilgi üretimi alanında 70 yılı aşkın süredir pek çok çalışmaya konu olmuş; bilgi işleme, motor fonksiyon ve yorgunluk arasında basit ama kompleks bir ilişki olduğunu göstermiştir (Freeman, 1933). Yakın zamanda yapılan çalışma bulguları, zihinsel yorgunluğun uzun vadeli, submaksimal altındaki egzersizi bozduğunu göstermiştir. Özellikle profesyonel sporcularda zihinsel yorgunluğun, enerji eksikliğine neden olan, yorgunluk hissini artıran ve bilişsel performansı zayıflatan bir stres etkisi yarattığı vurgulanmaktadır (Smith vd., 2019).

Fiziksel iç ve dış stresler, aktivite (fiziksel aktivite, egzersiz vb.) sırasında vücudun homeostatik dengesinin bozulmasına neden olmaktadır. Akut süreçte verilen iş yüklerine karşı tepki olarak kaslarda gerginlik ve aktivitenin neden olduğu strese uyum gözlemlenebilmektedir. Özellikle stres sürecinin en açık göstergesi, insanların aktivite sırasında algıladıkları zorluktaki kademeli artıştır. Bu, aktivite sırasında homeostazın bozulduğunun ve fiziksel yorgunluğun ortaya çıktığının bir işaretidir (Tornero-Aguilera vd., 2022). Özellikle spor sırasında (antrenman, yarışma vb.) homeostatik denge bozulur ve metabolitlerin aktivitesi nedeniyle aktif kasta metabolik birikimler artar. Bu yetersiz alan yavaş yavaş kas uyarım düzeyini azaltır ve kas gücünü azaltır. Belirli bir süre sonra kas gücünün azalması, fiziksel yorgunluğa bağlı olarak aktivitenin durmasına yol açmaktadır (Meeusen vd., 2006). Kas yorgunluğu, egzersizin neden olduğu dış stresin neden olduğu bir durumdur. Kas yorgunluğunun derecesi, kullanılan egzersizin kapsamına, yoğunluğuna, süresine ve türüne bağlı olarak değişebilir. Ayrıca kas yorgunluğunun nedenleri ve

mekanizmalarına göre egzersiz yoğunluğu ve iyileşme süreci de değişebilmektedir. Egzersiz kaynaklı kas yorgunluğunun iki ana türü akut kas yorgunluğu ve gecikmiş egzersiz kaynaklı yorgunluktur (Finsterer, 2012). Akut kas yorgunluğu, egzersizin başlamasından kısa bir süre sonra ortaya çıkmakta ve genellikle egzersizden hemen sonra maksimum seviyeye ulaşmaktadır. Bu durum, submaksimal, maksimal ve supramaksimal yoğunluktaki egzersiz sırasında ortaya çıkabilir. Örneğin belirli bir dirençte 10 tekrarın tamamlanamaması, yorgunluğa bağlı akut kas yorgunluğunun bir örneği olabilir (Giles vd., 2014). Gecikmiş egzersiz yorgunluğu ise uzun süreli yüksek yoğunluklu egzersizin hemen ardından ortaya çıkmaktadır. Bu tür yorgunluk, uzun süreli egzersiz sonrasında ortaya çıkan yorgunluk hissiyle karakterize edilir. Bu yorgunluk özellikle maraton gibi aktiviteler sonrasında ortaya çıkabilmektedir (Gosker ve Schols, 2008). Egzersize bağlı kas yorgunluğu, merkezi yorgunluk, periferik yorgunluk ve mekanik yorgunluk bozuklukları gibi bir dizi farklı faktörden kaynaklanabilir. Futboldaki fiziksel talepler üzerine yapılan çalışmalar, yorgunluğun oyunun sonlarına doğru geliştiğini ve yüksek yoğunluklu koşu ve teknik performans miktarının azaldığını göstermiştir (Ekstrand vd., 2009).

Üst düzey futbolcular, oyunun fizyolojik, psikolojik, teknik ve taktiksel gerekliliklerinde iyi performans gösterme konusunda yüksek baskı ile aşırı stres altındadır ve bu baskı, performansı etkileyebilecek yorgunluğa yol açabilmektedir (Coutts, 2016). Enoka ve Duchateau (2016) yorgunluğun fizyolojik olarak kas aktivasyonunu azalttığını, merkezi sinir sisteminin çalışma kapasitesini zayıflattığını ve bunun sonucunda sporcunun psikolojik olarak çabaya hazır olma durumunu zayıflattığını belirtmiştir. Yorgunluk birçok faktörden oluşan karmaşık bir durum olmasına rağmen, futbol yorgunluğu, zihinsel yorgunluğun performans üzerindeki etkisi (Coutts, 2016) olarak nöromüsküler/metabolik açıdan incelenmiştir (Bangsbo vd., 2007). Futbol sporunun yarattığı yorgunluğu genellikle maç sırasında veya özellikle ikinci yarıda katedilen mesafe ve fiziksel performanstaki sınırlamalarla ilişkilidir (Bangsbo, 1994; Mohr vd., 2003). Rampinini vd., (2008), maç sırasında teknik performanstaki düşüşün yorgunluktan kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir.

1.1.8.2. Zihinsel Yorgunluk

Zihinsel yorgunluk, bilişsel açıdan zorlu görevlere maruz kalma sonrasında yaşanan psikobiyolojik bir durumdur (Boksem vd., 2005; Lorist vd., 2005). Yorgunluk ve enerji azalması genellikle zihinsel yorgunlukla ilişkilidir (Boksem ve Tops, 2008). Zihinsel yorgunluğun dikkati

olumsuz yönde etkilediği gösterilmiştir (Chaudhuri ve Behan, 2004). Ayrıca, görev planlamasını (Van der Linden vd., 2003), tepki sürelerini (Boksem vd., 2005) ve hatalardan sonra görev performansını ayarlama hızını (Lorist vd., 2005) da olumsuz etkilediği belirtilmektedir. Spor performansı bağlamında, zihinsel yorgunluğun dayanıklılık performansını tutarlı bir şekilde bozduğu görülürken (Martin vd., 2018), kuvvet/güç performansı üzerindeki etkileri kesin değildir (Van Cutsem vd., 2017). Takım sporlarında (örneğin futbol), teknik performansı (Badin vd., 2016), taktiksel davranışları (Kunrath vd., 2020) ve karar verme yeteneklerini (Smith vd., 2016b.) de olumsuz etkilemektedir.

Zihinsel yorgunluk ve spor-egzersiz üzerine yapılan araştırmaların kökeni Angelo Mosso'ya dayanmaktadır. Mosso (1891), yorgunluk üzerine yazdığı önemli kitabında, iki fizyoloji profesörü arkadaşının uzun dersler ve sözlü sınavlardan sonra kas dayanıklılığının azaldığını bildirmiştir (Mosso, 1915). Yıllar sonra Marcora vd., (1985) zihinsel yorgunluğun fiziksel performans üzerindeki etkisini ilk kez deneysel olarak kontrollü bir şekilde incelemişler ve zihinsel yorgunluğun fiziksel performans üzerindeki etkisini bir kez daha vurgulamışlardır. Marcora ve meslektaşlarının sonuçları 90 dakikalık bilişsel açıdan zorlu bir görevin zihinsel yorgunluğa neden olduğunu ve daha sonra tükenmeye kadar geçen bisiklet süresini (TTE) bozduğunu göstermiştir. Bu çalışma ayrıca, insanlarda egzersiz toleransını kardiyorespiratuar ve kas-enerjetik mekanizmalardan ziyade daha yüksek efor algısı yoluyla sınırladığını göstermiştir. Daha sonrasında, zihinsel yorgunluğun dayanıklılık performansı üzerindeki olumsuz etkisi yapılan bir başka çalışma tarafından da desteklenmiştir (Pageaux vd., 2013). Çalışmalarında, tükenene kadar yapılan submaksimal izometrik diz ekstansör egzersizinin zihinsel yorgunluk durumunda bozulduğu gösterilmiştir (Pageaux vd., 2013). Zihinsel yorgunluğun dayanıklılık performansı üzerindeki olumsuz etkisinin, bozulmuş nöromüsküler fonksiyonlar yerine daha yüksek efor algısından kaynaklandığı gözlemlenmiştir (Pageaux vd., 2013).

Futbolda fiziksel aktivite, maçların başarısında önemli bir faktör olsa da teknik becerilerin kullanılması da önemli başarı kriterlerinden biridir (Rampinini vd., 2009). Bazı araştırmalar (Rampinini vd., 2008; Rampinini vd., 2009), maçın sonuna doğru yorgunluk nedeniyle teknik performansın düştüğünü ortaya koymuştur. Zihinsel yorgunluk temel motor becerileri etkiler (Duncan vd., 2015; Rozand vd., 2015), zihinsel yorgunluğun neden olduğu motor beceri bozuklukları da futbola özgü becerileri etkilemektedir (Badin vd., 2016; Smith vd., 2016a; Smith vd., 2017). Bu bağlamda futbol oyuncusunun performansını etkilediği ifade edilebilir.

1.1.9. Sporda Psikofizyoloji ile İlgili Araştırmalar

Futbolda üst düzey performanslar, fiziksel performans, psikofizyolojik tepkiler ve küçük çaplı oyunlar sırasında teknik yeteneklerle birleştirilir (Arslan vd., 2020; Stølen vd., 2005). Daha eğlenceli, etkili ve zaman kazandırıcı antrenman stratejileri olan dar alan oyunları (DAO), genç futbolcuların fonksiyonel ve spora özgü becerilerini geliştirmek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Arslan vd., 2020; Los-Arcos vd., 2015). Sokak futbolundan türetilen ve daha az oyuncu, daha küçük saha alanları ve değiştirilmiş kurallarla oynanan dar alan oyunları (Hill-Haas vd., 2011; Hill-Haas vd., 2010), gerçek oyun dinamiklerini, teknik ve taktik becerileri ve değişken oyun koşulları altında fiziksel talepleri aynı anda içerir (Los-Arcos vd., 2015; Owen vd., 2012). İlgili literatür incelendiğinde;

Alix-Sy vd., (2008) çalışma, elit futbolcularda müsabaka öncesi dönemde psikolojik ve fizyolojik tepkiler (örn. tükürük kortizol konsantrasyonu) arasındaki ilişkilere odaklanmaktadır. Çalışmada on sekiz elit futbolcunun müsabaka öncesi fizyolojik ve psikolojik durumları incelenmiştir. Tükürük kortizolü antrenman yapılmayan bir günde ve üç lig maçından önce değerlendirilmiştir. Duygusal durumlar üç lig maçından önce Gerginlik ve Çaba-Stres Envanteri kullanılarak değerlendirilmiştir. Katılımcılar, antrenör tarafından belirlenen başlangıç listesine bağlı olarak 2 grup oluşturmuştur. Tüm oyuncular, tüm maçlardan önce hoş olmayan duygulardan daha yoğun ve hoş işlemsel ile somatik duygular bildirmiş ve üç lig maçında bu psikolojik tepkilerin nispeten istikrarlı profilleri gözlenmiştir. Bununla birlikte, tükürük kortizol seviyeleri antrenman yapılmayan güne kıyasla tüm oyuncular için oyun öncesi dönemde artmıştır. Bu beklentisel artış sadece hoş olmayan somatik duygularla ilişki bulunmuştur. Bu durum kortizolün müsabakaya verilen duygusal tepkinin bir göstergesi olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Turovsky vd., (2013) sezon öncesi dönemde farklı oyun rollerine sahip futbolcuların psikofizyolojik özelliklerinin incelendiği çalışmada, araştırmacılar verimli verimli rekabetçi faaliyet için gerekli olan futbol oynamanın psikolojik özelliklerini analiz etmişlerdir. Anfimov'un düzeltme testinin analiz sonuçlarına göre, dikkat dağılımının en yüksek kalite endeksinin 436 puanla stoperlerde görüldüğünü, en düşük oranın ise 304 puanla kalecilerde olduğu tespit edilmiştir.

Arslan vd., (2021) dar alan oyunları ve yüksek yoğunluklu interval antrenmanının (HIIT) genç futbolcuların psikofizyolojik tepkileri ile fiziksel ve teknik performansları üzerindeki sıralı etkilerini karşılaştırılması amaçlanan bu araştırmada, her iki kombine antrenman müdahalesi de fiziksel performans ve teknik tepkilerde benzer gelişmeler sağlamıştır. Ancak, kombine HIIT + dar alan oyunları antrenmanı, dar alan oyunu + HIIT müdahalesine kıyasla anlamlı ölçüde daha düşük algılanan efor ve daha fazla fiziksel keyif üretmiştir. Ayrıca, dar alan oyunu + HIIT grubu tüm haftalarda HIIT + dar alan oyunu grubundan daha yüksek bir antrenman yükü göstermiştir.

Ellis ve Ward (2022) yüksek basınç protokolünün penaltı atışı performansı üzerindeki etkisini ve bu protokole ilişkin psikolojik ve psikofizyolojik tepkileri ve algılarının incelendiği araştırma katılımcı içi faktör olarak basıncın (düşük basınç, yüksek basınç) kullanıldığı tekrarlı ölçümler tasarımıyla oluşmuştur. Dış saha oyuncularını düşük ve yüksek basınç altında kaleye doğru dört hedefe beş penaltı atışı yapmıştır. Bilişsel kaygı ve solunum hızı yüksek basınç koşulunda önemli ölçüde artmıştır. Yüksek basınç koşulunda yaşanan baskı düzeyi kontrol edildikten sonra, iki değişkenli hata performansı önemli ölçüde artmıştır (yani, oyuncular stres altında atışları gruplandırırken daha değişken davranmışlardır).

Soylu ve Arslan (2021) amatör futbolcularda zihinsel yorgunluğun psikofizyolojik ve bilişsel tepkiler ile küçük alan oyunlarındaki teknik beceriler üzerindeki etkilerini değerlendiren bu çalışma 2vs2 ve 3vs3 dar alan oyunlarında 4vs4 DAO'lara kıyasla daha yüksek olumsuz psikofizyolojik ve bilişsel tepkilere neden olduğunu göstermiştir. Ayrıca, zihinsel yorgunluğun müdahalesi 2vs2 ve 3vs3 dar alan oyunlarında 4vs4 DAO'lara kıyasla teknik beceriler üzerinde durdurma, çalım ve iki dokunuş becerileri dışında olumsuz bir etkiye neden olmuştur.

Fessi vd., (2016) profesyonel futbolcularda antrenman monotonluğu, zorlanma, uyku, stres, yorgunluk, kas ağrıları ve belirli antrenman seanslarının duygusal değerlik üzerindeki etkisine bağlı olarak algılanan değişikliklerin araştırıldığı araştırmada, on yedi oyuncu Hooper anketini, algılanan efor derecelendirmesini ve duygu ölçeğini futbol sezonundan önce ve sezon boyunca her antrenman/maç gününde doldurmuştur. Sezon öncesi dönemde sezon içi döneme kıyasla daha yüksek antrenman yükü kaydedilmiştir. Sezon öncesi dönemde uyku, stres, yorgunluk ve kas ağrısı puanları sezon içi döneme kıyasla daha yüksek his puanı ise daha düşük olarak saptanmıştır. Ayrıca, teknik/taktik çalışmaları içeren antrenman seansları, fiziksel vurguya odaklanan seanslarla karşılaştırıldığında daha iyi bir duygu puanına neden olmuş ancak daha düşük bir antrenman yükü

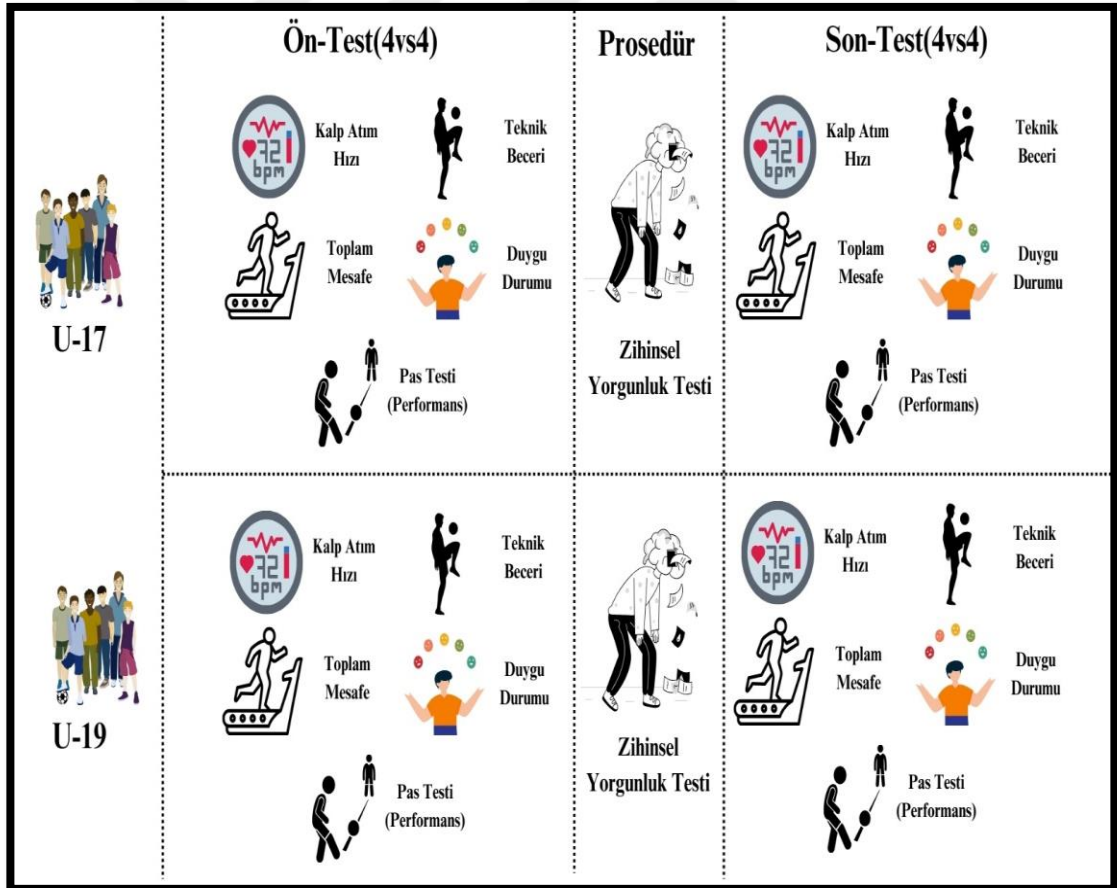
ile bağlantılı olmuştur. Sezon öncesi antrenman dönemi, elit seviyedeki sezon içi döneme kıyasla profesyonel futbolcular üzerinde önemli ölçüde daha yorucu ve yıpratıcı taleplere neden olmaktadır.



2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma, genç futbolcuların sportif performans, teknik beceri ve duygu durumu üzerindeki zihinsel yorgunluğun etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma, çok değişkenli faktöriyel deney tasarımı olarak planlanmıştır. Bu tasarım, birden fazla bağımsız değişkenin birden fazla bağımlı değişken üzerindeki etkisini ve bu değişkenler arasındaki etkileşimleri aynı anda analiz etme olanağı sağlar (Gravetter & Forzano, 2018; Field, 2018). Bu tasarım, her bir yaş grubunda zihinsel yorgunluğun öncesi ve sonrasındaki performans farklılıklarını karşılaştırarak zihinsel yorgunluğun etkilerini değerlendirme olanağı sağlamaktadır. Araştırma kapsamında oluşturulan model Şekil 2.1’de sunulmuştur.



Şekil 2.1. Araştırma Modeli

2.2. Araştırma Grubu

Araştırmaya, Ankaragücü U17 ve U19 yaş altı futbol takımlarında düzenli olarak antrenman yapan ve haftada 5 gün futbol antrenmanlarına katılan, yaşları 16-19 arasında değişen toplam 16 amatör genç futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcılar, en az iki yıl boyunca düzenli antrenman yapma deneyimine sahip bireylerden oluşmaktadır. Araştırma 16 katılımcı ile tamamlanmış ve süreç içerisinde herhangi bir sakatlık yaşanmamıştır. Katılımcılara ilişkin tanımlayıcı istatistiki bilgiler **Çizelge 2.1**'de sunulmuştur.

Çizelge 2.1. Katılımcılara İlişkin Betimsel İstatistiki Değerler

Grup	Değişkenler	N	Minimum	Maximum	Ort.	Ss
U17	Yaş	8	16	17	16,63	,51
	Boy (cm)	8	161,44	174,63	169,49	4,44
	Kilo (kg)	8	60,58	66,13	63,27	2,22
	Vücut Yağ Yüzdesi (%)	8	9,35	14,00	12,96	1,51
U19	Yaş	8	18	19	18,38	,518
	Boy (cm)	8	165,32	178,60	173,36	5,06
	Kilo (kg)	8	63,96	72,12	68,70	3,18
	Vücut Yağ Yüzdesi (%)	8	10,07	13,60	11,56	1,26

2.3. Etik Onam ve Bilgilendirme Süreci

Çalışma öncesinde, araştırmaya katılan futbolculara ve velilerine, çalışma hakkında ayrıntılı bilgiler içeren bir bilgilendirme yapılmıştır. Bu bilgilendirme, çalışmaya katılım sırasında karşılaşılabilecek olası riskler ve rahatsızlıklar dahil olmak üzere tüm etik gereklilikleri kapsamıştır. Katılımcılara ve velilere “Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu” sunulmuş ve çalışmaya katılmayı kabul edenler bu formu imzalayarak yazılı onaylarını vermiştir (Ek-2). Araştırma, 100/1379 sayılı Ankara Üniversitesi Etik Kurulu kararı ile onaylanmıştır (Ek-1).

2.4. Veri Toplama Araçları

2.4.1. Antropometrik Ölçümler

Bu araştırmada, katılımcıların vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ve yağsız vücut yüzdesi gibi antropometrik verileri ölçülmüştür. Ölçümler, Tanita BC 418 Segmental Vücut Analiz Cihazı (Tanita Corporation, Tokyo, Japonya; **Şekil 2.2**) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu cihaz, spor

bilimleri ve sağlık araştırmalarında yaygın olarak kullanılan, vücut kompozisyonu ölçümlerinde güvenilir ve pratik bir analiz cihazıdır.



Şekil 2.2. Tanita Vücut Analiz Cihazı

2.4.2. Fizyolojik Ölçümler

Dar alan oyunları sırasında oyuncuların kalp atış hızı (KAH) ve oyun sırasında kat ettikleri mesafe, Polar M400 GPS Saati (Polar Electro Oy, Kempele, Finlandiya; **Şekil 2.3**) ve bu saate uyumlu Göğüs Bandı kullanılarak ölçülmüştür. Bu cihazlar oyuncuların gerçek zamanlı kalp atış hızı ve oyun sırasında kat edilen toplam mesafe verilerini hassas bir şekilde kaydetmiştir.



Şekil 2.3. Polar M400 GPS

2.4.3. Teknik Beceri Ölçümleri

Dar alan oyunları sırasında oyuncuların teknik becerileri, GoPro HERO 13 video kamera (**Şekil 2.4**) ile kaydedilmiştir. Bu cihaz dar alan oyunları sırasında tüm oyuncuların hareketlerini

kapsayacak şekilde sabit bir noktaya yerleştirilmiştir. Kamera, geniş açılı lensleriyle sahadaki tüm hareketleri yakalamıştır. Kaydedilen görüntüler, futbol maç ve antrenman analizinde kullanılan eAnalyze Soccer yazılımı ile analiz edilmiştir. Teknik beceriler, yazılımın sunduğu otomatik tespit ve manuel düzenleme özellikleriyle değerlendirilmiştir. Teknik becerilerde, *başarılı pas, başarısız pas, top çalma ve top kaybı* parametreleri değerlendirilmiştir.



Şekil 2.4. GoPro HERO 13

2.4.4. Sportif Performans Ölçümü (Loughborough Pas Testi)

Futbol Loughborough Pas Testi, pas, top sürme ve top kontrolü gibi bir dizi futbol becerisinin yanı sıra oyunun bilişsel ve algısal yönlerini de değerlendirdiği için sportif performans ölçümlerinde tercih edilmiştir. *Bu test dar alan oyunları dışında zihinsel yorgunluk öncesi ve sonrası ayrıca ölçülmüştür.* Araştırmacılar hem erkek (Ali vd., 2007) hem de kadın (Ali, Foscett ve Gant, 2008) sporcular için futbol beceri performansındaki farklılıkları değerlendirmek için bu testin geçerli ve güvenilir olduğunu belirtmektedir. Test Şekil 2.5’de, puanlanmasına ilişkin aşamalar ise Şekil 2.6’da sunulmuştur.

Testin puanlanması ve hata süreleri

Test performansının analizi, video kayıtlarının görüntülenmesi yoluyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı video kayıtlarını izlemiş ve test prosedürlerine göre puanlama gerçekleştirilmiştir. Puanlama, yapılan 16 pasın tamamlanması için geçen sürenin yanı sıra test sırasında yapılan hatalara dayanmaktadır. Son olarak, geçen süre ve hata süreleri toplanarak toplam performans süresi hesaplanmıştır. Puanlama ve hata süreleri Şekil 2.6’da sunulmuştur.

Mutluluk ise hoş olan duyguları temsil etmektedir. Ölçeğin güvenirlik çalışmaları kapsamında, hem müsabaka öncesi (Cronbach's alpha = 0.81-0.88; Jones vd., 2005) hem de müsabaka sonrası (Cronbach's alpha = 0.70-0.89; Allen, Jones, & Sheffield, 2011) güvenilir bir ölçüm aracı olduğu gösterilmiştir. Bu araştırma kapsamında ölçeğin futbolcular örnekleminde değerlendirmek için 78 sporcuya ulaşılmış ve Cronbach's alpha iç tutarlık sayılarının, kaygı=0.69, Keyifsizlik=0.86 Öfke=0.82, Çoşku=0.84 ve son olarak Mutluluk= 0.73 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

2.5. İşlem – Araştırma Tasarımı (Müdahale Süreçleri)

Bu bölümde, araştırmada kullanılan deneysel müdahale süreçleri ve dar alan oyunlarına ilişkin bilgiler detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Araştırmanın her aşaması dikkatlice yapılandırılmış ve sistematik bir şekilde uygulanmıştır.

2.5.1. Stres ve Bilişsel Faktörler (Zihinsel Yorgunluk Profili)

Araştırma kapsamında stres ve bilişsel olarak zihinsel yorgunluk oluşturmak için aşağıdaki uygulamalar kullanılmıştır.

Çizelge 2.2. Zihinsel Yorgunluk Profili

Ölçümler	Açıklama	Süre
Temel Ölçüm (Baseline)	HR ve HRV ölçümleri	2 dk
Stroop Testi	Bilişsel çelişki ve dikkat ölçümü	5 dk
Matematik Problemi	Karmaşık işlemler, dikkat ve hızlı düşünme Örnek: $736 - 38 = ?$ veya $15 \times 12 = ?$ Görev: Zaman kısıtlamasıyla yüksek sesle cevap istenir.	10 dk
Hafıza Görevleri	Sayı ve harf serileri çalışması Örnek: Katılımcılara 6-8 haneli bir sayı dizisi gösterilir (882739). Görev: Bu diziyi ters sırada tekrarlamaktır (937288). Alternatif olarak, harf veya kelime dizileri de kullanılmıştır.	5 dk
Temel Ölçüm (Baseline)	HR ve HRV ölçümleri	2 dk
Toplam		24 dk

Çizelge 2.2'de uygulama katılımcıya gözleri açık ve sessizce oturması talimatının verildiği iki dakikalık bir temel ölçüm ile başlamıştır. Daha sonra zihinsel yorgunluk oluşturmak amacıyla katılımcılara bir dizi bilişsel görev uygulanmıştır. Bu görevler, sporcularda zihinsel yorgunluk yaratmak için literatürde sıklıkla önerilen 15-30 dakikalık bilişsel çaba sürelerine dayanmaktadır (Boksem et al., 2005; Marcora et al., 2009; Smith et al., 2016;). Bu süre zarfında uygulanan görevler, bilişsel yorgunluğu artırmayı hedeflemiştir. Zihinsel yorgunluk profili, dikkat, çalışma belleği ve bilişsel kontrol gerektiren görevlerle oluşturulmuş ve bu süreç boyunca katılımcıların fizyolojik parametreleri (HR, HRV) sürekli olarak ölçülmüştür. Böylelikle, zihinsel yorgunluğun sporcular üzerindeki etkileri daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Uygulanan Stroop testi aşağıda sunulmuştur.

Stroop T-Bag Formu

Stroop Testi TBAG Formu, Türkçe dilinde Karakaş vd., (1999) tarafından kullanılmış ve geçerlik-güvenirlik çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu form, bilişsel süreçleri değerlendirmek için belirli bir sırada sunulan beş bölümden oluşmaktadır. Beyin, çelişen uyaranlara doğru yanıt vermekte zorlandığı için, Stroop testi bilişsel yük ve stres yaratma kapasitesiyle tanınmaktadır.

TBAG Formunun Bölümleri

1. **Stroop 1:** Beyaz bir zemin üzerinde siyah renkte yazılmış renk isimlerini **okuma süresi**.
2. **Stroop 2:** Farklı renklerde boyanmış karelerin **rengini söyleme süresi**.
3. **Stroop 3:** Farklı renklerle yazılmış renk isimlerini **okuma süresi**.
4. **Stroop 4:** Farklı renklerle yazılmış renk isimlerinin **rengini söyleme süresi**.
5. **Stroop 5:** Farklı renklerle yazılmış renk isimlerini söylerken yapılan **hata sayısı**.

2.5.2. Dar Alan Oyunları (4vs4)

Bu araştırmada, 4vs4 dar alan oyunları, oyuncuların zihinsel yorgunluk profili önce ve sonrası oluşturulmuştur. Oyun öncesinde, FIFA 11+ protokolüne uygun bir ısınma süreci uygulanmıştır. Isınma süreci; hafif jogging, dinamik esneme hareketleri, yön değiştirme çalışmaları gibi adımları içermiştir. Oyunlar, literatürde yaygın olarak kullanılan 25x20 metre ölçülerinde, mini kaleler (2x1

metre) ve standart futbol topu (5 numara) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar, 4'er kişilik takımlar halinde toplamda 8 dakikalık oyun süreleri ve 2 dakikalık dinlenme aralarıyla 4 set halinde oynatılmıştır (Hill-Haas vd., 2011; Dellal vd., 2011; Little & Williams, 2006; Owen, Twist & Ford, 2004). Oyuncuların saha sınırlarını aşmamaları ve iki veya daha fazla pas yapmadan şut çekmemeleri gibi kurallar, oyun içindeki teknik becerilerin geliştirilmesini hedeflemiştir. Ayrıca oyun alanını terk eden top akabinde sahada bulunan 3 antrenör tarafından oyun hızı kaybolmadan yeniden başlatılmıştır. Oyunların bütün aşaması sabitlenen GoPro kamerası ile kayıt altına alınmıştır.

2.6. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması

Bu araştırmada, zihinsel yorgunluğun U17 ve U19 yaş grubu futbolcularının sportif performans, teknik beceri ve duygu durumu üzerindeki etkilerini değerlendirmek için elde edilen veriler SPSS 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) yazılımı ile analiz edilmiştir. 16 katılımcıdan gelen verilerde ilk olarak normallik varsayımları incelenmiş, çarpıklık ve basıklık değerlerinin George ve Mallery (2010) tarafından önerilen ± 2 aralığında olduğu görülmüş ve verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Ayrıca, varyans homojenliği için Levene Testi, kovaryant (ön test) ile bağımlı değişken (son test) arasındaki ilişkinin anlamlı olup olmadığını test etmek için doğrusallık varsayımı kontrol edilmiştir. Tüm varsayımlar sağlandıktan sonra analizlere devam edilmiştir.

Araştırma kapsamında, her bir değişken için ortalama, standart sapma, yüzde değişim, ortalama fark ve etki büyüklüğü hesaplanarak raporlanmıştır. Grup içindeki değişimleri değerlendirmek için 2x2 tekrarlı ölçümler ANOVA testi kullanılmıştır. Bu analizde Zaman Faktörü (Ölçüm: ön test ve son test ölçümleri) değerlendirilmiş ve grup içi farklar SPSS Syntax komutlarıyla ayrıntılı bir şekilde analiz edilmiştir. Etki büyüklüğü hesaplamaları için kısmi eta-kare (η^2) değerleri kullanılmış ve Cohen (1988) tarafından önerilen sınıflamalar doğrultusunda yorumlanmıştır ($\eta^2 < 0.01$; Küçük, $\eta^2 \geq 0.06$; Orta, $\eta^2 \geq 0.14$; Büyük). Ayrıca, grup içindeki ön test ve son test ölçüm değerleri arasındaki farkın Cohen's d katsayısı hesaplanmış ve bu farkın etki büyüklüğü, standart sapmaya göre değerlendirilmiştir. Cohen's d, literatürde yaygın olarak kullanılan sınıflamalar doğrultusunda yorumlanmıştır ($d < 0.2$; Küçük, $d < 0.50$; Orta, $d \geq 0.8$; Büyük).

Bununla birlikte gruplar arasındaki zihinsel yorgunluk sonrası farkları, U17 ve U19 futbolcularının fiziksel ve psikolojik farklılıkları dikkate alınarak analiz edilmiştir. Bu bağlamda,

zihinsel yorgunluk sonrası ölçümlerin (son test) grup farklarını belirlemek için Kovaryans Analizi (ANCOVA) uygulanmıştır. Bu analizde, ön test ölçümleri kovaryant değişken (*kontrol değişken*) olarak modele dahil edilerek, gruplar arasındaki farkların sadece zihinsel yorgunluk müdahalesi sonrası performanstan kaynaklanıp kaynaklanmadığı test edilmiştir.



3. BULGULAR

Bu bölümde, zihinsel yorgunluk müdahalesinin U17 ve U19 yaş grubu futbolcuların sportif performans, teknik beceri ve duygu durumu üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirilen analizlerden elde edilen bulgular sunulmaktadır. Analizler, grup içi değişimleri ve gruplar arası farklılıkları değerlendiren istatistiksel yöntemlerle gerçekleştirilmiş ve elde edilen veriler çizelgelerle (**Çizelge 3.1**, **Çizelge 3.2**) desteklenerek açıklanmıştır.

Çizelge 3.1.Araştırma Kapsamına Alınan Parametrelere İlişkin Tanımlayıcı İstatistiki Bilgiler

Grup	Değişkenler	N	Ort	Ss	Çarpıklık	Basıklık
U17	KAH Ön Test	8	141,42	3,50	,732	,337
	KAH Son Test	8	170,55	5,28	,274	,223
	Mesafe Ön Test(m)	8	564,37	40,85	-,046	,393
	Mesafe Son Test(m)	8	531,66	40,28	,034	1,102
	Başarılı Pas Ön Test	8	15,38	3,42	-,255	-1,176
	Başarılı Pas Son Test	8	14,50	2,67	-,239	-1,510
	Başarısız Pas Ön Test	8	3,63	,74	,824	-,152
	Başarısız Pas Son Test	8	6,63	1,77	-1,516	1,786
	Top Çalma Ön Test	8	2,63	,92	-,488	,421
	Top Çalma Son Test	8	2,38	1,06	,913	-,127
	Top Kaybı Ön Test	8	3,75	1,39	-,267	-2,212
	Top Kaybı Son Test	8	5,25	1,04	,386	-,448
	Performans Ön Test	8	41,81	1,02	-,124	-1,007
	Performans Son Test	8	44,06	1,51	,079	,454
	Kaygı Ön Test	8	1,49	,11	,128	-,403
	Kaygı Son Test	8	1,80	,16	-1,147	2,145
	Keyifsizlik Ön Test	8	1,43	,12	-,082	,833
	Keyifsizlik Son Test	8	1,78	,12	,193	-,217
	Öfke Ön Test	8	1,49	,22	,663	-,204
	Öfke Son Test	8	1,59	,26	,561	-,271
	Çoşku Ön Test	8	2,50	,11	-,653	-1,102

	Çoşku Son Test	8	2,40	,16	-,423	-,770
	Mutluluk Ön Test	8	2,46	,09	,317	-,531
	Mutluluk Son Test	8	2,24	,14	-,723	-,172
U19	KAH Ön Test	8	143,44	3,51	,682	-1,202
	KAH Son Test	8	173,04	6,83	,424	-2,006
	Mesafe Ön Test(m)	8	601,88	36,52	,573	,896
	Mesafe Son Test(m)	8	567,37	39,40	,110	-,119
	Başarılı Pas Ön Test	8	20,38	2,45	-,502	-1,400
	Başarılı Pas Son Test	8	18,13	2,53	,518	-1,340
	Başarısız Pas Ön Test	8	2,25	,46	1,440	,000
	Başarısız Pas Son Test	8	4,75	,89	,615	-1,481
	Top Çalma Ön Test	8	4,00	,76	,000	-,700
	Top Çalma Son Test	8	3,87	,64	,068	,741
	Top Kaybı Ön Test	8	3,88	,99	,312	-2,358
	Top Kaybı Son Test	8	5,88	,83	,277	-1,392
	Performans Ön Test	8	40,48	1,01	1,507	1,685
	Performans Son Test	8	41,75	1,05	,973	2,212
	Kaygı Ön Test	8	1,52	,13	,067	,573
	Kaygı Son Test	8	1,54	,13	,247	1,002
	Keyifsizlik Ön Test	8	1,47	,10	,717	,335
	Keyifsizlik Son Test	8	1,55	,10	,968	,313
	Öfke Ön Test	8	1,49	,13	-,195	-,490
	Öfke Son Test	8	1,51	,13	,100	-,622
	Çoşku Ön Test	8	2,45	,13	-1,449	2,469
	Çoşku Son Test	8	2,41	,12	-1,444	2,154
	Mutluluk Ön Test	8	2,52	,14	,796	-,584
	Mutluluk Son Test	8	2,46	,10	1,291	1,426

Grup İçi Karşılaştırmalara İlişkin Bulgular

Çizelge 3.2. Zihinsel Yorgunluk Öncesi ve Sonrasında 4vs4 Dar Alan Oyunlarında Elde Edilen KAH ve Toplam Katedilen Mesafe Ölçümlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Tekrarlı Ölçümler için 2 Yönlü ANOVA Sonuçları

ANOVA(Ölçüm)							
Grup	Değişken	Ort. + Ss	Kare Ort.	F	p	η^2	d
U17	KAH Ön Test	141,41±3,49	3395,428	144,481	,001*	,954	6,52
	KAH Son Test	170,55±5,27					
U19	KAH Ön Test	143,43±3,50	3504,553	103,308	,001*	,936	5,45
	KAH Son Test	173,03±6,83					
U17	Mesafe Ön Test	564,37±40,85	4280,823	88,547	,001*	,927	,80
	Mesafe Son Test	531,65±40,27					
U19	Mesafe Ön Test	601,88±36,51	4764,809	36,686	,001*	,840	,90
	Mesafe Son Test	567,37±39,39					

Çizelge 3.2'de zihinsel yorgunluk öncesi ve sonrası 4x4 dar alan oyunlarında U17 ve U19 futbolcularının Kalp Atım Hızı (KAH) ve toplam kat edilen mesafe ölçümleri, 2 yönlü tekrarlı ölçümler ANOVA testi ile analiz edilmiştir. KAH parametresi açısından, U17 grubu için ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($F=144,481$, $p<0.001$) ve bu fark büyük bir etki büyüklüğüne sahiptir ($\eta^2=0.954$). Cohen's d değeri ise 6,52 olarak hesaplanmış ve bu farkın çok büyük bir etki oluşturduğu görülmüştür. Benzer şekilde, U19 grubu için ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuş ($F=103,308$, $p<0.001$) ve büyük bir etki büyüklüğü ile sonuçlanmıştır ($\eta^2=0.936$). Cohen's d değeri 5,45 olarak hesaplanmış, bu da çok büyük bir etki büyüklüğünü göstermektedir.

Toplam kat edilen mesafe parametresi açısından, U17 grubu için ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuş ($F = 88,547$, $p<0.001$) ve bu farkın büyük bir etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmüştür ($\eta^2=0.927$). Cohen's d değeri ise 0,80 olarak hesaplanmış ve bu durum büyük bir etkiyi işaret etmiştir. U19 grubu için ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuş ($F=36,686$, $p<0.001$) ve bu fark büyük bir etki büyüklüğü ile sonuçlanmıştır ($\eta^2=0.840$). Cohen's d değeri 0,90 olarak hesaplanmış ve bu farkın büyük bir etki yarattığı belirlenmiştir. Zihinsel yorgunluk sonrası analizler, Kalp Atım Hızı (KAH) değerlerinin hem U17 hem de U19 gruplarında anlamlı bir şekilde arttığını, buna karşılık toplam kat edilen mesafenin her iki grup için de azaldığını ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, zihinsel yorgunluğun fiziksel

performans üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu ve bu etkinin oyuncuların fizyolojik yanıtlarıyla (KAH artışı) doğrudan ilişkilendirilebileceğini göstermektedir.

Çizelge 3.3. Zihinsel Yorgunluk Öncesi ve Sonrasında 4vs4 Dar Alan Oyunlarında Elde Edilen Teknik Beceri Ölçümlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Tekrarlı Ölçümler için 2 Yönlü ANOVA Sonuçları

ANOVA(Ölçüm)							
Grup	Değişken	Ort. + Ss	Kare Ort.	F	p	η^2	d
U17	Başarılı Pas Ön Test	15,38±3,42	3,063	3,330	,111	,322	-
	Başarılı Pas Son Test	14,50±2,67					
U19	Başarılı Pas Ön Test	20,38±20,38	20,250	12,064	,010*	,633	,91
	Başarılı Pas Son Test	18,13±2,53					
U17	Başarısız Pas Ön Test	3,63±,744	36,000	28,000	,001*	,800	2,21
	Başarısız Pas Son Test	6,63±1,768					
U19	Başarısız Pas Ön Test	2,25±,463	25,000	58,333	,000*	,893	3,56
	Başarısız Pas Son Test	4,75±,886					
U17	Top Çalma Ön Test	2,63±,916	,250	,200	,668	,028	-
	Top Çalma Son Test	2,38±1,061					
U19	Top Çalma Ön Test	4,00±,756	,063	,127	,732	,018	-
	Top Çalma Son Test	3,87±,641					
U17	Top Kaybı Ön Test	3,75±1,389	9,000	5,250	,056	,429	-
	Top Kaybı Son Test	5,25±1,035					
U19	Top Kaybı Ön Test	3,88±,991	16,000	11,200	,012*	,615	1,74
	Top Kaybı Son Test	5,88±,835					

Çizelge 3.3'de zihinsel yorgunluk öncesi ve sonrası 4x4 dar alan oyunlarında U17 ve U19 futbolcularının teknik beceri ölçümleri, 2 yönlü tekrarlı ölçümler ANOVA testi ile analiz edilmiştir.

Başarılı pas parametresi açısından, U19 grubu için ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($F=12,064$, $p<0.001$) ve bu fark büyük bir etki büyüklüğüne sahiptir ($\eta^2=0.633$). Cohen's d değeri ise .916 olarak hesaplanmış ve bu farkın büyük bir etki oluşturduğu görülmüştür. U17 grubunda ise başarılı pas performansı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Başarısız pas parametresi açısından, U17 grubu için ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($F=28,000$, $p=0.001$) ve bu fark büyük bir etki büyüklüğüne sahiptir ($\eta^2=0.800$). Cohen's d değeri 2.211 olarak hesaplanmıştır ve bu farkın büyük bir etki oluşturduğu görülmüştür. Benzer şekilde, U19 grubunda da başarısız pas sayılarında anlamlı bir fark bulunmuş ($F=58,333$, $p<0.001$) ve bu fark büyük bir etki büyüklüğü ile sonuçlanmıştır ($\eta^2=0.893$). Cohen's

d değeri ise 3.561 olarak hesaplanmış ve bu farkın büyük bir etki büyüklüğünü gösterdiği görülmüştür.

Top çalma parametresi açısından, U17 ve U19 grupları için ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Her iki grupta da top çalma sayıları sabit kalmış ve zihinsel yorgunluğun bu parametre üzerinde belirgin bir etkisi olmadığı gözlemlenmiştir.

Top kaybı parametresi açısından, U19 grubu için ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($F=11,200$, $p=0.012$) ve bu fark büyük bir etki büyüklüğüne sahiptir ($\eta^2=0.615$). Cohen's d değeri 1.747 olarak hesaplanmıştır ve bu farkın büyük bir etki oluşturduğu belirlenmiştir. U17 grubu için top kaybı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Sonuç olarak, zihinsel yorgunluğun teknik beceriler üzerindeki etkisi, U19 grubunda başarılı pas oranında azalmaya ve top kayıplarında artışa neden olurken hem U17 hem de U19 gruplarında başarısız pas oranlarını anlamlı derecede artırmıştır. Bu bulgular, zihinsel yorgunluğun teknik becerilerin genel olarak olumsuz etkilenmesine yol açtığını ve özellikle pas isabeti ve top kaybı üzerinde belirgin bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Çizelge 3.4. Zihinsel Yorgunluk Öncesi ve Sonrasında Elde Edilen Sportif Performans Ölçümlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Tekrarlı Ölçümler için 2 Yönlü ANOVA Sonuçları

ANOVA(Ölçüm)							
Grup	Değişken	Ort. + Ss	Kare Ort.	F	p	η^2	d
U17	Sportif Performans Ön Test	41,81±1,01	20,160	54,428	,000*	,886	1,74
	Sportif Performans Son Test	44,05±1,51					
U19	Sportif Performans Ön Test	40,47±1,03	6,439	28,855	,001*	,805	1,22
	Sportif Performans Son Test	41,74±1,04					

Çizelge 3.4’de zihinsel yorgunluk öncesi ve sonrası 4x4 dar alan oyunlarında U17 ve U19 futbolcularının sportif performans ölçümleri, 2 yönlü tekrarlı ölçümler ANOVA testi ile analiz edilmiştir. Sportif Performans açısından, U17 grubu için ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($F=54,428$, $p<0.001$) ve bu fark büyük bir etki büyüklüğüne sahiptir ($\eta^2=0.886$). Cohen's d değeri 1.744 olarak hesaplanmıştır ve bu farkın büyük bir etki oluşturduğu görülmüştür. Benzer şekilde, U19 grubu için de sportif performansta ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($F=28,855$, $p=0.001$) ve bu fark büyük bir etki büyüklüğüne sahiptir ($\eta^2=0.805$). Cohen's d değeri ise 1.227 olarak hesaplanmış ve bu farkın büyük bir etki büyüklüğünü temsil ettiği belirlenmiştir. Bu bulgular, zihinsel yorgunluk sonrası sportif

performans sürelerinde her iki grup için de anlamlı artışlar olduğunu ve bu artışların büyük etki büyüklükleri ile desteklendiğini göstermektedir. Sürelerin artışı, sportif performans açısından bir düşüşe işaret etmektedir. Özellikle, zihinsel yorgunluk sonrası oyuncuların sportif görevleri tamamlama sürelerinin uzaması, zihinsel yorgunluğun konsantrasyonu ve motor becerileri olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 3.5. Zihinsel Yorgunluk Öncesi ve Sonrasında 4vs4 Dar Alan Oyunlarında Elde Edilen Duygu Durumu Ölçümlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Tekrarlı Ölçümler için 2 Yönlü ANOVA Sonuçları

ANOVA(Ölçüm)							
Grup	Değişken	Ort. + Ss	Kare Ort.	F	p	η^2	d
U17	Kaygı Ön Test	1,49±,11	,365	62,347	,000*	,899	2,28
	Kaygı Son Test	1,79±,15					
U19	Kaygı Ön Test	1,52±,13	,001	1,932	,207	,216	-
	Kaygı Son Test	1,53±,13					
U17	Keyifsizlik Ön Test	1,43±,12	,476	830,554	,000*	,992	2,83
	Keyifsizlik Son Test	1,77±,12					
U19	Keyifsizlik Ön Test	1,46±,10	,028	18,648	,003*	,727	,90
	Keyifsizlik Son Test	1,55±,10					
U17	Öfke Ön Test	1,48±,21	,041	18,473	,004*	,725	,47
	Öfke Son Test	1,59±,25					
U19	Öfke Ön Test	1,49±,12	,001	4,668	,068	,400	-
	Öfke Son Test	1,50±,12					
U17	Çoşku Ön Test	2,50±,10	,043	7,164	,032*	,506	,82
	Çoşku Son Test	2,39±,16					
U19	Çoşku Ön Test	2,45±,13	,008	9,692	,017*	,581	,33
	Çoşku Son Test	2,41±,11					
U17	Mutluluk Ön Test	2,45±,08	,186	28,015	,001*	,800	1,94
	Mutluluk Son Test	2,24±,13					
U19	Mutluluk Ön Test	2,51±,13	,015	2,082	,192	,229	-
	Mutluluk Son Test	2,45±,09					

Çizelge 3.5’de zihinsel yorgunluk öncesi ve sonrası 4x4 dar alan oyunlarında U17 ve U19 futbolcularının duygusal durum ölçümleri, 2 yönlü tekrarlı ölçümler ANOVA testi ile analiz edilmiştir. Kaygı parametresi açısından, U17 grubu için ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($F = 62.347$, $p < 0.001$) ve bu fark büyük bir etki büyüklüğüne sahiptir ($\eta^2=0.899$). Cohen's d değeri 2.281 olarak hesaplanmış ve bu farkın büyük bir etki oluşturduğu görülmüştür. U19 grubunda ise anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Keyifsizlik parametresi açısından, U17 grubu için ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($F = 830.554$, $p<0.001$) ve bu fark büyük bir etki büyüklüğüne sahiptir

($\eta^2=0.992$). Cohen's d değeri 2.833 olarak hesaplanmış ve bu farkın büyük bir etki oluşturduğu görülmüştür. Benzer şekilde, U19 grubu için de anlamlı bir fark bulunmuş ($F = 18.648, p<0.001$) ve bu fark büyük bir etki büyüklüğü ile sonuçlanmıştır ($\eta^2=0.727$). Cohen's d değeri ise 0.900 olarak hesaplanmış ve bu farkın büyük bir etki oluşturduğu görülmüştür.

Öfke parametresi açısından, U17 grubu için ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($F = 18.473, p<0.001$) ve bu fark büyük bir etki büyüklüğüne sahiptir ($\eta^2=0.725$). Cohen's d değeri 0.476 olarak hesaplanmış ve bu farkın orta etki oluşturduğu görülmüştür. U19 grubu için ise anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Coşku parametresi açısından, U17 grubu için ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($F = 7.164, p<0.001$) ve bu fark orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahiptir ($\eta^2=0.506$). Cohen's d değeri 0.824 olarak hesaplanmış ve bu farkın büyük bir etki oluşturduğu görülmüştür. Benzer şekilde, U19 grubunda da anlamlı bir fark bulunmuş ($F = 9.692, p = 0.017$) ve bu fark orta düzey bir etki büyüklüğü ile sonuçlanmıştır ($\eta^2=0.581$). Cohen's d değeri ise 0.332 olarak hesaplanmış ve bu farkın küçük bir etki oluşturduğu görülmüştür.

Mutluluk parametresi açısından, U17 grubu için ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($F = 28.015, p<0.001$) ve bu fark büyük bir etki büyüklüğüne sahiptir ($\eta^2=0.800$). Cohen's d değeri 1.946 olarak hesaplanmış ve bu farkın büyük bir etki oluşturduğu görülmüştür. U19 grubu için ise anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Bu sonuçlar, zihinsel yorgunluğun özellikle U17 grubunda kaygı, keyifsizlik ve öfke gibi hoş olmayan duyguları artırırken; coşku ve mutluluk gibi hoş duyguları azalttığını göstermektedir. U19 grubunda ise keyifsizlikte büyük bir artış, coşkuda ise küçük bir azalma yaşandığı görülmüştür. Bu bulgular, zihinsel yorgunluğun özellikle U17 futbolcularının duygusal durumlarını daha belirgin bir şekilde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Gruplararası Karşılaştırmalara İlişkin Bulgular

Çizelge 3.6. Zihinsel Yorgunluk Öncesi Değerler Kontrol Edilerek 4vs4 Dar Alan Oyunlarında Elde Edilen KAH ve Toplam Katedilen Mesafe Ölçümlerinin Gruplar Arası Farklarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Grup	Değişken	Düzeltilmiş Ort. + Standart Hata	Kare Ort.	F	p	η²	d
U17	KAH Son Test	170,22±2,25	36,062	,930	,352	,067	-
U19	KAH SonTest	173,36±2,25					
U17	Mesafe Son Test	549,83±5,19	1,319	,007	,935	,001	-
U19	Mesafe SonTest	549,19±5,19					
Covariate Değişken : Ön Test Sonuçları							

Çizelge 3.6'da zihinsel yorgunluk öncesi değerlerin kovaryant olarak kontrol edilerek U17 ve U19 gruplarının zihinsel yorgunluk sonrası Kalp Atım Hızı (KAH) ve Toplam Katedilen Mesafe ölçümlerine ilişkin ANCOVA sonuçları görülmektedir. KAH Son Test değerlerinde U17 grubunun düzeltilmiş ortalaması 170,22 ($\pm$ 2,25), U19 grubunun ise 173,36 ($\pm$ 2,25) olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($F=0,930$, $p=0,352$). Bu sonuç, zihinsel yorgunluk sonrası U17 ve U19 gruplarının KAH değerlerinin birbirine oldukça benzer olduğunu göstermektedir.

Toplam katedilen mesafe açısından, U17 grubunun düzeltilmiş ortalaması 549,83 ($\pm$ 5,19), U19 grubunun ise 549,19 ($\pm$ 5,19) olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($F=0,007$, $p=0,935$). Bu sonuç, zihinsel yorgunluk sonrası toplam katedilen mesafe açısından iki grup arasında herhangi bir performans farkı olmadığını göstermektedir. Bu analizler, zihinsel yorgunluğun KAH ve toplam katedilen mesafe üzerindeki etkilerinin gruplar arasında benzer olduğunu ve anlamlı bir fark yaratmadığını ortaya koymaktadır.

Çizelge 3.7. Zihinsel Yorgunluk Öncesi Değerler Kontrol Edilerek 4vs4 Dar Alan Oyunlarında Elde Edilen Teknik Beceri Ölçümlerinin Gruplar Arası Farklarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Grup	Değişken	Düzeltilmiş Ort. + Standart Hata	Kare Ort.	F	p	η^2
U17	Başarılı Pas Son Test	16,34 $\pm$,61	,007	,003	,955	,000
U19	Başarılı Pas Son Test	16,28 $\pm$,61				
U17	Başarısız Pas Son Test	6,06 $\pm$,62	,949	,518	,484	,038
U19	Başarısız Pas Son Test	5,31 $\pm$,62				
U17	Top Çalma Son Test	2,24 $\pm$,37	7,025	8,787	,011*	,403

U19	Top Çalma Son Test	4,00±,37				
U17	Top Kaybı Son Test	5,23±,32	1,734	2,084	,173	,138
U19	Top Kaybı Son Test	5,89±,32				

Çizelge 3.7'de, zihinsel yorgunluk öncesi değerlerin kovaryant olarak kontrol edilerek U17 ve U19 gruplarının teknik beceri ölçümlerine ilişkin ANCOVA sonuçları görülmektedir. Başarılı pas sayısı açısından U17 grubunun düzeltilmiş ortalaması 16,34 ($\pm 0,61$), U19 grubunun ise 16,28 ($\pm 0,61$) olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($F=0,003$, $p=0,955$). Benzer şekilde, başarısız pas sayısı için U17 grubunun düzeltilmiş ortalaması 6,06 ($\pm 0,62$), U19 grubunun ise 5,31 ($\pm 0,62$) olarak hesaplanmıştır. Bu fark da anlamlı bulunmamıştır ($F=0,518$, $p=0,484$).

Top çalma sayısı açısından ise U17 grubunun düzeltilmiş ortalaması 2,24 ($\pm 0,37$), U19 grubunun ise 4,00 ($\pm 0,37$) olarak hesaplanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ($F=8,787$, $p=0,011$) ve orta düzeyde bir etki büyüklüğüne ($\eta^2=0,403$) sahip olduğu belirlenmiştir. Top kaybı açısından, U17 grubunun düzeltilmiş ortalaması 5,23 ($\pm 0,32$), U19 grubunun ise 5,89 ($\pm 0,32$) olarak hesaplanmış, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($F=2,084$, $p=0,173$). Bu sonuçlar, top çalma becerisi haricinde diğer teknik becerilerde gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Özellikle U19 grubunun top çalma becerilerinde U17 grubuna göre daha üstün performans sergilediği gözlemlenmiştir.

Çizelge 3.8. Zihinsel Yorgunluk Öncesi Değerler Kontrol Edilerek 4vs4 Dar Alan Oyunlarında Elde Edilen Sportif Performans Ölçümlerinin Gruplar Arası Farklarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Grup	Değişken	Düzeltilmiş Ort. + Standart Hata	Kare Ort.	F	p	η^2
U17	Sportif Performans Son Test	43,36±,31	2,327	3,647	,078	,219
U19	Sportif Performans Son Test	42,43±,31				

Çizelge 3.8'de zihinsel yorgunluk öncesi değerler kovaryant olarak kontrol edilerek U17 ve U19 gruplarının sportif performans ölçümlerine ilişkin ANCOVA sonuçları görülmektedir. Sportif Performans Son Test açısından düzeltilmiş ortalama değerler, U17 grubu için 43,36 ($\pm 0,31$), U19 grubu için ise 42,43 ($\pm 0,31$) olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($F=3,647$, $p=0,078$). Bu sonuçlar, zihinsel yorgunluk sonrası sportif performans açısından U17 ve U19 grupları arasında anlamlı bir fark olmadığını, ancak U17

grubunun sportif performans puanlarının U19 grubuna kıyasla daha düşük olduğunu göstermektedir. Bu durum, U19 grubunun zihinsel yorgunluğa rağmen sportif performansını daha iyi koruyabildiğini veya daha hızlı toparlanabildiğini işaret edebilir.

Çizelge 3.9. Zihinsel Yorgunluk Öncesi Değerler Kontrol Edilerek 4vs4 Dar Alan Oyunlarında Elde Edilen Duygu Durumu Ölçümlerinin Gruplar Arası Farklarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Grup	Değişken	Düzeltilmiş Ort. + Standart Hata	Kare Ort.	F	p	η^2
U17	Kaygı Son Test	1,81 $\pm$,02	,331	49,863	,000 *	,793
U19	Kaygı Son Test	1,52 $\pm$,02				
U17	Keyifsizlik Son Test	1,79 $\pm$,01	,260	122,056	,000 *	,904
U19	Keyifsizlik Son Test	1,53 $\pm$,01				
U17	Öfke Son Test	1,59 $\pm$,01	,032	15,305	,002 *	,541
U19	Öfke Son Test	1,50 $\pm$,01				
U17	Çoşku Son Test	2,37 $\pm$,03	,013	1,745	,209	,118
U19	Çoşku Son Test	2,43 $\pm$,03				
U17	Mutluluk Son Test	2,25 $\pm$,03	,125	10,831	,006 *	,454
U19	MutlulukSon Test	2,44 $\pm$,03				

Çizelge 3.9'da zihinsel yorgunluk öncesi değerler kovaryant olarak kontrol edilerek U17 ve U19 gruplarının duygu durumu ölçümlerine ilişkin ANCOVA sonuçları görülmektedir. Kaygı açısından, U17 grubunun düzeltilmiş ortalaması 1,81 ($\pm$ 0,02), U19 grubunun ise 1,52 ($\pm$ 0,02) olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ($F=49,863$, $p<0,001$) ve bu fark büyük bir etki büyüklüğüne sahiptir ($\eta^2=0,793$). Bu sonuç, U17 grubunun zihinsel yorgunluk sonrası kaygı seviyesinin U19 grubuna kıyasla daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Keyifsizlik açısından, U17 grubunun düzeltilmiş ortalaması 1,79 ($\pm$ 0,01), U19 grubunun ise 1,53 ($\pm$ 0,01) olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ($F=122,056$, $p<0,001$) ve bu fark büyük bir etki büyüklüğüne sahiptir ($\eta^2=0,904$). Bu sonuç, zihinsel yorgunluk sonrası U17 grubunun keyifsizlik düzeyinin U19 grubuna göre daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Öfke açısından, U17 grubu için düzeltilmiş ortalama 1,59 ($\pm$ 0,01), U19 grubu için 1,50 ($\pm$ 0,01) olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ($F=15,305$, $p=0,002$) ve bu fark orta bir etki büyüklüğüne sahiptir ($\eta^2=0,541$).

Coşku açısından, U17 grubu için düzeltilmiş ortalama 2,37 ($\pm 0,03$), U19 grubu için 2,43 ($\pm 0,03$) olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($F=1,745$, $p=0,209$, $\eta^2=0,118$) Bu sonuç, coşku boyutunda U17 ve U19 grupları arasında önemli bir farklılık olmadığını göstermektedir.

Mutluluk açısından, U17 grubunun düzeltilmiş ortalaması 2,25 ($\pm 0,03$), U19 grubunun ise 2,44 ($\pm 0,03$) olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ($F=10,831$, $p=0,006$) ve bu fark orta bir etki büyüklüğüne sahiptir ($\eta^2=0,451$). Bu sonuçlar, zihinsel yorgunluk sonrası U17 grubunun mutluluk seviyesinin U19 grubuna göre daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, zihinsel yorgunluk sonrası U17 ve U19 gruplarının duygu durumu ölçümleri arasında belirgin farklılıklar olduğu görülmektedir. Özellikle kaygı, keyifsizlik ve öfke boyutlarında U17 grubunun değerlerinin U19 grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, U17 grubunun zihinsel yorgunluğa daha duyarlı olabileceğini ve bu yaş grubundaki sporcuların stresli durumlarda daha yoğun olumsuz duygusal tepkiler verebileceğini göstermektedir. Diğer taraftan, mutluluk boyutunda U19 grubunun U17 grubuna göre daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğu bulunmuş ve bu sonuç, U19 sporcularının zihinsel yorgunluk durumunda bile pozitif duygusal tepkilerini koruma eğiliminde olduğunu işaret etmektedir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

4.1. Fizyolojik Parametreler

Fizyolojik parametrelere ilişkin bulgular, zihinsel yorgunluk öncesi ve sonrası U17 ve U19 futbolcularının Kalp Atım Hızı (KAH) ve toplam kat edilen mesafe değerlerinde anlamlı farklılıklar olduğunu göstermektedir. KAH parametresi açısından, hem U17 hem de U19 gruplarında zihinsel yorgunluk sonrası belirgin bir artış gözlenmiştir. U17 grubu için, ön test ve son test değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmuş ve bu farkın büyük bir etki büyüklüğüne sahip olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde, U19 grubunda da anlamlı bir artış tespit edilmiş, bu değişimin büyük bir etki büyüklüğü ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, zihinsel yorgunluğun, oyuncuların fizyolojik yüklenme düzeyini artırarak KAH üzerinde olumsuz bir etki yarattığını ortaya koymaktadır. Toplam kat edilen mesafe açısından yapılan analizlerde ise, zihinsel yorgunluğun her iki grup üzerinde de performansı düşürücü bir etkisi olduğu belirlenmiştir. U17 grubu için zihinsel yorgunluk sonrası toplam kat edilen mesafenin anlamlı bir şekilde azaldığı, bu azalışın büyük bir etki büyüklüğü ile ilişkilendirildiği görülmüştür. U19 grubu için de benzer şekilde, toplam kat edilen mesafenin ön test ve son test ölçümleri arasında belirgin bir düşüş sergilediği ve bu düşüşün anlamlı bir etki büyüklüğüyle sonuçlandığı tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz bulgular, zihinsel yorgunluğun, oyuncuların fizyolojik yanıtlarında (KAH artışı) ve fiziksel kapasitelerinde (kat edilen mesafe azalması) önemli sınırlayıcı etkiler yarattığını göstermektedir. Özellikle KAH değerlerindeki artış, zihinsel yorgunluğun merkezi sinir sistemi üzerindeki etkileriyle oyuncuların fizyolojik stres seviyelerini yükselttiğini, buna karşın toplam kat edilen mesafedeki azalma ise fiziksel performansın olumsuz yönde etkilendiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Bu bulgular, mevcut literatürle uyumlu olarak, zihinsel yorgunluğun fiziksel performansı ve fizyolojik yanıtları üzerindeki sınırlayıcı etkilerini vurgulamaktadır. Örneğin, Penna vd., (2018) yaptığı bir çalışmada, zihinsel yorgunluk koşullarında uygulanan Yo-Yo IR1 testinde toplam kat edilen mesafenin azaldığı, ancak kalp atım hızı toparlanma değerlerinde (KAH toparlanma) bir değişiklik olmadığı bildirilmiştir. Çalışmada, zihinsel yorgunluğun algılanan çaba düzeyini artırdığı ve performans üzerinde dolaylı bir etki yaratarak fiziksel dayanıklılığı azalttığı belirtilmiştir. Bununla birlikte, KAH üzerindeki etkilerin farklı spor gruplarında değişkenlik gösterebileceği ve bu farkın kullanılan zihinsel yorgunluk protokollerinin türüyle ilişkili

olabileceği öne sürülmüştür. Benzer şekilde, Brown ve Bray'in (2019) çalışması, bilişsel kontrol gerektiren görevler sonrasında oluşan zihinsel yorgunluğun kalp atım hızında ve toplam iş yükünde belirgin olumsuz etki yarattığını ortaya koymuştur. Ek olarak, genç futbolcular üzerinde yapılan çalışmada, zihinsel yorgunluğun fiziksel performans üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Çalışmada, farklı yaş gruplarından (U14, U16 ve U18) sporcular, Yo-Yo IR1 testi sırasında zihinsel yorgunluk koşullarına maruz bırakılmış ve bu durumun kalp atım hızında artışa, algılanan çaba seviyelerinde yükselmeye ve toplam kat edilen mesafede anlamlı bir azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir (Filipas vd., 2021). Yapılan çalışmalar, uzun süreli bilişsel görevler sonrası oluşan zihinsel yorgunluğun yalnızca kalp atım hızını değil, kalp hızı değişkenliğini (HRV) de etkilediğini göstermektedir. HRV'nin zaman alanı ölçütlerinde (rMSSD ve pNN50) azalma, parasempatik aktivitenin düşmesiyle ilişkilendirilmiş; bu durum dikkatte bozulma, motivasyon kaybı ve tepki süresinde artış gibi belirtilerle birlikte gözlenmiştir. Ayrıca, frekans alanı ölçütlerinden LF/HF oranının, zihinsel yorgunluk belirtilerini yansıtan öznel ölçeklerle ilişkili olduğu bulunmuştur (Melo vd., 2017). Benzer şekilde Junior vd., (2020) çalışmasında, zihinsel yorgunluk sonrası kalp atım hızı (KAH) ve kalp atım hızı değişkenliği (HRV) üzerinde önemli etkiler tespit edilmiştir. Bulgular, zihinsel yorgunluk sonrasında KAH'da belirgin bir artış olduğunu ve HRV zaman alanı ölçütlerinde (rMSSD, pNN50) parasempatik aktiviteyi yansıtan değerlerde azalma yaşandığını göstermiştir. Bu sonuçlar, zihinsel yorgunluğun otonom sinir sistemi aktivitesinde dengesizliğe neden olarak kardiyak tepkilerde değişikliklere yol açtığını ortaya koymaktadır (Junior vd., 2020). Zihinsel yorgunluğun fiziksel performans üzerindeki etkilerini inceleyen bir çalışmada, katılımcılar Yo-Yo IR1 testi öncesinde zihinsel yorgunluk yaratmak amacıyla 30 dakikalık Stroop testi uygulanmıştır. Bu yöntemle oluşturulan zihinsel yorgunluk, futbolcuların toplam kat edilen mesafesinde anlamlı bir düşüşe neden olmuştur. Çalışmada kullanılan Stroop testi, zihinsel yorgunluk indüksiyonu için çalışmamızda kullanılan protokol ile benzerlik göstermekte ve zihinsel yorgunluğun performans üzerindeki sınırlayıcı etkilerini desteklemektedir (Smith vd., 2016). Çalışmamızın sonuçları, zihinsel yorgunluğun fizyolojik yanıtlar ve fiziksel performans üzerindeki sınırlayıcı etkilerini ortaya koyan mevcut literatürle büyük ölçüde uyum göstermektedir. Özellikle, zihinsel yorgunluk sonrası toplam kat edilen mesafede görülen azalmalar ve algılanan çaba düzeyindeki artışlar, diğer çalışmaların bulgularını destekler nitelikte olup, zihinsel yorgunluğun oyuncular üzerinde hem merkezi sinir sistemi aktivitesini hem de performans kapasitelerini olumsuz etkilediğini açıkça göstermektedir.

Ancak mevcut literatürün büyük bir kısmı, çalışmamızda elde edilen bulgularla uyumlu sonuçlar ortaya koyarken, bazı çalışmalar zihinsel yorgunluğun fizyolojik ve fiziksel performans üzerindeki etkileri konusunda farklılıklar içermektedir. Örneğin, zihinsel yorgunluğun toplam performans üzerinde anlamlı bir düşüşe neden olduğu belirtilirken, kalp atım hızı değerlerinde kontrol ve yorgunluk koşulları arasında fark bulunmamıştır (Smith vd., 2016). Benzer şekilde Pageaux vd., (2015) çalışmasında, 30 dakikalık stroop testi ile zihinsel yorgunluk oluşturulduktan sonra katılımcılar bisiklet egzersizi yapmıştır. Zihinsel yorgunluk, algılanan eforu artırmış ancak kalp atım hızı ve nöromusküler fonksiyonlarda anlamlı bir değişikliğe neden olmamıştır. Martin vd., (2015) çalışmasında da benzer şekilde zihinsel yorgunluğun maksimal anaerobik performans üzerindeki etkilerini incelemiş ve bu süreçte kalp atım hızı üzerinde anlamlı bir değişiklik olmadığını tespit etmiştir. Çalışmada, zihinsel yorgunluğun aerobik dayanıklılık performansını sınırlayabileceği, ancak anaerobik kapasite ve kalp atım hızı gibi fizyolojik parametreler üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Zihinsel yüklenmenin fizyolojik yanıtlar üzerindeki etkileri incelendiği başka bir çalışmada da katılımcıların kalp atım hızı (KAH) ile kalp hızı değişkenliği (HRV) değerleri karşılaştırılmıştır. Araştırmada, katılımcıların KAH ölçümleri birer hafta arayla iki gün boyunca, günde iki kez toplam dört ölçümle değerlendirilmiştir. Sonuçlar, KAH değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmadığını, ancak HRV parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir. Çalışmamızın sonuçları, zihinsel yorgunluğun fizyolojik yanıtlar ve fiziksel performans üzerindeki sınırlayıcı etkilerini ortaya koyan literatürün büyük bir kısmıyla uyum göstermektedir. Ancak, bazı çalışmaların farklı sonuçlar bildirdiği görülmektedir. Bu farklılıklar, kullanılan zihinsel yorgunluk protokollerinin türü, katılımcıların fiziksel ve bilişsel özellikleri, ölçüm yöntemlerindeki değişiklikler ve egzersiz türlerinin (aerobik veya anaerobik) farklı olmasıyla açıklanabilir. Bu farklılıkların bir diğer nedeni de bireylerin zihinsel yorgunluğa fizyolojik yanıtlarında kişisel farklılıkların bulunması olabilir. Örneğin, bireylerin zihinsel dayanıklılık düzeyleri, zihinsel yorgunluğun etkilerini modüle edebilir (Marcora, 2009). Ayrıca, kullanılan ölçüm araçlarının hassasiyeti ve protokolün uzunluğu gibi metodolojik değişkenler de sonuçlarda tutarsızlıklara neden olabilir. Sonuç olarak, çalışmamız literatürde bildirilen sonuçlarla büyük ölçüde uyumlu olmakla birlikte, literatürdeki farklılıklar zihinsel yorgunluğun bireysel, metodolojik ve egzersiz türüne bağlı mekanizmalarının daha derinlemesine araştırılması gerektiğini göstermektedir. Bu farklılıkları anlamak, zihinsel yorgunluğun etkilerini azaltmaya yönelik daha etkili stratejiler geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Fizyolojik parametrelere yönelik gruplar arası son test karşılaştırmalarında ise, zihinsel yorgunluk sonrası U17 ve U19 futbolcularının Kalp Atım Hızı (KAH) ve toplam katedilen mesafe değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. KAH açısından yapılan analizlerde, U17 grubunun düzeltilmiş ortalama değeri U19 grubuyla oldukça benzer bulunmuştur. Gruplar arasında anlamlı bir fark olmaması, zihinsel yorgunluk sonrası her iki grubun KAH değerlerinin eşdeğer şekilde etkilendiğini göstermektedir. Bu sonuç, zihinsel yorgunluğun, KAH üzerinde yaş grubuna bağlı bir farklılık yaratmadığını ortaya koymaktadır.

Toplam katedilen mesafe açısından da U17 ve U19 grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Her iki grubun zihinsel yorgunluk sonrası mesafe değerleri neredeyse aynı düzeyde kalmış ve performans açısından bir farklılık tespit edilmemiştir. Bu bulgular, zihinsel yorgunluğun KAH ve toplam katedilen mesafe üzerindeki etkilerinin yaş grupları arasında benzer olduğunu ve her iki grup üzerinde de benzer fizyolojik tepkilere yol açtığını göstermektedir. Gruplar arasındaki bu benzerlik, zihinsel yorgunluğun etkisinin yaş farkı gözetmeksizin fiziksel parametreler üzerinde aynı şekilde ortaya çıktığını işaret etmektedir.

Gruplar arası son test sonuçlarına göre, U17 ve U19 futbolcuların Kalp Atım Hızı (KAH) ve toplam katedilen mesafe değerlerinde anlamlı bir fark bulunmaması, zihinsel yorgunluğun fizyolojik parametreler üzerindeki etkilerinin yaş farkından bağımsız olarak benzer şekilde ortaya çıktığını göstermektedir. Bu durum literatürde, zihinsel yorgunluğun merkezi sinir sistemi üzerindeki etkilerinin yaşa bağlı olarak belirgin bir değişiklik göstermediğini öne süren çalışmalarla tutarlıdır (Marcora vd., 2009; Smith vd., 2016). Örneğin, Smith vd. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, zihinsel yorgunluğun KAH üzerindeki etkilerinin genç ve olgun sporcularda benzer olduğu belirtilmiştir. Ancak bu etkinin bireylerin fiziksel dayanıklılığı ve antrenman geçmişine bağlı olarak farklılık gösterebileceği de ifade edilmiştir (Brown ve Bray, 2019). Benzer şekilde Filipas vd., (2021) tarafından yapılan çalışmada zihinsel yorgunluk koşullarında kalp hızı ve algılanan zorluk seviyeleri tüm yaş gruplarında (U14, U16, U18) testin başlangıç ve orta aşamalarında kontrol koşuluna göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak, bu farklar testin sonlarına doğru kaybolmuş ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Toplam katedilen mesafeye ilişkin bulguların benzerliği, zihinsel yorgunluğun fiziksel kapasiteyi sınırlama mekanizmalarının yaş grupları arasında önemli bir farklılık yaratmadığını göstermektedir. Literatürde, zihinsel yorgunluk sonrası performans düşüşlerinin algılanan çaba ve bilişsel kaynakların tükenmesi ile ilişkili olduğu ve bu etkilerin yaş farkı gözetmeksizin benzer nörolojik

süreçlere dayandığı rapor edilmiştir (Filipas vd., 2021). Ancak, bazı çalışmalar daha genç sporcuların zihinsel yorgunluğa karşı daha az dirençli olduğunu ve bu durumun özellikle dayanıklılık performansında daha belirgin farklar yaratabileceğini belirtmiştir (Coutinho vd., 2018). Çalışmamızda ise bu tür bir farkın gözlenmemesi, U17 ve U19 gruplarının antrenman düzeylerinin birbirine yakın olmasından kaynaklanabilir.

4.2. Teknik Beceriler

Teknik becerilere ilişkin bulgular, zihinsel yorgunluk öncesi ve sonrası U17 ve U19 futbolcularının başarılı pas, başarısız pas, top çalma ve top kaybı değerlerinde anlamlı farklılıklar olduğunu göstermektedir. Başarılı pas parametresi açısından, U19 grubunda zihinsel yorgunluk sonrası belirgin bir azalma gözlenmiştir. U19 grubu için, ön test ve son test değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmuş ve bu farkın büyük bir etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Buna karşılık, U17 grubu için başarılı pas performansı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum, U19 grubunun zihinsel yorgunluğa karşı daha duyarlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Başarısız pas parametresi açısından yapılan analizlerde, zihinsel yorgunluğun her iki grup üzerinde de olumsuz etkiler yarattığı görülmüştür. U17 grubu için zihinsel yorgunluk sonrası başarısız pas oranında anlamlı bir artış gözlenmiş ve bu artışın büyük bir etki büyüklüğü ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde, U19 grubunda da başarısız pas oranında anlamlı bir artış kaydedilmiş ve bu artışın büyük bir etki büyüklüğü ile sonuçlandığı tespit edilmiştir. Bu bulgular, zihinsel yorgunluğun pas performansını bozarak karar verme süreçlerini olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir.

Top çalma parametresi açısından hem U17 hem de U19 grupları için ön test ve son test değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Her iki grup için de top çalma sayılarının sabit kaldığı ve zihinsel yorgunluğun bu parametre üzerinde belirgin bir etkisi olmadığı gözlenmiştir.

Top kaybı parametresi açısından yapılan analizlerde, U19 grubunda zihinsel yorgunluk sonrası anlamlı bir artış gözlenmiştir. U19 grubu için, ön test ve son test değerleri arasında büyük bir fark bulunmuş ve bu farkın büyük bir etki büyüklüğü ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. U17 grubunda ise top kaybı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum, U19 grubunun zihinsel yorgunluk sonrası top kaybı parametresinde daha hassas olduğunu göstermektedir.

Bu bulgular, zihinsel yorgunluğun teknik beceriler üzerinde genel olarak olumsuz etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Özellikle başarısız pas oranındaki artışlar ve U19 grubunda gözlemlenen top kayıplarındaki artış, zihinsel yorgunluğun pas başarısını ve top kontrolünü zayıflattığını göstermektedir. Bununla birlikte, top çalma gibi bazı teknik becerilerin zihinsel yorgunluktan etkilenmemesi, bu tür becerilerin yorgunluk durumunda daha sabit kaldığını işaret etmektedir.

Literatürdeki bulgular, çalışmamızda elde edilen sonuçlarla genel olarak tutarlılık göstermektedir. Futbolcularda zihinsel yorgunluğun özellikle pas isabet oranı, başarısız pas, top kontrolü ve şut performansı gibi teknik beceriler üzerinde olumsuz etkiler yarattığı belirtilmektedir. Bu etkilerin, zihinsel yorgunluğun motor kontrol, dikkat ve karar verme mekanizmalarını bozmasından kaynaklandığı vurgulanmaktadır (Soylu ve Arslan., 2021). Çalışmamızda da benzer şekilde zihinsel yorgunluğun özellikle pas başarısını olumsuz etkilediği, başarısız pas oranlarını artırdığı ve top kaybına neden olduğu görülmüştür. Ancak literatür, savunma becerilerinin (örneğin top çalma) zihinsel yorgunluktan daha az etkilendiğini öne sürmekte ve bu durum çalışmamızın bulgularıyla örtüşmektedir (Costa vd., 2022). Benzer şekilde Coutinho vd., (2018) yaptığı çalışma da zihinsel yorgunluğun teknik beceriler üzerindeki olumsuz etkilerine dikkat çekmektedir. Bu araştırmada, zihinsel yorgunluğun pas isabet oranını düşürdüğü, başarısız pas oranını artırdığı ve özellikle top kontrolü gibi teknik becerilerde performans kayıplarına yol açtığı belirtilmiştir. Bununla birlikte, savunma becerilerinin, özellikle top çalma gibi parametrelerin, zihinsel yorgunluktan daha az etkilendiği ifade edilmiştir. Çalışmamızda da benzer şekilde, zihinsel yorgunluğun pas başarısını olumsuz etkilediği ve başarısız pas oranlarını artırdığı; ancak top çalma parametresinde anlamlı bir değişiklik yaratmadığı gözlenmiştir. Bu durum, literatürde yer alan bulgularla tutarlılık göstermekte ve zihinsel yorgunluğun teknik beceriler üzerindeki etkilerinin beceri türüne göre farklılık gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Diğer çalışmalarla yapılan karşılaştırmalar da bu bulguları desteklemektedir. Badin vd., (2016), zihinsel yorgunluğun futbolcuların pas ve şut becerilerinde bozulmalara neden olduğunu, özellikle pas hatalarının ve şut hızındaki düşüşlerin belirgin olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, yapılan bir araştırmada zihinsel yorgunluğun etkileri yaş gruplarına göre farklılık gösterebilmektedir. Daha genç futbolcuların zihinsel yorgunluğa karşı daha hassas olduğunu, özellikle U18 grubunun daha fazla etkilendiğini ifade etmiştir (Filipas vd., 2021). Çalışmamızda da U17 ve U19 grupları arasındaki farklılıklar bu bulgularla tutarlılık göstermektedir. Zihinsel yorgunluğun teknik

performans üzerindeki olumsuz etkilerini bilişsel süreçlerde yarattığı bozulmalarla açıklamaktadır. Bu bağlamda, futbolcular üzerinde yapılan çalışmada, zihinsel yorgunluk koşullarında pas isabet oranlarının azalması, şut hızındaki düşüş ve top kayıplarının artması gibi teknik hataların belirgin şekilde arttığı rapor edilmiştir. Bu durum, zihinsel yorgunluğun oyuncuların çevresel bilgiyi algılama, işleme ve uygun kararlar alma süreçlerini yavaşlatmasıyla ilişkilendirilmiştir (Kunrath vd., 2020). Özellikle pas ve şut gibi kompleks motor becerilerde hataların artışı, bilişsel yüklenmenin motor kontrol ve doğruluğu sınırlayıcı etkisini ortaya koymaktadır. Görsel arama davranışlarının değişmemesine rağmen, karar alma doğruluğundaki bozulmalar ve yavaşlayan reaksiyon süreleri, teknik performansın bilişsel süreçlere olan bağımlılığını açıkça göstermektedir (Smith vd., 2016; Kunrath vd., 2020). Bu bulgular, zihinsel yorgunluğun teknik beceriler üzerindeki etkisinin yalnızca fiziksel değil, bilişsel düzeydeki sınırlamalarla da açıklanabileceğini göstermektedir. Bireysel çalışmaların yanı sıra, Grgić vd., (2022) meta-analizi, zihinsel yorgunluğun futbolcuların hem fiziksel hem de teknik performansı üzerindeki belirgin olumsuz etkilerini güçlü bir şekilde vurgulamaktadır. Meta-analiz bulgularına göre, zihinsel yorgunluk pas ve şut becerilerindeki hata oranını artırmakta, reaksiyon sürelerini uzatmakta ve şut hızını düşürmektedir. Ayrıca, Loughborough Soccer Passing Test (LSPT) ve Shooting Test (LSST) sonuçları, zihinsel yorgunluğun özellikle teknik becerilerdeki hataları anlamlı ölçüde artırdığını göstermektedir. Futbol branşının yanı sıra, diğer spor dallarını incelediğimizde, basketbol oyuncularında zihinsel yorgunluğun (ZY) performans üzerindeki etkilerini araştıran çalışmada, ZY'nin özellikle teknik ve bilişsel alanlarda belirgin olumsuz etkiler yarattığını göstermektedir. Bu araştırma, ZY'nin serbest atış ve üç sayılık atış isabet oranlarını düşürdüğünü ve küçük alan oyunlarında (SSG'ler) toplam top kayıplarını artırdığını ortaya koymuştur. Bilişsel etkiler arasında ise karar verme hızının yavaşlaması ve dikkat odağının zayıflaması dikkat çekmektedir. Bu bozulmaların, ZY'nin neden olduğu artan bilişsel yük ve azalan öz-düzenleme kapasitesine bağlı olduğu belirtilmiştir (Cao vd., 2022). Bu bağlamda literatürde zihinsel yorgunluğun sporcularda teknik beceri üzerindeki etkileri genellikle olumsuz olarak rapor edilmiştir. Ancak, literatürde ZY'nin teknik performansı etkilemediğini veya minimal etkilediğini gösteren bazı çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin; sistematik derleme ve meta-analizin birlikte kullanıldığı bir çalışmada zihinsel yorgunluğun genel olarak top çalma ve hata oranı gibi parametrelerde olumsuz etkiler yarattığı gösterilmiştir. Ancak, pas becerileri açısından zihinsel yorgunluğun etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı çalışmalarda bulunduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, ofansif tekniklerin zihinsel yorgunluktan daha fazla

etkilenebileceği, savunma becerilerinin ise nispeten daha dirençli olduğu ifade edilmiştir. Bu durum, zihinsel yorgunluğun teknik performans üzerindeki etkilerinin beceri türü ve oyuncu rollerine göre değişebileceğini ortaya koymaktadır (Sun vd., 2022).

Sonuç olarak, çalışmamızın bulguları, literatürde zihinsel yorgunluğun sporcuların teknik performansı üzerindeki olumsuz etkilerini vurgulayan araştırmalarla büyük ölçüde tutarlıdır. Özellikle pas isabet oranındaki düşüşler, başarısız pas oranlarındaki artışlar ve top kayıplarının artması, zihinsel yorgunluğun oyuncuların motor kontrol, karar verme ve dikkat süreçlerini zayıflattığını ortaya koymaktadır. Çalışmamız, literatürde sıklıkla ifade edilen savunma becerilerinin (örneğin top çalma) zihinsel yorgunluktan daha az etkilenmesi bulgusunu destekler niteliktedir. Ayrıca, zihinsel yorgunluğun etkilerinin beceri türü, oyuncu rolü ve yaş gruplarına göre farklılık gösterebileceği yönündeki literatür bulguları ile uyumlu olarak, U17 ve U19 grupları arasındaki farklılıklar çalışmamızda da gözlenmiştir. Çalışmamız, zihinsel yorgunluğun teknik beceriler üzerindeki etkilerinin hem bilişsel hem de motor düzeyde çok yönlü değerlendirilmesinin önemini vurgulamakta ve literatürdeki mevcut bilgilerle güçlü bir şekilde desteklenmektedir.

Teknik becerilere yönelik gruplar arası son test karşılaştırmalarında ise, zihinsel yorgunluk sonrası U17 ve U19 futbolcularının başarılı pas, başarısız pas, top çalma ve top kaybı performanslarında genel olarak benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Başarılı pas sayısı açısından, U17 ve U19 gruplarının ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Her iki grubun zihinsel yorgunluk sonrası başarılı pas performanslarının oldukça benzer olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, zihinsel yorgunluğun başarılı pas becerisi üzerindeki etkisinin yaş grupları arasında farklılık yaratmadığını göstermektedir. Başarısız pas sayısı açısından da U17 ve U19 grupları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Her iki grupta da zihinsel yorgunluk sonrası başarısız pas sayılarının benzer seviyelerde olduğu belirlenmiştir. Bu durum, zihinsel yorgunluğun başarısız pas performansına etkisinin yaş gruplarından bağımsız olarak benzer düzeyde olduğunu işaret etmektedir.

Top çalma becerisi açısından yapılan analizlerde, U19 grubunun U17 grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek bir performans sergilediği tespit edilmiştir. Bu fark, U19 grubunun zihinsel yorgunluk altında dahi savunma becerilerini daha etkili bir şekilde sürdürebildiğini göstermektedir. Top kaybı açısından ise gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Her iki

grubun zihinsel yorgunluk sonrası top kaybı değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmüştür.

Bu bulgular, teknik beceriler açısından U17 ve U19 grupları arasında genel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, yalnızca top çalma parametresinde U19 grubunun daha yüksek bir performans sergilediği belirlenmiştir. Bu sonuç, savunmaya yönelik teknik becerilerin yaşa bağlı farklılıklar gösterebileceğini düşündürmektedir.

Teknik becerilere yönelik gruplar arası son test karşılaştırmalarında anlamlı farklılıklar bulunmaması, zihinsel yorgunluğun bu beceriler üzerindeki etkisinin yaş gruplarından bağımsız olarak benzer olabileceğini göstermektedir. Bu durum, literatürdeki bazı bulgularla örtüşmektedir. Örneğin, Sun ve arkadaşlarının (2022) meta-analiz çalışmasında, zihinsel yorgunluğun genel olarak teknik beceriler üzerinde sınırlı etkiler yarattığı ve bu etkilerin daha çok bireylerin bilişsel süreçlerine bağlı olduğu belirtilmiştir. Savunma odaklı becerilerde, özellikle top çalma gibi parametrelerde, zihinsel yorgunluğun daha az etkili olduğu ve performansın nispeten sabit kaldığı ifade edilmiştir. Çalışmamızda da U19 grubunun top çalma performansındaki üstünlüğü, yaşa bağlı deneyim ve bilişsel strateji kullanımının bu beceride koruyucu bir etki yaratabileceğini düşündürmektedir.

Başarılı ve başarısız pas parametrelerinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmaması, zihinsel yorgunluğun motor kontrol ve karar verme süreçlerini her iki yaş grubunda da benzer şekilde etkilediğini göstermektedir. Benzer şekilde, Coutinho ve arkadaşları (2018) zihinsel yorgunluğun pas performansı üzerindeki etkilerinin büyük ölçüde bilişsel tükenmeyle bağlantılı olduğunu, ancak bu etkinin yaşa bağlı farklılıklar yaratmadığını bildirmiştir. Bu durum, her iki grubun da zihinsel yorgunluk koşullarında benzer karar verme hataları ve motor beceri zorlukları yaşadığını ortaya koymaktadır.

Top kaybı parametresinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmaması, zihinsel yorgunluğun olumsuz etkilerinin özellikle kompleks motor becerilerde daha belirgin olduğu yönündeki literatürle uyum göstermektedir (Smith vd., 2016). Bununla birlikte, yaş grupları arasında farklılıkların ortaya çıkmaması, zihinsel yorgunluk sonrası yaşanan performans düşüşlerinin genellikle bireysel bilişsel dayanıklılık ve motivasyon gibi değişkenlerle şekillendiğini düşündürmektedir. Bu bağlamda, Brown ve Bray'in (2019) çalışması, zihinsel yorgunluğun genel

etkilerinin bireylerin bilişsel kapasite ve dikkat odaklanma düzeyine göre değişebileceğini vurgulamıştır.

Sonuç olarak, gruplar arası anlamlı farklılıkların genel olarak bulunmaması, zihinsel yorgunluğun teknik beceriler üzerindeki etkilerinin yaş gruplarından ziyade bilişsel ve motivasyonel faktörlere bağlı olduğunu düşündürmektedir. Ancak, savunmaya yönelik becerilerde (örneğin, top çalma) U19 grubunun daha iyi performans göstermesi, bu yaş grubunun zihinsel yorgunluk altında bile deneyim ve strateji kullanımıyla daha dirençli olabileceğini ortaya koymaktadır. Bu durum, literatürde belirtilen zihinsel yorgunluğun etkilerinin beceri türüne göre farklılık gösterebileceği yönündeki bulgularla tutarlıdır.

4.3. Sportif Performans

Sportif performansa ilişkin bulgular, zihinsel yorgunluk öncesi ve sonrası U17 ve U19 futbolcularının performans ölçümlerinde anlamlı farklılıklar olduğunu göstermektedir. Sportif performans açısından hem U17 hem de U19 gruplarında zihinsel yorgunluk sonrası performans düşüşleri gözlenmiştir. U17 grubunda zihinsel yorgunluk sonrası sportif performansta belirgin bir düşüş tespit edilmiş ve bu düşüşün büyük bir etki büyüklüğü ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde, U19 grubunda da zihinsel yorgunluk sonrası sportif performansın anlamlı derecede azaldığı ve bu azalmanın büyük bir etki büyüklüğü ile ilişkilendirildiği görülmüştür.

Bu bulgular, zihinsel yorgunluğun her iki grupta da sportif performansı olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir. Özellikle, zihinsel yorgunluk sonrası oyuncuların sportif görevleri tamamlama sürelerinin uzaması, konsantrasyon kaybı ve motor becerilerdeki bozulmalarla ilişkilendirilmiştir. U17 grubunda gözlemlenen performans kaybının daha belirgin olması, bu yaş grubunun zihinsel yorgunluğa karşı daha duyarlı olabileceğini düşündürmektedir.

Literatürdeki bulgular, çalışmamızda elde edilen sonuçlarla genel olarak tutarlılık göstermektedir. Zihinsel yorgunluğun (ZY), özellikle dayanıklılık performansı ve sportif görev tamamlama süreleri üzerinde olumsuz etkiler yarattığı birçok araştırma tarafından vurgulanmıştır. Smith vd., (2016), ZY'nin futbolcularda Yo-Yo Intermittent Recovery Test (IR1) performansını %16 oranında azalttığını ve algılanan efor düzeylerini artırdığını rapor etmiştir. Benzer şekilde, Grgic vd., (2022) gerçekleştirdiği meta-analizde ZY'nin fiziksel dayanıklılığı ve reaksiyon hızını

belirgin şekilde düşürdüğü, bunun sonucunda sportif performansın zarar gördüğü belirtilmiştir. Coutinho vd., (2018), futbolcuların ZY sonrası oyun içi bireysel ve takım performanslarında bozulmalar yaşadığını ve bu bozulmaların, bilişsel süreçlerdeki yavaşlama ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmamızda da ZY'nin sportif performansı olumsuz etkilediği ve özellikle U19 grubunda daha belirgin olduğu gözlenmiştir (Filipas vd., 2021).

Bununla birlikte, literatürde ZY'nin sportif performans üzerindeki etkilerinin minimal olduğunu veya bireysel farklılıklara bağlı olarak değişebileceğini ifade eden çalışmalar da bulunmaktadır. Van Cutsem vd., (2017), kısa süreli yüksek yoğunluklu egzersizlerde ZY'nin fiziksel performansı belirgin ölçüde etkilemediğini belirtmişlerdir. Ayrıca, Langner vd., (2010), ZY'nin zamanlama ve hazırlık süreçlerini etkilemediğini, dolayısıyla belirli sportif görevlerde performansın sabit kalabileceğini öne sürmüştür. Sun vd., (2022) meta-analizinde ise, ZY'nin savunma becerileri gibi belirli parametrelerde daha az etkili olduğu ve sportif performans üzerindeki etkilerinin sporcunun motivasyon düzeyi ve pozisyonuna bağlı olarak değişkenlik gösterebileceği ifade edilmiştir. Çalışmamızda elde edilen bulgular, ZY'nin sportif performans üzerindeki etkilerini hem destekleyen hem de sınırlayan faktörlere dikkat çekmektedir. Özellikle, sportif görev tamamlama sürelerindeki artış ve dayanıklılık parametrelerindeki düşüşler, ZY'nin fiziksel ve bilişsel süreçleri zayıflattığını göstermektedir. Ancak, savunma odaklı görevlerde performansın daha stabil kalması, literatürde belirtildiği gibi ZY'nin etkilerinin beceri türüne ve bireysel farklılıklara göre değişebileceğini işaret etmektedir. Bu bulgular, ZY'nin sportif performans üzerindeki çok yönlü etkilerini anlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu göstermekte ve çalışmamızın bulgularının mevcut literatürle uyumlu olduğunu ortaya koymaktadır.

Sportif performansa yönelik gruplar arası son test karşılaştırmalarında ise, zihinsel yorgunluk sonrası U17 ve U19 futbolcularının performans puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sportif performans açısından, U17 grubunun düzeltilmiş ortalama performans puanlarının U19 grubuna göre biraz daha yüksek olduğu görülmekle birlikte, bu fark istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşmamıştır. Bu sonuçlar, zihinsel yorgunluk sonrası sportif performansın her iki yaş grubunda da benzer seviyelerde etkilendiğini göstermektedir. Ancak U19 grubunun zihinsel yorgunluğa rağmen sportif performansını daha iyi koruyabildiği veya daha hızlı toparlanabildiği düşünülmektedir. U17 grubunda performans puanlarının biraz daha düşük olmasının, bu grubun zihinsel yorgunluğa karşı daha hassas olabileceğini işaret edebileceği

değerlendirilmektedir. Genel olarak, zihinsel yorgunluk sonrası sportif performans üzerindeki etkilerin yaş grupları arasında anlamlı bir fark yaratmadığı, ancak U19 grubunun bu koşullarda performansını bir nebze daha iyi sürdürebildiği gözlemlenmiştir.

Literatür bağlamında değerlendirildiğinde, zihinsel yorgunluğun sportif performans üzerindeki etkileri birçok farklı parametre üzerinden incelenmiştir. Giboin ve Wolff (2019), uzun süreli zihinsel aktivitenin dayanıklılık performansını olumsuz etkilediğini ve bu etkinin zihinsel yorgunluk protokollerine ve yaşa duyarlı olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, Grgic vd. (2022) tarafından gerçekleştirilen bir meta-analiz, zihinsel yorgunluğun fiziksel dayanıklılığı, reaksiyon süresini ve algılanan çaba düzeylerini belirgin şekilde etkilediğini ortaya koymuştur. Ayrıca, Tassignon vd. (2020) çalışmasında zihinsel yorgunluk sonrası denge gibi ince motor becerilerde bozulmalar gözlenmiştir; bu durum, yorgunluğun yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda bilişsel süreçlerle ilişkili olduğunu vurgulamaktadır.

Yaşa dayalı farklılıklara ilişkin olarak, Filipas vd., (2021) gerçekleştirdiği çalışma, zihinsel yorgunluğun genç futbolcularda sportif performansa olan etkilerini yaş grupları temelinde ayrıntılı olarak değerlendirmiştir. Çalışmada, futbolcuların dayanıklılık performansını ölçmek amacıyla Yo-Yo Intermittent Recovery Test (IR1) ve toplam kat edilen mesafe gibi fiziksel parametreler incelenmiştir. Zihinsel yorgunluk, oyuncuların Stroop testi gibi bilişsel yüklemeye protokollerine maruz bırakılmasıyla indüklenmiştir. Bulgular, zihinsel yorgunluk sonrası tüm yaş gruplarında toplam kat edilen mesafede anlamlı bir azalma olduğunu göstermiştir. Bu azalma, özellikle U14 ve U16 yaş gruplarında daha belirgin bir düzeyde gerçekleşmiş, U18 grubunda ise performans düşüşü nispeten daha sınırlı kalmıştır. Benzer şekilde, Yo-Yo IR1 performansında da zihinsel yorgunluk sonrası düşüşler kaydedilmiş, bu düşüşlerin genç yaş gruplarında daha belirgin olduğu, U18 grubunun ise dayanıklılık performansını koruma konusunda daha dirençli olduğu belirlenmiştir. Çalışma, zihinsel yorgunluk sonrası algılanan çaba düzeylerinde (RPE) tüm yaş gruplarında anlamlı artışlar olduğunu rapor etmiştir; bu durum, zihinsel yorgunluğun fiziksel performans üzerindeki dolaylı etkilerinin altını çizmektedir. Bulgular, daha genç yaş gruplarının zihinsel yorgunluğa karşı daha hassas olduğunu ve bilişsel yüklenmenin dayanıklılık performansını daha fazla etkilediğini ortaya koyarken, yaşın ilerlemesiyle birlikte zihinsel yorgunluğa karşı gelişen bilişsel ve fiziksel dayanıklılığın bu etkileri hafifletebileceğini göstermektedir. Benzer şekilde Van Cutsem vd. (2017) tarafından yapılan bir çalışmada, zihinsel yorgunluğun fiziksel performansa olan etkileri, kısa süreli yüksek yoğunluklu egzersizler

bağlamında incelenmiştir. Araştırmada, zihinsel yorgunluğun özellikle genç katılımcılar arasında dayanıklılık performansında belirgin düşüşlere yol açtığı; ancak yaşça daha büyük bireylerin zihinsel yorgunluk durumunda performanslarını koruma konusunda daha dirençli olduğu rapor edilmiştir. Bu bulgular, genç yaş gruplarının bilişsel yüklenme sonrası fiziksel performansa adaptasyon süreçlerinde daha fazla zorlandığını göstermektedir. Smith vd. (2016) çalışmasında ise, zihinsel yorgunluk yaratmak amacıyla Stroop testi uygulanmış ve ardından futbol oyuncularının Yo-Yo IR1 performansı değerlendirilmiştir. Araştırma, zihinsel yorgunluğun Yo-Yo IR1 performansını yaklaşık %16 oranında azalttığını ve algılanan çaba düzeylerinde belirgin artışlara yol açtığını ortaya koymuştur. Bununla birlikte, yaş grupları arasında zihinsel yorgunluğun etkileri bakımından anlamlı bir farklılık bulunamadığı ancak büyük yaş gruplarında performans parametrelerinin daha iyi olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca çalışmada, bireysel dayanıklılık ve bilişsel süreçlerin zihinsel yorgunluğun sportif performansa etkilerinde önemli bir role sahip olabileceği vurgulanmıştır. Bu bulgular, zihinsel yorgunluğun sportif performans üzerindeki etkilerinin yaşa ve bireysel faktörlere bağlı olarak değişebileceğini gösterirken, genç yaş gruplarının yorgunluk durumunda daha belirgin performans kayıpları yaşama eğiliminde olduğunu desteklemektedir. Zihinsel yorgunluğun fizyolojik parametreler ve sportif performans üzerindeki etkilerinin yaşa bağlı olarak farklılık gösterdiği, bu konuda yapılan bir çalışmada da benzer şekilde rapor edilmiştir (Hess ve Knight, 2021). Bu bağlamda çalışmamızın bulguları, literatürde zihinsel yorgunluğun sportif performans ve fizyolojik parametreler üzerindeki etkilerinin yaş gruplarına bağlı olarak farklılık gösterebileceğini vurgulayan çalışmalarla genel olarak uyumludur. Özellikle genç yaş gruplarının zihinsel yorgunluk altında daha belirgin performans kayıpları yaşadığı ve dayanıklılık gibi fiziksel parametrelerde daha büyük düşüşler sergilediği yönündeki literatür bulguları, çalışmamızda da doğrulanmıştır. Ancak, çalışmamızda U17 ve U19 gruplarındaki performans farklarının istatistiksel olarak anlamlı olmaması, yaşa bağlı duyarlılıkta bireysel farklılıkların etkili olabileceğini göstermektedir. Bu durum, zihinsel yorgunluğun sportif performansa etkilerinde yalnızca yaşın değil, aynı zamanda bireysel dayanıklılık, bilişsel kapasite ve adaptasyon yeteneği gibi faktörlerin de rol oynayabileceğini ortaya koymaktadır. Örneğin Sun vd. (2022) ise zihinsel yorgunluğun savunma becerileri gibi bazı görevlerde daha az etkili olduğunu, ancak motivasyon ve görev türüne bağlı olarak bireysel farklılıklar yaratabileceğini ifade etmiştir. Bu nedenle, zihinsel yorgunluğun hücum ve savunma performansı üzerindeki etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde ele alınması, oyuncuların yaşlarını,

cinsiyetlerine, rollerine ve pozisyonlarına yönelik farklı stratejilerin geliştirilmesine olanak sağlayabilir.

4.4. Duygu Durumları

Duygusal duruma ilişkin bulgular, zihinsel yorgunluk öncesi ve sonrası U17 ve U19 futbolcularının kaygı, keyifsizlik, öfke, coşku ve mutluluk gibi parametrelerinde anlamlı farklılıklar olduğunu göstermektedir. Kaygı parametresi açısından, U17 grubunda zihinsel yorgunluk sonrası belirgin bir artış gözlenmiştir. Bu artışın büyük bir etki büyüklüğü ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Ancak, U19 grubunda kaygı düzeyi açısından anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Bu sonuçlar, zihinsel yorgunluğun kaygı üzerindeki etkisinin yaş gruplarına göre farklılık gösterebileceğini ortaya koymaktadır.

Keyifsizlik parametresi açısından, her iki grupta da zihinsel yorgunluk sonrası anlamlı artışlar gözlenmiştir. U17 grubunda keyifsizlikteki artışın büyük bir etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenirken, U19 grubunda da anlamlı bir artış tespit edilmiştir. Bu bulgular, zihinsel yorgunluğun her iki yaş grubunda da hoş olmayan duyguları artırıcı etkisi olduğunu göstermektedir.

Öfke parametresi açısından, U17 grubunda zihinsel yorgunluk sonrası anlamlı bir artış gözlenmiş ve bu artışın orta düzeyde bir etki büyüklüğü ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Buna karşın, U19 grubunda öfke düzeyi açısından anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Bu sonuçlar, öfke duygusunun U17 grubunda zihinsel yorgunlukla daha belirgin şekilde etkilendiğini göstermektedir.

Coşku parametresi açısından, her iki yaş grubunda da zihinsel yorgunluk sonrası azalmalar gözlenmiştir. U17 grubunda coşkuda yaşanan azalma orta düzey bir etki büyüklüğü ile ilişkilendirilirken, U19 grubunda ise bu azalmanın küçük bir etki büyüklüğü ile sonuçlandığı tespit edilmiştir. Bu durum, zihinsel yorgunluğun olumlu duygular üzerindeki sınırlayıcı etkisini ortaya koymaktadır.

Mutluluk parametresi açısından, U17 grubunda zihinsel yorgunluk sonrası anlamlı bir azalma tespit edilmiş ve bu azalmanın büyük bir etki büyüklüğü ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ancak,

U19 grubunda mutluluk düzeyinde anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Bu sonuç, zihinsel yorgunluğun U17 grubunda mutluluk gibi olumlu duyguları daha belirgin şekilde etkilediğini göstermektedir.

Bu bulgular, zihinsel yorgunluğun özellikle U17 grubunda kaygı, keyifsizlik ve öfke gibi hoş olmayan duyguları artırırken; coşku ve mutluluk gibi hoş duyguları azalttığını ortaya koymaktadır. U19 grubunda ise keyifsizlikte anlamlı bir artış ve coşkuda küçük bir azalma gözlenmiştir. Genel olarak, zihinsel yorgunluğun genç futbolcuların duygusal durumlarını olumsuz yönde etkilediği ve bu etkinin U17 grubunda daha belirgin olduğu görölmüştür.

Zihinsel yorgunluk, artan yorgunluk hissi, enerji eksikliği ve bilişsel performansın azalması ile karakterize edilir. Öznel duygu durumundaki veya yorgunluk hissindeki değişiklikler ile bilişsel performansın zaman içindeki düşüşü, zihinsel yorgunluğun varlığını göstermektedir (Pageux ve Lepers, 2018). Bu bağlamda çalışmamızın bulguları, literatürde zihinsel yorgunluğun (ZY) duygusal durum ve yorgunluk algısı üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmalarla tutarlılık göstermektedir. Örneğin, Lam vd., (2024) tarafından yapılan bir çalışmada, genç oryantiring sporcularının bir kamp sürecinde zihinsel ve fiziksel yorgunluk seviyelerinde kümülatif bir artış gözlenmiş, enerji düzeylerinde ise belirgin bir azalma tespit edilmiştir. ZY'nin kamp boyunca devam eden birikici etkisi, oyuncuların duygusal durumlarında (örneğin, yorgunluk hissi ve motivasyon kaybı) kalıcı değişimlere yol açmıştır. Zihinsel yorgunluğun bu etkisinin, duygusal bilgi işleme süreçlerinde yarattığı bozulmalardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Ek olarak, zihinsel yorgunluğun artması, bireylerde motivasyon düzeyinin azalmasına ve stres seviyelerinin yükselmesine neden olduğu tespit edilmiştir (Watanabe vd., 2019). Ayrıca zihinsel yorgunluğun bireylerin duygusal tepkilerini düzenleme kapasitelerini zayıflattığını gösteren çalışmalarda bulunmaktadır. Örneğin zihinsel yorgunluğun olumsuz uyaranlara karşı duygu düzenleme yeteneğini belirgin şekilde azalttığını ortaya koymuştur. Zihinsel yorgunluk sonrası bireylerin, olumsuz duygusal deneyimlerini yönetme veya azaltma becerilerinde düşüşler gözlenmiştir. Bu durum, zihinsel yorgunluğun yalnızca duygusal durum üzerindeki doğrudan etkilerini değil, aynı zamanda bu tepkileri düzenleme süreçlerinde yarattığı bozulmaları da vurgulamaktadır (Grillon vd., 2015). Benzer şekilde, Fan vd., (2023) tarafından yapılan çalışmada zihinsel yorgunluğun, bireylerin pozitif ve negatif duygusal uyaranlara verdikleri nörolojik tepkileri zayıflattığı ve geç dönemdeki pozitif potansiyel (LPP) genliklerini azalttığı gösterilmiştir. Çalışmamızda gözlemlenen zihinsel yorgunluğun kaygı, keyifsizlik ve öfke gibi olumsuz duyguları artırıcı etkisi,

duygusal işleme kapasitelerindeki bozulmalarla ilişkilendirilebilir. Ayrıca, pozitif duygulardaki (coşku ve mutluluk) azalmalar da zihinsel yorgunluğun nörolojik süreçler üzerindeki bu tür etkilerini destekler niteliktedir. Bu bağlamda, EEG tabanlı bir çalışmada da zihinsel yorgunluğun bireylerin duygusal uyarıcılara verdikleri nörolojik yanıtları etkilediği ve duygusal işleme süreçlerini bozduğu gösterilmiştir. Özellikle, zihinsel yorgunluk sonrası katılımcılarda alfa dalga aktivitesinde artış ve teta/alfa oranında düşüş gözlenmiş, bu da yorgunlukla ilişkili bilişsel tükenme ve duygusal yanıtların zayıflaması olarak yorumlanmıştır (Pomer-Escher vd., 2014). Literatürde, zihinsel yorgunluğun duygu durumlarına doğrudan etkisinden çok, bu etkileri şekillendiren nörolojik ve bilişsel işlevlerin değerlendirilmesine ağırlık verilmiştir. Ancak, duygu durumuna olan etkilerini inceleyen çalışmalar da mevcuttur. Bu kapsamda yapılan bir çalışmada, zihinsel yorgunluğun duygu durumları üzerindeki etkilerine dair önemli bulgular rapor edilmiştir. Araştırmada kullanılan PANAS (Pozitif ve Negatif Duygu Durumu Ölçeği) ile yapılan değerlendirmelerde, zihinsel yorgunluk sonrasında bireylerin negatif duygularında bir artış, pozitif duygularında ise bir azalma gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, zihinsel yorgunluğun algılanan çaba ve somatik belirtileri artırdığı belirtilmiştir (Ruffini ve Cera, 2020). Başka bir çalışmada da yoğun egzersizin zihinsel yorgunluğu artırdığı ve bu yorgunluğun özellikle yürütücü işlevler gibi yüksek düzey bilişsel fonksiyonları olumsuz etkilediği bulunmuştur. Bu olumsuz etkilerin sonucunda ise sporcuların duygu durumunda kaygı ve keyifsizlik gibi olumsuz duyguların artmasına, mutluluk ve coşku gibi olumlu duyguların azalmasına yol açtığı rapor edilmiştir (Browne, 2019). Bu çalışmaların yanı sıra yapılan meta analize göre, zihinsel yorgunluk yaratmak için çalışmaların çoğu zihinsel yorgunluğu indüklemek için AX-CPT (Continuous Performance Task) ve Stroop testi gibi bilişsel görevleri kullanmıştır. Zihinsel yorgunluk sonrası zindelik üzerinde sınırlı bir etkisi olduğu, öfke, kafa karışıklığı, depresyon, yorgunluk, gerilim gibi diğer duygu durum ölçütlerinde ise olumsuz etkilere sahip olduğunu ancak genel etki büyüklüğünün küçük olduğu rapor edilmiştir (Slimani ve Bragazzi, 2017). Zihinsel yorgunluğun duygu durumlarına etkisini inceleyen literatürdeki çalışmalar, genel olarak pozitif duygular üzerinde (zindelik, motivasyon vb.) seviyelerini azaltırken, negatif duygular üzerinde (öfke, gerilim, depresyon ve kafa karışıklığı vb.) parametrelerde artışa neden olduğunu bildirmişlerdir (Thelwell vd., 2017; Slimani ve Bragazzi, 2017). Örneğin, Smith vd. (2016), zihinsel yorgunluğun algılanan çaba düzeylerini artırdığını ve fiziksel dayanıklılığı azalttığını rapor ederken, öfke ve gerilimde küçük çaplı artışlar kaydetmiştir. Boksem ve Tops (2008), zihinsel yorgunluğun dikkat mekanizmalarında bozulmalara ve yorgunlukta artışa neden olduğunu, ancak kafa karışıklığı

üzerinde minimal etkiler yarattığını belirtmiştir. Elit sporcular üzerinde yapılan bir çalışmada da zihinsel yorgunluğun motivasyon, konsantrasyon ve karar verme mekanizmalarını olumsuz etkilediğini vurgulamaktadır. Bununla birlikte, duygusal durumlara (örneğin, kaygı, coşku, mutluluk) ilişkin doğrudan ölçümler yapılmamış olsa da zihinsel yorgunluk sonrası sporcularda duygusal tepkilerde artış ve isteklilikte azalma gibi davranışsal değişiklikler gözlemlenmiştir (Russell vd., 2019).

Bu bağlamda çalışmamızın sonuçları, zihinsel yorgunluğun genç futbolcular üzerindeki olumsuz etkilerini vurgulamakta ve literatürdeki genel eğilimlerle tutarlılık sergilemektedir. Ancak, belirli olumlu duygu durumlarında gözlemlenen farklılıklar ve bu etkilerin yaş gruplarına göre değişimi, zihinsel yorgunluğun çok boyutlu bir fenomen olduğunu ve daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, literatürde yer alan birçok çalışmada duygusal durumlara yönelik spesifik ve doğrudan ölçümlerin eksikliği dikkat çekmektedir. Duygu durumlarının daha kapsamlı ve hassas şekilde değerlendirilmesi için özellikle doğrudan duygusal ölçümlere odaklanan metodolojik yaklaşımlar geliştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca çalışmalar arasındaki farklılıklar metodolojik farklılıkların yanı sıra, kullanılan ölçüm araçlarından da kaynaklanmaktadır. Örneğin, bazı çalışmalarda duygu durumları dolaylı yollardan değerlendirilirken (örneğin algılanan çaba veya davranışsal tepkiler üzerinden), diğerlerinde ise doğrudan ölçüm araçları (örneğin PANAS veya Brunel Mood Scale) kullanılmıştır. Bu metodolojik ve bağlamsal farklılıklar, zihinsel yorgunluğun duygusal durumlar üzerindeki etkilerinin neden bazı çalışmalarda daha belirgin, bazılarında ise sınırlı olduğunu açıklayabilir. Çalışmamız, bu etkilerin daha net şekilde anlaşılabilmesi için metodolojik standartlaşmanın yanı sıra, farklı yaş grupları ve spor dallarını kapsayan daha geniş örneklemelerle yürütülecek araştırmalara ihtiyaç olduğunu vurgulamaktadır. Özellikle duygusal durumlara yönelik doğrudan ölçüm araçlarının yaygın kullanımı, zihinsel yorgunluğun etkilerinin daha hassas bir şekilde ortaya konulmasını sağlayacaktır.

Son olarak duygu durumuna yönelik gruplar arası son test karşılaştırmalarında ise, zihinsel yorgunluk sonrası U17 ve U19 futbolcularının kaygı, keyifsizlik, öfke, coşku ve mutluluk gibi parametrelerinde belirgin farklılıklar tespit edilmiştir.

Kaygı açısından, U17 grubunun zihinsel yorgunluk sonrası kaygı seviyesinin U19 grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu fark, büyük bir etki büyüklüğüyle

ilişkilendirilmiş ve U17 grubunun zihinsel yorgunluk karşısında daha yoğun bir kaygı tepkisi verdiğini göstermiştir.

Keyifsizlik düzeyinde de U17 grubunun U19 grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek bir ortalama sergilediği bulunmuştur. Bu farkın da büyük bir etki büyüklüğüyle ilişkilendirilmiş olması, U17 grubunun zihinsel yorgunluk sonrası hoş olmayan duygulara daha açık olduğunu göstermektedir.

Öfke parametresi açısından, U17 grubunun öfke seviyesinin U19 grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu fark, orta düzeyde bir etki büyüklüğüyle ilişkilendirilmiş ve U17 grubunun zihinsel yorgunluk sonrası öfke tepkisinin daha belirgin olduğunu ortaya koymuştur.

Coşku boyutunda, U17 ve U19 grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Her iki grubun coşku seviyeleri benzer düzeyde kalmış ve zihinsel yorgunluk sonrası olumlu duygular açısından iki grup arasında bir farklılık tespit edilmemiştir.

Mutluluk parametresi açısından, U19 grubunun mutluluk seviyesinin U17 grubuna kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu fark orta düzeyde bir etki büyüklüğü ile ilişkilendirilmiş ve U19 grubunun zihinsel yorgunluk sonrası bile daha yüksek pozitif duygusal tepkiler sergilediğini göstermiştir.

Bu bulgular, zihinsel yorgunluk sonrası U17 grubunun kaygı, keyifsizlik ve öfke gibi olumsuz duygusal tepkilere daha yatkın olduğunu, U19 grubunun ise mutluluk gibi olumlu duygusal tepkilerini daha iyi koruyabildiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, U17 grubunun zihinsel yorgunluk karşısında daha kırılğan bir duygusal yapıya sahip olabileceğini, U19 grubunun ise daha dirençli ve pozitif tepkiler vermeye eğilimli olduğunu göstermektedir.

Literatür bağlamında, değerlendirdiğimizde zihinsel yorgunluğun etkilerinin yaş gruplarına göre farklılık gösterdiği, bilişsel ve nörolojik mekanizmalarla ilişkilendirilmiştir. Genç bireylerde motivasyon kaybı ve dikkat dağınıklığı daha belirgin olurken, daha ileri yaştaki bireylerde telafi edici bilişsel süreçlerin devreye girdiği ve görev performansını koruma çabalarının arttığı görülmektedir. Bu farklılıklar, zihinsel yorgunlukla başa çıkma stratejilerinin yaşa bağlı olarak değiştiğini ve her yaş grubunda farklı etkiler yarattığını göstermektedir (Arnau vd., 2017). Benzer

şekilde Filipas vd. (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, zihinsel yorgunluk sonrası genç yaş gruplarının (U14 ve U16) bilişsel yüklenmeye daha duyarlı olduğu ve bu durumun fiziksel performans parametrelerine yansıdığı belirtilmiştir. Bu çalışmada, daha büyük yaş gruplarında (U18) zihinsel yorgunluğun etkilerinin daha sınırlı olduğu ve telafi edici mekanizmaların devreye girdiği rapor edilmiştir. Çalışmamızda, U19 grubunun mutluluk parametresindeki olumlu tepkilerini koruma eğilimi, daha ileri yaş gruplarının nörolojik ve bilişsel süreçler açısından daha dirençli olduğunu ortaya koyan bu bulgularla paralellik göstermektedir. Bu durum, U19 oyuncularının zihinsel yorgunluk sonrası pozitif duygu durumlarını düzenleme kapasitelerinin daha gelişmiş olabileceğini düşündürmektedir. Öte yandan, U17 grubunda gözlemlenen kaygı ve keyifsizlik artışları, genç oyuncuların bilişsel ve duygusal süreçlerde daha kırılgan bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Zihinsel yorgunluğun yaşa bağlı bu farklı etkileri, bilişsel yetersizliklerin genç bireylerde daha belirgin olabileceğini ve yaşla birlikte gelişen bilişsel dayanıklılık mekanizmalarının bu tür etkileri hafifletebileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, genç bireylerin duygu düzenleme stratejilerinin daha az gelişmiş olması ve yaşla birlikte artan öz-düzenleme kapasitesinin bu farklılıklarda etkili olduğu öne sürülebilir (Fan vd., 2023; Grillon vd., 2015). Sonuç olarak, zihinsel yorgunluğun duygu durumu üzerindeki etkileri yaş gruplarına göre anlamlı farklılıklar göstermekle birlikte, bu farklılıkların bilişsel süreçler, nörolojik dayanıklılık ve duygu düzenleme becerileri gibi çok boyutlu faktörlerle ilişkili olduğu değerlendirilmektedir. Yaşın ilerlemesiyle birlikte zihinsel dayanıklılığın arttığı ve bunun sonucunda zihinsel yorgunluğun etkilerinin azaldığına dair bazı araştırmalar bulunmaktadır. Örneğin, Güven (2020) tarafından yapılan bir çalışmada, sporcuların zihinsel dayanıklılık düzeylerinin yaşla birlikte arttığı ve bu artışın sporculuk deneyimiyle ilişkili olduğu bulunmuştur. Bu durum, yaşın ve deneyimin zihinsel dayanıklılığı olumlu etkilediğini göstermektedir. Benzer şekilde, Yıldız (2017)'in araştırmasında, sporcularda zihinsel dayanıklılık ve öz yeterlik düzeylerinin yaşla birlikte arttığı ve bu artışın spor yaşıyla ilişkili olduğu saptanmıştır. Bu bulgu, yaşın ve deneyimin zihinsel dayanıklılığı güçlendirdiğini ve bunun da zihinsel yorgunluğun etkilerini azaltabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, Marangoz (2021) tarafından yapılan bir araştırmada, sporcuların zihinsel dayanıklılık düzeylerinin yaşla birlikte artmadığını, ancak spor yaşıyla ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç, zihinsel dayanıklılığın yaşla değil, spor deneyimiyle arttığını ve bu artışın zihinsel yorgunluğun etkilerini azaltmada rol oynayabileceğini göstermektedir. Gelecekteki araştırmalarda, yaşa bağlı bu farklılıkların daha detaylı şekilde incelenmesi ve bireysel

farklılıkların etkilerinin belirlenmesi, zihinsel yorgunluğun duygusal sonuçlarını anlamaya yönelik önemli katkılar sağlayacaktır.

Güçlü Yönler:

1. Kapsamlı Araştırma Dizaynı: Tez, multivariate faktöriyel deney tasarımıyla sistematik ve titiz bir metodoloji sunuyor. Hem psikolojik hem de fizyolojik parametrelerin ölçümü detaylı bir şekilde ele alınmıştır.
2. Yaş Gruplarına Göre Karşılaştırma: U17 ve U19 yaş gruplarının performans farklarının incelenmesi, zihinsel yorgunluğun yaşa bağlı etkilerini anlamaya yönelik değerli bilgiler sunmuştur.
3. Psikolojik Faktörlerin Dahil Edilmesi: Duygu durumu ve zihinsel yorgunluk gibi genellikle göz ardı edilen psikolojik parametrelerin analiz edilmesi, çalışmanın özgünlüğünü ortaya koymaktadır.
4. Uygulama Alanına Katkı: Zihinsel yorgunluğun performans üzerindeki etkilerinin yönetilmesi için yaş gruplarına özgü stratejiler geliştirilmesine yönelik öneriler, uygulayıcılar için faydalı bir rehber oluşturabilir.

Öneriler:

1. Örneklem Boyutunun Artırılması: Çalışmanın sonuçlarının genellenebilirliğini artırmak için daha büyük bir örneklem üzerinde benzer bir araştırma yapılabilir.
2. Uzun Dönemli Etkiler: Zihinsel yorgunluğun uzun vadeli etkileri üzerine bir takip çalışması yapılabilir. Bu, oyuncuların zihinsel dayanıklılığını ve gelişimlerini daha kapsamlı anlamayı sağlayabilir.
3. Farklı Spor Dallarında İnceleme: Araştırma modeli, farklı spor dallarında veya kadın sporcular üzerinde de uygulanarak genel spor psikolojisi literatürüne katkı sağlayabilir.
4. Ekolojik Geçerlilik: Daha gerçekçi maç koşullarında zihinsel yorgunluk ve performans ilişkisinin incelenmesi, bulguların pratik değerini artırabilir.
5. Psikolojik Müdahaleler: Zihinsel yorgunluğun etkilerini azaltmak için psikolojik müdahale yöntemlerinin (örn. meditasyon, nefes teknikleri) etkinliğinin test edilmesi çalışmaya ek bir boyut katabilir.

Sınırlılıklar:

1. Örneklem Büyüklüğü: Katılımcı sayısının düşük olması, istatistiksel gücü ve sonuçların genellenebilirliğini sınırlayabilir.
2. Cinsiyet Faktörü: Sadece erkek sporcuların dahil edilmesi, çalışmanın bulgularının kadın sporculara uygulanabilirliğini kısıtlamıştır.
3. Tek Tip Spor Dalı: Araştırmanın sadece futbol branşıyla sınırlı olması, diğer spor dallarındaki zihinsel yorgunluk etkilerinin anlaşılmasını engellenmiştir.
4. Zihinsel Yorgunluğun Standardizasyonu: Zihinsel yorgunluğu oluşturma yönteminin tüm katılımcılar üzerinde aynı etkiyi gösterip göstermediği belirsiz olabilir.
5. Zaman Kısıtlamaları: Araştırmanın belirli bir süreyle sınırlandırılması, zihinsel yorgunluğun uzun vadeli etkilerini gözlemlemeyi engellemiş olabilir.

KAYNAKLAR

- Acet, M. (2005). Sporda saldırganlık ve şiddet. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları, 19–22.
- 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(2012), 103–113.
- Akandere, M., Aktaş, S., & Er, Y. (2018). Zihinsel antrenman ve spor. İstanbul: Türkiye Barolar Birliği.
- Akerstedt, T., Knutsson, A., Westerholm, P., Theorell, T., Alfredsson, L., & Kecklund, G. (2004). Mental fatigue, work and sleep. *Journal of Psychosomatic Research*, 57(5), 427–433.
- Aksoy, F. (2012). Kuvvet, sürat, dayanıklılık, koordinasyon drilleri II. Ankara: Has Matbaacılık.
- Aktaş, S. (2013). Futbolda 3'e 3 dar alan oyununda farklı toparlanma sürelerinin bazı fizyolojik parametrelere etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi
- Ali, A., Foscett, A., ve Gant, N. (2008). Validation of a soccer skill test for use with females. *International Journal of Sports Medicine*, 29(11), 917–921.
- Ali, A., Williams, C., Hulse, M., Strudwick, A., Reddin, J., Howarth, L., ve McGregor, S. (2007). Reliability and validity of two tests of soccer skill. *Journal of Sports Sciences*, 25(13), 1461–1470.
- Alix-Sy, D., Le Scanff, C., & Filaire, E. (2008). Psychophysiological responses in the pre-competition period in elite soccer players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 7(4), 446–454.
- Allen, M. S., Greenlees, I., & Jones, M. (2013). Personality in sport: a comprehensive review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 6(1), 184–208.
- Allen, M. S., Jones, M. V., Sheffield, D. (2011). Are the causes assigned to unsatisfactory performance related to the intensity of emotions experienced after competition. *Sport & Exercise Psychology Review*, 7(1), 3-10.

- Apor, P. (2013). Successful formulae for fitness training. In *Science and Football (Routledge Revivals)* (pp. 95–107).
- Aquino, R., Puggina, E. F., Alves, I. S., & Garganta, J. (2017). Skill-related performance in soccer: a systematic review. *Human Movement*, 18(5).
- Arnau, S., Möckel, T., Rinkenauer, G., & Wascher, E. (2017). The interconnection of mental fatigue and aging: An EEG study. *International Journal of Psychophysiology*, 117, 17-25.
- 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, 123–132.
- Arslan, E., Kilit, B., Clemente, F. M., Soylu, Y., Söğüt, M., Badicu, G., Akca, F., Gokkaya, M., & Murawska-Ciałowicz, E. (2021). The effects of exercise order on the psychophysiological responses, physical and technical performances of young soccer players: Combined small-sided games and high-intensity interval training. *Biology*, 10(11), 1180.
- Arslan, E., Orer, G. E., & Clemente, F. M. (2020). Running-based high-intensity interval training vs. small-sided game training programs: effects on the physical performance, psychophysiological responses and technical skills in young soccer players. *Biology of Sport*, 37(2), 165–173.
- Aşçı, A. (2016). Heart rate responses during small sided games and official match-play in soccer. *Sports*, 4(2), 31.
- Ateş M ve Ateşoğlu, U. (2007). Pliometrik Antrenmanın 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Üst ve Alt Ekstremiteler Kuvvet Parametreleri Üzerine Etkisi. *Sporometre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 21–28.
- 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.

- 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.
- Bali, A. (2015). Psychological factors affecting sports performance. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 1(6), 92-95.
- Bangsbo, J. (1992). Time and motion characteristics of competition soccer. *Sci Football*, 6(2), 34-40.
- Bangsbo, J. (1994). Energy demands in competitive soccer. *Journal of Sports Sciences*, 12(sup1), S5-S12.
- Bangsbo, J. (1994). The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica. Supplementum*, 619, 1-155.
- Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2007). Metabolic response and fatigue in soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2(2), 111-127.
- Basım, N., & Ve Çetin, F. (2011). Yetişkinler için Psikolojik Dayanıklılık Ölçeği'nin Güvenilirlik ve Geçerlilik Çalışması". *Türk Psikiyatri Dergisi*, 22(2), 104-114.
- Bate, R., & Jeffreys, I. (2014). Soccer speed. New Zealand: Human Kinetics.
- Bayraktar, B., & Kurtoğlu, M. (2009). Sporda performans, etkili faktörler, değerlendirilmesi ve artırılması. *Klinik Gelişim Dergisi*, 22(1), 16-24.
- Bıyık, K., & İmamoğlu, O. (2022). Futbolda Laterite Durumu ve Penaltı Atışında Psikolojik Durumların Etkisi. *Spor Bilimleri Alanında Güncel Araştırmalar*, 47-58.
- Bizati, Ö. (2010). Futbola özgü dar alan oyunlarında planlı gruplar oluşturma'nın antrenman kalitesini belirlemedeki önemi. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Science*, 2(2), 75-79.
- Bizati, Ö. (2016). Futbolda dar alan oyunlarının önemi. *Ankara Üniv Spor Bil Fak*, 14(2), 225-233.

- Bogalho, D., Gomes, R., Mendes, R., Dias, G., & Castro, M. A. (2022). Impact of flexibility on vertical jump, balance and speed in amateur football players. *Applied Sciences (Basel, Switzerland)*, 12(11), 5425.
- Boksem, M. A. S., & Tops, M. (2008). Mental fatigue: costs and benefits. *Brain Research Reviews*, 59(1), 125–139.
- Boksem, M. A. S., Meijman, T. F., & Lorist, M. M. (2005). Effects of mental fatigue on attention: an ERP study. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, 25(1), 107–116.
- Borghini, G., Astolfi, L., Vecchiato, G., Mattia, D., & Babiloni, F. (2014). Measuring neurophysiological signals in aircraft pilots and car drivers for the assessment of mental workload, fatigue and drowsiness. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 44, 58–75.
- 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, C. D., & Whaley, D. E. (2001). Team cohesion, effort, and objective individual performance of high school basketball players. *The Sport Psychologist*, 15(3), 260–275.
- Brown, D. M., & Bray, S. R. (2019). Heart rate biofeedback attenuates effects of mental fatigue on exercise performance. *Psychology of Sport and Exercise*, 41, 70-79.
- Browne, S. E. (2019). The effect of strenuous exercise on cognitive function, mood, energy and fatigue states in trained sporting individuals. University of Northumbria at Newcastle (United Kingdom).
- Cao, S., Geok, S. K., Roslan, S., Sun, H., Lam, S. K., & Qian, S. (2022). Mental fatigue and basketball performance: a systematic review. *Frontiers in Psychology*, 12, 819081.
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2010). Time-motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sided soccer games: Effects of pitch size. *Journal of Sport Science*, 28(14).
- Castellano, J., Casamichana, D., & Dellal, A. (2012). Influence Of Game Format And Number Of Players On Heartrate Responses And Physical Demands In Small-Sided Soccer Games. *J Strength Cond Res*.

- Chalder, T., Berelowitz, G., Pawlikowska, T., Watts, L., Wessely, S., Wright, D., & Wallace, E. P. (1993). Development of a fatigue scale. *Journal of Psychosomatic Research*, 37(2), 147–153.
- Chaudhuri, A., & Behan, P. O. (2004). Fatigue in neurological disorders. *Lancet*, 363(9413), 978–988.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Costa, Y. P. D., Freitas-Júnior, C., Lima-Júnior, D. D., Soares-Silva, E. L., Batista, G. R., Hayes, L., & Fortes, L. D. S. (2022). Mental fatigue and ball sports: a narrative review focused on physical, technical, and tactical performance. *Motriz: Revista de Educação Física*, 28, e10220004822.
- 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, 287-296.
- Coutts, A. J. (2016). Fatigue in football: it's not a brainless task! *Journal of Sports Sciences*, 34(14), 1296.
- Danielsen, L., Rodahl, S. E., Giske, R., & Høigaard, R. (2017). Mental toughness in elite and sub-elite female soccer players. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 29(1), 77–85.
- 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.
- Deliceoğlu, G., & Müniroğlu, S. (2005). The Effects of the speed function on some technical elements in soccer. *The Sport Journal*, 8(3), 21–26.
- Dellal, A., Chamari, K., Pintus, A., Girard, O., Cotte, T., & Keller, D. (2008). Heart Rate Responses During Smallsided Games And Short Intermittent Running Training In Elite Soccer Players: A Comparative Study. *J Strength Cond Res*, 22.
- 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(2011), 107–114.

- Doğan, Y., & Özdevecioğlu, M. (2009). Pozitif ve negatif duygusallığın çalışanların performansları üzerindeki etkisi. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 9(18), 165–190.
- Draper, N. (2014). *Exercise physiology: for health and sports performance*. London: Routledge.
- Duarte, R., Batalha, N., Folgado, H., & Sampaio, J. (2009). Effects of exercise duration and number of players in heart rate responses and technical skills during futsal small-sided games. *The Open Sciences Journal*, 2, 1–5.
- 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.
- Eime, R. M., Harvey, J. T., Charity, M. J., Casey, M. M., Westerbeek, H., & Payne, W. R. (2016). Age profiles of sport participants. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 8(1), 6.
- Ekstrand, J., Häggglund, M., & Waldén, M. (2011). Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 45(7), 553–558.
- Ellis, L., & Ward, P. (2022). The effect of a high-pressure protocol on penalty shooting performance, psychological, and psychophysiological response in professional football: A mixed methods study. *Journal of Sports Sciences*, 40(1), 3–15.
- Enoka, R. M., & Duchateau, J. (2016). Translating fatigue to human performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(11), 2228–2238.
- Fan, J., Li, W., Lin, M., Li, X., & Deng, X. (2023). Effects of mindfulness and fatigue on emotional processing: an event-related potentials study. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 17, 1175067.
- Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of Sports Sciences*, 30(7), 625–631.
- 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.

Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*.

Filipas, L., Borghi, S., La Torre, A., & Smith, M. R. (2021). Effects of mental fatigue on soccer-specific performance in young players. *Science and Medicine in Football*, 5(2), 150-157.

Fink, A., Bay, J. U., Koschutnig, K., Prettenthaler, K., Rominger, C., Benedek, M., Papousek, I., Weiss, E. M., Seidel, A., & Memmert, D. (2019). Brain and soccer: Functional patterns of brain activity during the generation of creative moves in real soccer decision-making situations. *Human Brain Mapping*, 40(3), 755–764.

Finsterer, J. (2012). Biomarkers of peripheral muscle fatigue during exercise. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13(1), 218.

Firmansyah, A., Prasetya, R. A., & Ardha, M. A. A. (2021). Technical review of the role physical conditions in football. *JOSSAE: Journal of Sport Science and Education*, 6(1), 87.

Fleck, S. (2011). Non-linear periodization for general fitness & athletes. *Journal of human kinetics*, 29(Special-Issue), 41-45.

Freeman, G. L. (1933). The facilitative and inhibitory effects of muscular tension upon performance. *The American Journal of Psychology*, 45(1), 17.

Frevert, U. (2016). *Handbook of Emotions* 4th Edition içinde (s.49-65) (L. F. Barrett, Ed.). The Guilford Press.

Gabbett, T. J. (2006). Skill-based conditioning games as an alternative to traditional conditioning for rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 306–315.

Gabbett, T. J., & Mulvey, M. J. (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.

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.

- Galloway, M. T., Kadoko, R., & Jokl, P. (2002). Effect of aging on male and female master athletes' performance in strength versus endurance activities. *American Journal of Orthopedics* (Belle Mead, N.J.), 31(2), 93–98.
- García-Pinillos, F., Ruiz-Ariza, A., Moreno del Castillo, R., & Latorre-Román, P. Á. (2015). Impact of limited hamstring flexibility on vertical jump, kicking speed, sprint, and agility in young football players. *Journal of Sports Sciences*, 33(12), 1293–1297.
- Gayagay, G., Yu, B., Hambly, B., Boston, T., Hahn, A., Celermajer, D. S., & Trent, R. J. (1998). Elite endurance athletes and the ACE I allele-the role of genes in athletic performance. *Human Genetics*, 103, 48–50
- Geçmen, Ü., Aşçı, A., Şahin, Z., & Açıkada, C. (2007). Haziran-1 Temmuz) Futbolda Sabit Alanda 2:2 ve 4:4 Oyun Alıştırmalarında Oyuncu Sayısı Değişiminin KAH Üzerine Etkisi.
- George, D., & Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*, 17.0 update. Boston: Pearson.
- Giboin, L. S., & Wolff, W. (2019). The effect of ego depletion or mental fatigue on subsequent physical endurance performance: A meta-analysis. *Performance Enhancement & Health*, 7(1-2), 100150.
- Giles, G. E., Brunyé, T. T., Eddy, M. D., Mahoney, C. R., Gagnon, S. A., Taylor, H. A., & Kanarek, R. B. (2014). Acute exercise increases oxygenated and deoxygenated hemoglobin in the prefrontal cortex. *Neuroreport*, 25(16), 1320–1325.
- Gioldasis, A. (2017). Technical skills according to playing position of male and female soccer players. *International Journal of Science Culture and Sport*, 5(25), 293–301.
- Giossos, Y., Sotiropoulos, A., Souglis, A., & Dafopoulou, G. (2011). Reconsidering on the early types of football. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 3(2).
- Giudicelli, B. B., Luz, L. G. O., Sogut, M., Sarmiento, H., Massart, A. G., Júnior, A. C., Field, A., & Figueiredo, A. J. (2021). Chronological age, somatic maturation and anthropometric measures: Association with physical performance of young male judo athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), 6410. .

- Gonzalez-Rodenas, J., Mitrotasios, M., Aranda, R., & Armatas, V. (2020). Combined effects of tactical, technical and contextual factors on shooting effectiveness in European professional soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(2), 280–293.
- Gosker, H. R., & Schols, A. M. W. J. (2008). Fatigued muscles in COPD but no finishing line in sight. *The European Respiratory Journal: Official Journal of the European Society for Clinical Respiratory Physiology*, 31(4), 693–694.
- Gould, D., Dieffenbach, K., & Moffett, A. (2002). Psychological characteristics and their development in Olympic champions. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14(3), 172–204.
- Gravetter, F. J., & Forzano, L. A. B. (2018). *Research Methods for the Behavioral Sciences*.
- Grgic, J., Mikulic, I., & Mikulic, P. (2022). Negative effects of mental fatigue on performance in the yo-yo test, loughborough soccer passing and shooting tests: a meta-analysis. *Journal of functional morphology and kinesiology*, 7(1), 10.
- Grieve, F. G., Whelan, J. P., & Meyers, A. W. (2000). An experimental examination of the cohesion-performance relationship in an interactive team sport. *Journal of Applied Sport Psychology*, 12(2), 219–235.
- Grillon, C., Quispe-Escudero, D., Mathur, A., & Ernst, M. (2015). Mental fatigue impairs emotion regulation. *Emotion*, 15(3), 383.
- Gualdi-Russo, E., & Graziani, I. (1993). Anthropometric somatotype of Italian sport participants. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33(3), 282–291.
- Guszkowska, M., & Wójcik, K. (2021). Effect of mental toughness on sporting performance: review of studies. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, Supplement 1(2), 1–12.
- Günay, M., & Yüce, A. (2008). *Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri*.
- Günay, M., Tamer, K., & Cicioğlu, İ. (2005). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*. Ankara: Gazi Kitap Evi.

- Güven, Ş. Türkiye’de Zihinsel Dayanıklılık Konusunda Yapılmış Araştırmaların Analizi ve İncelenmesi. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 82-93.
- Hadi, G. (2015). Futbolda dar alan çalışmalarıyla, topsuz sürat çalışmalarının sürat, çeviklik, hızlanma ve beceri özelliklerine etkisinin incelenmesi (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi
- Han, F. (2021). Research on the relationship between sports scientific training and athletes’mental health. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 27(5), 485-489.
- Hanin, Y. L. (2007). Emotions and athletic performance: Individual zones of optimal functioning model (Y. L. Hanin, Ed.).
- Hassmén, P., & Blomstrand, E. (1995). Mood state relationships and soccer team performance. *The Sport Psychologist*, 9(3), 297–308.
- Haxhiu, B., Gara, E., Durguti, Z., & Gashi, F. (2016). Importance of physical therapists inclusion as members of football teams medical staff in Kosovo’s super league and first league. *Physiotherapy*, 102, e201.
- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(11), 1925–1931.
- Hess, T. M., & Knight, R. C. (2021). Adult age differences in the effects of chronic mental fatigue on task-related fatigue, appraisals, and performance. *Motivation science*, 7(2), 122.
- Hill-Haas, S. V., Coutts, A. J., Dawson, B. T., & Rowsell, G. J. (2010). 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., 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., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in football: a systematic review: A systematic review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 41(3), 199–220.
- Hoff, J., & Helgerud, J. (2004). Endurance and strength training for soccer players. Physiological considerations. A review. *Sports Med*, 34, 165–180.
- Hoffman, J. (2014). *Physiological aspects of sport training and performance*. New Zealand: Human Kinetics.
- Horsburgh, V. A., Schermer, J. A., Veselka, L., & Vernon, P. A. (2009). A behavioural genetic study of mental toughness and personality. *Personality and Individual Differences*, 46(2), 100–105.
- Iaia, F. M., Rampinini, E., & Bangsbo, J. (2009). High intensity training in football. *Int J Sport Physiol Perform*, 4, 291–306.
- Ingraham, S. J. (2003). The role of flexibility in injury prevention and athletic performance: have we stretched the truth? *Minnesota Medicine*, 86(5), 58–61.
- Ivan, Z. (2012). Anatomy, physiology and biomechanics of hamstrings injury in football and effective strength and flexibility exercises for its prevention. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(1Proc), S208–S217.
- Jinshan, X., Matsumoto, M., Xiaoke, C., & Yamanaka, K. (1991). Analysis of the goals in the 14o Word Cup. In *Science and Football II. Proceedings of the Second World Congress of Science and Football*.
- Jones, M. V., et al. (2005). Title of their work if available. *Journal Name*, volume(issue), pages. DOI or Publisher.
- Jovanovic, M., Sporis, G., Omrcen, D., & Fiorentini, F. (2011). Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(5), 1285–1292.
- Junior, A.F., Chierotti, P., Gabardo, J.M., Giovanini, B., Okano, A.H., Buzzachera, C.F., Okazaki, V.H., Okuno, N.M., & Altimari, L.R. (2020). Residual effects of mental fatigue on subjective fatigue, reaction time and cardiac responses.

- Kahya, S. (2023). Sporda esneklik ve gen ilişkisinin incelenmesi. Yalova Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 2(2), 55–65.
- Kamlesh, M. L. (2011). UGC net digest on papers II, physical education. New Delhi: Khel Sahitya Kendra.
- Kanosue, K., & Nagami, T. (2015). Sports performance (No. 12150). Tokyo: Springer.
- Kapelman, A. E. (2013). Futbolda savunma esnasında kazanılan topla yapılan farklı hücum çeşitlerinin müsabaka sonucuna etkisi (Doctoral dissertation). Marmara Üniversitesi
- Karakaş, S., Erdoğan, E., Sak, L., Soysal, A. Ş., Ulusoy, T., Ulusoy, İ. Y., & Alkan, S. (1999). Stroop Testi TBAG Formu: Türk kültürüne standardizasyon çalışmaları, güvenirlik ve geçerlik. Klinik Psikiyatri, 2(2), 75-88.
- Kartal, A., Kartal, R., & İrez, B. (2016). Futbolcuların Oynadıkları Mevkilere Göre Bazı Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Celal Bayar Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 11, 55–62.
- Katch, V. L., & McArdle Wd & Katch, F. I. (2010). Essentials of exercise physiology. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- 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.
- Kaya, K., & Gürol, B. (2021). Futbolda dar alan oyunları değişkenlerinin incelenmesi. Sportive, 4(2), 117–131.
- 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.
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2021). Physiology of sport and exercise. Champaign: Human Kinetics.
- Konter, E. (2003). Spor psikolojisi uygulamalarında yanlışlar ve gerçekler. İzmir: Dokuz Eylül Yayınları.

- Korhonen, M. T., Mero, A., & Suominen, H. (2003). Age-related differences in 100-m sprint performance in male and female master runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1419–1428.
- Köklü, Y., Alemdaroğlu, U., Özkan, A., Koz, M., & Ersöz, G. (2015). The relationship between sprint ability, agility and vertical jump performance in young soccer players. *Science & Sports*, 30(1), e1–e5.
- Kunrath, C. A., Cardoso, F. D. S. L., Calvo, T. G., & Costa, I. T. D. (2020). Mental fatigue in soccer: a systematic review. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 26, 172-178.
- Kunrath, C. A., Nakamura, F. Y., Roca, A., Tessitore, A., & Costa, T. D. (2020). How does mental fatigue affect soccer performance during small-sided games? A cognitive, tactical and physical approach. *J. Sports Sci*, 38, 1818–1828.
- Lago-Ballesteros, J., & Lago-Peñas, C. (2010). Performance in Team Sports: Identifying the Keys to Success in soccer. *Journal of Human Kinetics*, 25(2010), 85–91.
- Lam, H. K. N., Sproule, J., Turner, A. P., & Phillips, S. M. (2024). Changes in perceived mental fatigue, physical fatigue and mood state during a 4-day national junior orienteering competition preparation camp. *European Journal of Sport Science*, 24(2), 226-238.
- Langner, R., Steinborn, M. B., Chatterjee, A., Sturm, W., & Willmes, K. (2010). Mental fatigue and temporal preparation in simple reaction-time performance. *Acta psychologica*, 133(1), 64-72.
- Lees, A., & Nolan, L. (1998). The biomechanics of soccer: A review *Journal of Sports Sciences*. A Review *Journal of Sports Sciences*, 16.
- Leunes, A., & Burger, J. (1998). Bibliography on the Profile of Mood States in sport and exercise psychology research, 1971-1998. *Journal of Sport Behavior*, 21(1).
- Leunes, Arnold. (2000). Updated bibliography on the profile of mood states in sport and exercise psychology research. *Journal of Applied Sport Psychology*, 12(1), 110–113.
- Lin, Y., Mutz, J., Clough, P. J., & Papageorgiou, K. A. (2017). Mental toughness and individual differences in learning, educational and work performance, psychological well-being, and personality: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 8, 1345.

- Lorist, M. M., Boksem, M. A. S., & Ridderinkhof, K. R. (2005). Impaired cognitive control and reduced cingulate activity during mental fatigue. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, 24(2), 199–205.
- Los Arcos, A., Vázquez, J. S., Martín, J., Lerga, J., Sánchez, F., Villagra, F., & Zulueta, J. J. (2015). Effects of Small-Sided Games vs. Interval training in aerobic fitness and physical enjoyment in young elite soccer players. *PloS One*, 10(9), e0137224.
- Maclaren, D., Davids, K., Isokawa, M., Mellor, S., & Reilly, T. (1988). *Physiological Strain In 4-A-Side Soccer*. Science And Football (Edited By Reilly T). London: E&FN Spon, 76.
- Manzi, V., Castagna, C., Padua, E., Lombardo, M., D'Ottavio, S., Massaro, M., Volterrani, M., & Iellamo, F. (2009). Dose-response relationship of autonomic nervous system responses to individualized training impulse in marathon runners. *American Journal of Physiology. Heart and Circulatory Physiology*, 296(6), H1733-40.
- Marcora, S. M., Staiano, W., & Manning, V. (2009). Mental fatigue impairs physical performance in humans. *Journal of applied physiology*.
- Martin, K., Meeusen, R., Thompson, K. G., Keegan, R., & Rattray, B. (2018). Mental fatigue impairs endurance performance: A physiological explanation. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(9), 2041–2051.
- 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, 715-725.
- McMorris, T., Barwood, M., Hale, B. J., Dicks, M., & Corbett, J. (2018). Cognitive fatigue effects on physical performance: A systematic review and meta-analysis. *Physiology & Behavior*, 188, 103–107.
- Meeusen, R., Duclos, M., Foster, C., Fry, A., Gleeson, M., Nieman, D., Raglin, J., Rietjens, G., Steinacker, J., Urhausen, A., European College of Sport Science, & American College of Sports Medicine. (2013). Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(1), 186–205.

- Meeusen, R., Watson, P., Hasegawa, H., Roelands, B., & Piacentini, M. F. (2006). Central fatigue: the serotonin hypothesis and beyond. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 36(10), 881–909.
- Melo, H. M., Nascimento, L. M., & Takase, E. (2017). Mental fatigue and heart rate variability (HRV): The time-on-task effect. *Psychology & Neuroscience*, 10(4), 428.
- Miles, A., Maclaren, D., & Reilly, T. (1995). Yamanaka K. An Analysis Of Physiological Strain İ Four-A-Side Women’s Soccer. London: Science And Football II, 140.
- 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.
- Montgomery, H. E., Marshall, R., Hemingway, H., Myerson, S., Clarkson, P., Dollery, C., Hayward, M., Holliman, D. E., Jubb, M., World, M., Thomas, E. L., Brynes, A. E., Saeed, N., Barnard, M., Bell, J. D., Prasad, K., Rayson, M., Talmud, P. J., & Humphries, S. E. (1998). Human gene for physical performance. *Nature*, 393(6682), 221–222.
- Montgomery, H., Clarkson, P., & Barnard, M. (1999). Angiotensin-converting-enzyme gene insertion/deletion polymorphism and response to physical training. *Lancet*, 353, 541–545.
- Mosso, A., Fatigue. (1915), Allen & Unwin Ltd.: London.
- Murphy, S., & Tammen, V. (1998). In search of psychological skills. In J. Duda (Ed.), *Advances in sport and exercise psychology measurement* (pp. 195–209). Fitness Information Technology.
- Murr, D., Feichtinger, P., Larkin, P., O’Connor, D., & Höner, O. (2018). Psychological talent predictors in youth soccer: A systematic review of the prognostic relevance of psychomotor, perceptual-cognitive and personality-related factors. *PloS One*, 13(10), e0205337.
- Müniroğlu, S. (2024). *Futbolda Sezon Öncesi Antrenmanların Önemi*. Gazi Kitabevi. Ankara.
- Müniroğlu, S., Yildirim, Y., & Karakulak, İ. (2011). Profesyonel Futbolcuların “Futbolda Taktik” Konusunda Görüşlerinin İncelenmesi. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 97–103.

- Myerson, S., Hemingway, H., Budget, R., Martin, J., Humphries, S., & Montgomery, H. (1999). Human angiotensin I-converting enzyme gene and endurance performance. *Journal of Applied Physiology* (Bethesda, Md.: 1985), 87(4), 1313–1316.
- Nédélec, Mathieu, 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.
- Neidecker, J. M., Gealt, D. B., Luksch, J. R., & Weaver, M. D. (2017). First-time sports-related concussion recovery: The role of sex, age, and sport. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 117(10), 635–642.
- Nicholls, A. R., Polman, R. C., & Levy, A. R. (2012). A path analysis of stress appraisals, emotions, coping, and performance satisfaction among athletes. *Psychology of sport and exercise*, 13(3), 263-270.
- Noble, E. G., Melling, C. W. J., & Milne, K. J. (2010). HSP, Exercise and Skeletal Muscle. In *Heat Shock Proteins and Whole Body Physiology* (pp. 285–316). Netherlands: Springer
- Odonoghue, P. (1998). Time-motion analysis of work rate in elite soccer. In *World Congress of Notational Analysis of Sport IV* (pp. 65–71). University of Porto Press.
- Orejan, J. (2011). *Football/Soccer*. London: McFarland.
- Owen, A. (2003). *Physiological and Technical Analysis of Small-Sided Conditioned Training Games Within Professional Football*. SAGE Publications.
- Owen, A. L., Twist, C., & Ford, P. (2004). "Small-sided games: the physiological and technical effect of altering pitch size and player numbers." *Insight*, 7(2), 50-53.
- Owen, A. 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.

- Özer, Ö., Aşçı, A., Şahin, Z., Geçmen, Ü., & Açıkada, C. (2007). 2× 2 dar alan oyun alıştırmasında oyun alanı Değişiminin Kalp Atım Hızı Üzerine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi II. Antrenman Bilimi Sempozyumu.
- Pageaux, B., & Lepers, R. (2018). The effects of mental fatigue on sport-related performance. *Progress in brain research*, 240, 291-315.
- Pageaux, B., Marcora, S. M., & Lepers, R. (2013). Prolonged mental exertion does not alter neuromuscular function of the knee extensors. *Medicine and Science in Sports and 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, 67.
- Peluso, E. A., Ross, M. J., Gfeller, J. D., & Lavoie, D. J. (2005). A comparison of mental strategies during athletic skills performance. *Journal of Sports Science & Medicine*, 4(4), 543–549.
- Penna, E. M., Campos, B. T., Pires, D. A., Nakamura, F. Y., Mendes, T. T., Lopes, T. R., ... & Prado, L. S. (2018). Mental fatigue does not affect heart rate recovery but impairs performance in handball players. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 24, 347-351.
- Peterson, C., Semmel, A., von Baeyer, C., Abramson, L. Y., Metalsky, G. I., & Seligman, M. E. P. (1982). The attributional style questionnaire. *Cognitive Therapy and Research*, 6(3), 287–299.
- Plews, D., Laursen, P., Kilding, A., & Buchheit, M. (2014). Heart rate variability and training intensity distribution in elite rowers. *International journal of physiology and performance*. 9(6), 1026-1032.
- Plomin, R., Owen, M. J., & McGuffin, P. (1994). The genetic basis of complex human behaviors. *Science* (New York, N.Y.), 264(5166), 1733–1739.
- Pomer-Escher, A., Tello, R., Castillo, J., & Bastos-Filho, T. (2014). Analysis of mental fatigue in motor imagery and emotional stimulation based on EEG. In XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomedica-CBEB.

- Powers, S. K., Howley, E. T., & Quindry, J. (2007). *Exercise physiology: Theory and application to fitness and performance*. McGraw-Hill.
- Queiroz, C. (1986). *Estrutura e organização do exercício de treino em futebol. (Provas de aptidão pedagógica)*.
- Raglin, J. S. (2001). Psychological factors in sport performance: the Mental Health Model revisited. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 31(12), 875–890.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659–666.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Azzalin, A., Ferrari Bravo, D., & Wisløff, U. (2008). Effect of match-related fatigue on short-passing ability in young soccer players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(5), 934–942.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Coutts, A. J., & Wisløff, U. (2009). 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., Sassi, A., Morelli, A., Mazzoni, S., Fanchini, M., & Coutts, A. J. (2009). Repeated-sprint ability in professional and amateur soccer players. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 34(6), 1048–1054.
- Rathschlag, M., & Memmert, D. (2015). Self-generated emotions and their influence on sprint performance: An investigation of happiness and anxiety. *Journal of Applied Sport Psychology*, 27(2), 186–199.
- Rebelo, A., Brito, J., Maia, J., Coelho-e-Silva, M. J., Figueiredo, A. J., Bangsbo, J., Malina, R. M., & Seabra, A. (2013). Anthropometric characteristics, physical fitness and technical performance of under-19 soccer players by competitive level and field position. *International Journal of Sports Medicine*, 34(4), 312–317.
- Reilly, T. (1976). A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *J Human Movement Studies*, 2, 87–97.

- Reilly, T. (1996). Motion analysis and physiological demands (Science & F. N. Spon, Eds.).
- Reilly, T. (2005). An ergonomics model of the soccer training process. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 561–572.
- Reilly, T., & Williams, A. M. (2003). Introduction to science and soccer. In *Science and soccer* (pp. 9–14). London: Routledge
- Reilly, T., Taylor, J. L., Bulter, J. E., & Gandevia, S. C. (1994). Changes in muscle afferents, motoneurons and motor drive during muscle fatigue. *European Journal of Applied Physiology*, 11, 106–115.
- Reilly, Thomas. (2005). An ergonomics model of the soccer training process. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 561–572.
- Reyes-Bossio, M., Corcuera-Bustamante, S., Veliz-Salinas, G., Villas Boas Junior, M., Delgado-Campusano, M., Brocca-Alvarado, P., Caycho-Rodríguez, T., Casas-Apayco, L., Tutte-Vallarino, V., Carbajal-León, C., & Brandão, R. (2022). Effects of psychological interventions on high sports performance: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 13, 1068376.
- Rozand, V., Lebon, F., Papaxanthis, C., & Lepers, R. (2015). Effect of mental fatigue on speed–accuracy trade-off. *Neuroscience*, 297, 219–230.
- Rt, W. (1982). Match analyses of Australian professional soccer players. *J Human Movement Studies*, 8, 159–176.
- Ruffini, R., & Cera, N. (2020). Mental fatigue and emotional states following high altitude hypoxia exposure.
- Russell, S., Jenkins, D., Rynne, S., Halson, S. L., & Kelly, V. (2019). What is mental fatigue in elite sport? Perceptions from athletes and staff. *European journal of sport science*, 19(10), 1367-1376.
- Sarmiento, H., Anguera, M. T., Pereira, A., & Araújo, D. (2018a). Talent identification and development in male football: A systematic review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(4), 907–931.

- Sarmento, H., Clemente, F. M., Harper, L. D., Costa, I. T., Owen, A., & Figueiredo, A. J. (2018b). Small sided games in soccer – a systematic review. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(5), 693-749.
- Saudino, K. J. (1997). Moving beyond the heritability question: New directions in behavioral genetic studies of personality. *Current Directions in Psychological Science*, 6(4), 86–90.
- Saygılı, Ü. (2012). Gastrointestinal sistem kanserli hastalarda yorgunluk ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. (Doktora Tezi). Gaziantep Üniversitesi.
- Schinke, R. J., & Jerome, W. C. (2002). Understanding and refining the resilience of elite athletes: An intervention strategy. *Athletic Insight: The Online Journal of Sport Psychology*, 4(3).
- Schmidtbleicher, D. (1992). Training for power events. *Strength and Power in Sport*, 1, 381–395.
- Seligman, M. E. P., Nolen-Hoeksema, S., Thornton, N., & Thornton, K. M. (1990). Explanatory style as a mechanism of disappointing athletic performance. *Psychological Science*, 1(2), 143–146.
- Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919–932.
- Siff, M. C. (2000). *Biomechanics in sport: performance enhancement and injury prevention*. 103–139. Wiley
- Slimani, M., & Bragazzi, N. L. (2017). Data concerning the impact of mental fatigue on vigor as measured with the Brunel Mood Scale (BRUMS) in both physically active and trained subjects: A mini meta-analysis. *Data in brief*, 13, 655-660.
- Slimani, M., & Chéour, F. (2016). Effects of cognitive training strategies on muscular force and psychological skills in healthy striking combat sports practitioners. *Sport Sciences for Health*, 12(2), 141–149.
- Smaros, G. (1980). Energy usage during a football match. In L. Vecciet (Ed.), *Proceedings of the 1st International Congress on Sports Medicine Applied to Football*.

- Smith, M. R., Chai, R., Nguyen, H. T., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2019). Comparing the effects of three cognitive tasks on indicators of mental fatigue. *The Journal of Psychology*, 153(8), 759–783.
- Smith, M. R., Coutts, A. J., Merlini Moresi, S., Kempton, T., & Gabbett, T. J. (2016). Mental fatigue impairs soccer-specific physical and technical performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(2), 267-276.
- Smith, M. R., Coutts, A. J., Merlini, M., Deprez, D., Lenoir, M., & Marcora, S. M. (2016a). Mental fatigue impairs soccer-specific physical and technical performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(2), 267–276.
- Smith, M. R., Fransen, J., Deprez, D., Lenoir, M., & Coutts, A. 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., Thompson, C., Marcora, S. M., Skorski, S., Meyer, T., & Coutts, A. J. (2018). Mental fatigue and soccer: Current knowledge and future directions. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(7), 1525–1532.
- Smith, M. R., Zeuwts, L., Lenoir, M., Hens, N., De Jong, L. M. S., & Coutts, A. J. (2016b). Mental fatigue impairs soccer-specific decisionmaking skill. *J. Sports Sci*, 34, 1297–1304.
- Soniawan, V., Setiawan, Y., Edmizal, E., Haryanto, J., & Arifan, I. (2022). The football passing technique skills. *Halaman Olahraga Nusantara*, 5(1), 80.
- Soylu, Y. (2021). Comparison of emotional intelligence levels of soccer players according to age and playing position. *Acta Gymnica*, 51.
- Soylu, Y., & Arslan, E. (2021). Effects of mental fatigue on psychophysiological, cognitive responses, and technical skills in small-sided games in amateur soccer players. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, Supplement 1(2), 43–50.
- Sönmez TG. (2002). Egzersiz ve spor fiziyojisi. Bolu: Ata Ofset, s. 1-30.
- Stoica, M., & Blejan, C. (2013). Optimizing Physical Training through Adapted Specific Tests in High Performance Football. *Procedia: Social & Behavioral Sciences*, 93, 2136–2143.

- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 35(6), 501–536.
- Strack, B., Linden, M., & Wilson, V. S. (2011). Biofeedback & neurofeedback applications in sport psychology.
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 46(10), 1419–1449.
- Sun, H., Soh, K. G., Mohammadi, A., Wang, X., Bin, Z., & Zhao, Z. (2022). Effects of mental fatigue on technical performance in soccer players: A systematic review with a meta-analysis. *Frontiers in public health*, 10, 922630.
- Swain, A., & Jones, G. (1996). Explaining performance variance: The relative contribution of intensity and direction dimensions of competitive state anxiety. *Anxiety, Stress, and Coping*, 9(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/10615809608249389>
- Tanaka, H., & Toussaint, J.-F. (2023). Editorial: Growth, peaking, and aging of competitive athletes. *Frontiers in Physiology*, 14, 1165223.
- Tarigan, H., Cahyadi, A., & Siswoyo, J. (2021). Dribbling skills training model in football games for elementary school age. *Journal of Education, Health and Sport*, 11(8), 405–411.
- Taylor, R. R., Mamotte, C. D., Fallon, K., & van Bockxmeer, F. M. (1999). Elite athletes and the gene for angiotensin-converting enzyme. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 87(3), 1035–1037.
- Terry, P. C., Carron, A. V., Pink, M. J., Lane, A. M., Jones, G. J. W., & Hall, M. P. (2000). Perceptions of group cohesion and mood in sport teams. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice: The Official Journal of Division 49, Group Psychology and Group Psychotherapy of the American Psychological Association*, 4(3), 244–253.
- 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).

- Tessitore, A., Perroni, F., Meeusen, R., Cortis, C., Lupo, C., & Capranica, L. (2012). Heart rate responses and technical-tactical aspects of official 5-A-Side youth soccer matches played on clay and artificial turf. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(1), 106-112.
- Theberge, N. (2000). Gender and Sport. In *Handbook of Sports Studies* (pp. 323–334). New Zealand: SAGE Publications Ltd.
- Thelwell, R. C., Wagstaff, C. R., Rayner, A., Chapman, M., & Barker, J. (2017). Exploring athletes' perceptions of coach stress in elite sport environments. *Journal of sports sciences*, 35(1), 44-55.
- Thelwell, R., Weston, N., & Greenlees, I. (2005). Defining and understanding mental toughness within soccer. *Journal of applied sport psychology*, 17(4), 326-332.
- Thompsett, B. A., Harland, A. R., & Roberts, J. R. (2016). Investigating the Relationship between Physical Properties of a Football and Player Perceptions. *Procedia Engineering*, 147, 519–525.
- Thompson, T., Steffert, T., Ros, T., Leach, J., & Gruzelier, J. (2008). EEG applications for sport and performance. *Methods (San Diego, Calif.)*, 45(4), 279–288.
- Tokdemir, C. (2011). Sportif başarıyı etkileyen psikolojik faktörler ve kişilik özellikleri: Türk futbol tarihinin başarılı milli futbolcularının görüşleri (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi.
- Tornero-Aguilera, J. F., Jimenez-Morcillo, J., Rubio-Zarapuz, A., & Clemente-Suárez, V. J. (2022). Central and peripheral fatigue in physical exercise explained: A narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7).
- Toros, T., Ogras, E. B., Okan, I., Temel, C., Keskin, M. T., Korkmaz, C., & Uluoz, E. (2023). Investigation the Relationship between Mental Toughness and Courage Levels of Sports Sciences Faculty Students for Sustainable Performance. *Sustainability*, 15(12).
- Totterdell, P., & Leach, D. (2001). Negative mood regulation expectancies and sports performance: an investigation involving professional cricketers. *Psychology of Sport and Exercise*, 2(4), 249–265.
- Tsai, S. C., & Lee-Chiong, T., Jr. (2013). Sleep disorders and fatigue. *Sleep Medicine Clinics*, 8(2), 235–239.

- Turovsky, V. F., Koryagina, J. V., & Blinov, V. A. (2013). Psychophysiological characteristics of football players of various playing positions. *Theory and Practice of Physical Culture*, 7.
- Urfa, O., & Aşçı, F. H. (2019). Spor Duygu Ölçeği: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(4), 42-55.
- Vaeyens, R., Malina, R. M., Janssens, M., Van Renterghem, B., Bourgois, J., Vrijens, J., & Philippaerts, R. M. (2006). A multidisciplinary selection model for youth soccer: the Ghent Youth Soccer Project. *British journal of sports medicine*, 40(11), 928-934.
- 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, 1569-1588.
- 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 (Auckland, N.Z.)*, 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.
- Ward, N. S., & Frackowiak, R. S. J. (2003). Age-related changes in the neural correlates of motor performance. *Brain: A Journal of Neurology*, 126(Pt 4), 873–888.
- Watanabe, K., Sasaki, A. T., Tajima, K., Mizuseki, K., Mizuno, K., & Watanabe, Y. (2019). Mental fatigue is linked with attentional bias for sad stimuli. *Scientific reports*, 9(1), 8797.
- Wegner, D. M., & Pennebaker, J. W. (1993). Changing our minds: An introduction to mental control. In D. M. Wegner & J. W. Pennebaker (Eds.), *Handbook of mental control* (pp. 1–12). Prentice Hall.
- Weinberg, R. S., & Gould, D. (2019). *Foundations of Sport and Exercise Psychology 7th Edition With Web Study Guide-Paper*. Champaign: Human Kinetics.
- Weineck, J., & Bağırhan, T. (2011). *Futbolda kondisyon antrenmanı*. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.

- Williams, K., & Owen, A. L. (2007). The impact of player numbers on the physiological responses to small-sided games. *Journal of Sports Science & Medicine*, 6(10), 99–102.
- Wilson, R. S., Smith, N. M., Melo De Souza, N., & Moura, F. A. (2020). Dribbling speed predicts goal-scoring success in a soccer training game. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 30, 2070–2077.
- Winch, W. H. (1912). Mental fatigue in day school children as measured by immediate memory: Part I. *Journal of Educational Psychology*, 3(1), 18–28.
- Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 38(3), 285–288.
- Yerkes, R. M., & Dodson, J. D. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. Weinberg, R. S., & Gould, D. (2023). *Foundations of Sport and Exercise Psychology* (8th ed.). Champaign: Human Kinetics.
- Yıldız, A. B. (2017). Sporcularda zihinsel dayanıklılık ve öz yeterlik düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Yiannakos, A., & Armatas, V. (2006). Evaluation of the goal scoring patterns in European Championship in Portugal 2004. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 178–188.
- Yu, L., Altieri, C., Bird, S. P., Corcoran, G., & Jiuxiang, G. (2021). The importance of in-season strength and power training in football athletes: A brief review and recommendations. *International Journal of Strength and Conditioning*, 1(1).

EKLER

Ek-1 Etik Kurul Raporu

İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

ETİK KURULUN ADI	ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Morfoloji Binası 06100 Sıhhiye/ANKARA
TELEFON	0312 595 82 27
FAKS	0312 310 63 70
E-POSTA	tipinsanetik@ankara.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Dar Alan Oyunları Öncesinde Oluşturulan Zihinsel Yorgunluğun U-17 ve U-19 Yaş Grubu Takımlarında Oynayan Genç Futbolcularda Sportif Performans, Teknik Beceri ve Duygu Durumu Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi - Başvuru No: 2022000181-3(2022/181)	
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç.Dr.Sürhat MÜNİROĞLU	
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Antrenörlük Eğitimi	
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ankara Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi	
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:İ04-225-22	Tarih: 21 Nisan 2022
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplanıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.	

İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

ÇALIŞMA ESASI	İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BASKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr.Hakan ERGÜN

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Araştırma ile ilişki		İmza
			E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Hakan ERGÜN	Tıbbi Farmakoloji	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Serenay ELGÜN ÜLKAR	Tıbbi Biyokimya	A.Ü.Tıp Fakültesi	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Hatice ILGIN RUHI	Tıbbi Genetik	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevim AYDIN	Histoloji ve Embriyoloji	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Berna SAVAŞ	Tıbbi Patoloji	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Yasemin YAVUZ	Biyoistatistik	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.M.Korşat GÖKCAN	Kulak, Burun ve Boğaz Hastalıkları	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nuray HALILOĞLU	Radyoloji Anabilim Dalı	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Yüksel URUN	Tıbbi Onkoloji	A.Ü.Tıp Fakültesi	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Cihangir AKYOL	Genel Cerrahi	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Başak Ceyda MEÇO	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Halil ÖZDEMİR	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Emel OKULU	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Mustafa Volkan KAVAS	Tıp Tarihi ve Etik	A.Ü. Tıp Fakültesi	E ☐	H ☒	

Ek-2 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

1. Araştırmayla İlgili Bilgiler:

a. Araştırmanın Adı: Dar Alan Oyunları Öncesinde Oluşturulan Zihinsel Yorgunluğun U-17 ve U-19 Yaş Grubu Takımlarında Oynayan Genç Futbolcularda Sportif Performans, Teknik Beceri ve Duygu Durumu Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi

b. Araştırmanın Amacı: Bu araştırma, dar alan oyununda stres ve bilişsel faktörlerin farklı yaş kategorilerinde fizyolojik, sportif performans, teknik beceri ve duygu durumu üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacıyla yapılacaktır.

Araştırma kapsamında stres ve bilişsel faktörler sonucunda oluşturulan zihinsel yorgunluğun, farklı yaş gruplarında fizyolojik, sportif performans, teknik beceri ve duygu durumu üzerindeki olası olumsuz etkileri ortaya konularak çeşitli çözüm önerileri getirilmesi hedeflenmektedir.

c. Araştırmanın Nedeni:

() Bilimsel araştırma

(X) Tez çalışması

d. Araştırmanın Öngörülen Süresi: 8 Hafta

e. Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı: Toplamda 24 gönüllüden oluşan katılımcı sayısının tamamı Sınav Koleji Spor Kulübü bünyesinde faaliyet gösteren 17-19 yaş lisanslı futbolculardan oluşmaktadır.

f. Araştırmada İzlenecek Deneysel İşlemler: Çalışma kapsamında gönüllü katılımcıların tamamına ilişkin veri sağlamak amacıyla yapılacak olan ölçümler aşağıdaki yöntemler kullanılarak belirlenecektir:

Antropometrik Ölçümler

Katılımcıların, vücut ağırlıkları, vücut yağ yüzdesi ve yağsız vücut yüzdesi Tanita BC 418 (Tanita Corp of America, Inc, USA) profesyonel vücut analizi tartısı kullanılacaktır.

➤ **Antropometrik ölçümler her sporcu için 5 dakika sürecektir.**

Fizyolojik Ölçümler

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 saati kullanılacaktır.

➤ **Fizyolojik ölçümler uygulanan dar alan oyunları esnasında kaydedilecek ve 20 dakika sürecektir.**

Teknik Beceri Ölçümleri

Dar alan oyunları Canon HF R806 video kamera ile kaydedilecektir. Bu oyunların görüntülerinin teknik analizleri eAnalyze Soccer yazılımı kullanılarak analiz edilecektir.

➤ **Teknik Beceri ölçümleri uygulanan dar alan oyunları esnasında kaydedilecek video ile analiz edilecek ve araştırmacı tarafından çözüme kavuşturulması 40 dakika sürecektir.**

Sportif Performans Ölçümü (Loughborough Pas Testi)

Futbol Loughborough Pas Testi, pas, top sürme ve top kontrolü gibi bir dizi futbol becerisinin yanı sıra oyunun bilişsel ve algısal yönlerini de değerlendirdiği için sportif performans ölçümlerinde tercih edilmiştir. Araştırmacılar hem erkek (Ali ve diğerleri, 2007) hem de kadın (Ali, Foskett ve Gant, 2008) sporcular için futbol beceri performansındaki farklılıkları değerlendirmek için bu testin geçerli ve güvenilir olduğunu belirtmektedir.

➤ **Sportif Performans ölçümleri uygulanan dar alan oyunları sonrasında kaydedilecek ve 5 dakika sürecektir.**

Testin puanlanması ve hata süreleri

Test performansının analizi, video kayıtlarının görüntülenmesi yoluyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı video kayıtlarını izlemiş ve test prosedürlerine göre puanlama gerçekleştirilmiştir. Puanlama, yapılan 16 pasın tamamlanması için geçen sürenin yanı sıra test sırasında yapılan hatalara dayanmaktadır. Son olarak, geçen süre ve hata süreleri toplanarak toplam performans süresi hesaplanmıştır.

Puanlama ve hata süreleri şu şekildedir:

- 5 saniye; hedef sehпасına isabet etmeyen ya da yanlış hedefe atılan pas,
- 3 saniye; hedef alanına isabet etmeyen pas
- 3 saniye; top ile elle oynayıp düzeltme,
- 2 saniye; top ile konilerden birine temas ettiğinde,
- 1 saniye; test süresinin (43 saniye) aşıldığı her saniye toplam pas süresine eklenmiştir.
- 1 saniye hedefi bulan paslar için toplam süreden çıkarılmıştır.

Duygu Durumu Ölçeği

Jones ve ark., (2005) tarafından geliştirilen Spor Duygu Ölçeği, 22 duygu ifadesinden oluşan beşli derecelendirme ölçeğidir. Sporcular duygu ifadelerini 0 (Hiç) ile 4 (Çok fazla) arasında değerlendirmektedir. Sporcuların müsabakadan önce veya müsabakadan sonra, müsabaka sırasında yaşadıkları duyguları Kaygı (Anxiety), Keyifsizlik (Dejection), Öfke (Anger), Coşku (Excitement) ve Mutluluk (Happiness) olmak üzere 5 alt boyutta değerlendirmektedir. Kaygı, Keyifsizlik ve Öfke alt boyutu hoş olmayan (unpleasant) duygular, Coşku ve Mutluluk alt boyutu ise hoş olan (pleasant) duygular olarak ifade edilmektedir.

➤ **Duygu durumu ölçümleri ölçek ile değerlendirilecek ve her sporcu için 5 dakika sürecektir.**

Stres ve Bilişsel Faktörler (Zihinsel Yorgunluk Profili)

Araştırma kapsamında stres ve bilişsel olarak zihinsel yorgunluk oluşturmak için aşağıdaki uygulamalar kullanılacaktır.

Katılımcıların çeşitli stres faktörlerine karşı temel fizyolojik değerleri (*HR, HRV, RESP, SC*) kaydedilecektir. Bu değerlerin ölçümü "Nexus 10 Mk II sistemi ile yapılacaktır. Dar alan oyunları öncesinde yapılacak uygulamalar Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Zihinsel Yorgunluk Profili

Ölçümler
Temel Ölçüm (Baseline)
Stroop Testi
Matematik Problemi
Temel Ölçüm (Baseline)
Toplam

Tablo 1’de katılımcıya gözleri açık ve sessizce oturması talimatının verildiği iki dakikalık bir temel ölçüm ile başlayacaktır. Bu iki dakikalık sürenin ardından katılımcının ekranına yansıtılan stroop testini tamamlaması istenecektir. Bu toparlanma sürecinin ardından araştırmacı katılımcıya matematik problemleri soracak ve bu soruları yüksek sesle doğru ve hızlı bir şekilde yanıtlaması istenecektir. Bu stres faktörünün ardından iki dakikalık bir toparlanma verileri kaydedilecek ve

stres ve bilişsel faktörler sonucunda ortaya oluşan zihinsel yorgunluk profili değerlendirmesi sona erecektir.

Stroop T-Bag Formu

Karakaş ve diğerleri (1999) tarafından Türkçe formunda kullanılan puanlama sisteminin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Stroop Testi TBAG Formu'nun test tekrar test güvenirlik katsayıları birinci görev için, 56; ikinci görev için, 26; üçüncü görev için, 65; dördüncü görev için, 88 ve beşinci görev için, 56 bulunmuştur. Stroop Testi TBAG Formu, belirli bir sırada sunulan beş bölümden oluşmaktadır.

Beyin, çelişen uyaranlara doğru yanıt vermekte zorlandığı için, katılımcıların bilişi etkilenmekte ve bu durumda strese neden olmaktadır. TBAG formu bölümleri aşağıda sunulmuştur.

Stroop 1: Beyaz zemin üzerinde siyah renkte yazılan renk isimlerini okuma süresi

Stroop 2: Farklı renklerde boyanmış olan karelerin rengini söyleme süresi

Stroop 3: Farklı renklerle yazılmış olan renk isimlerini okuma süresi

Stroop 4: Farklı renklerle yazılmış olan renk isimlerinin rengini söyleme süresi

Stroop 5: Farklı renklerle yazılmış olan renk isimlerinin söylemede hata sayısı

➤ **Zihinsel yorgunluk profili uygulaması her sporcu için 25 dakika sürecektir.**

2. Gönüllünün/Katılımcının Uygulama Sırasında Karşılaşabileceği Riskler ve Rahatsızlıklar:

Yukarıda açıklanan araştırma sırasında uygulanacak olan işlemlerin bana aşağıda belirtilen riskleri ve rahatsızlıkları getirebileceğinin bilincindeyim:

Araştırmada kullanılacak olan ölçümler, futbolcularda sıklıkla yetenek seçimi ve performans düzeyini belirlemek için kullanılmaktadır. Bununla birlikte çalışma grubundaki bireyler lisanslı futbolcu olmalarına rağmen, ölçüm testlerinin doğru teknik ile yapılması gerekmektedir. Doğru tekniğin kullanılmadığı durumlarda ölçüm sonrası hafif kas ağrıları öngörülebilmektedir. Fakat, bu durumun oluşmaması için alanında uzman kişiler tarafından ölçümler uygulanacaktır.

3. Araştırma Konusundaki Soruların Cevaplandırılması:

Araştırmanın yürütülmesi sırasında olası yan etkiler, riskler ve zararlar ile haklarım konusunda bilgi almak için aşağıda belirtilen kişiyle bağlantı kurmam yeterli olacaktır.

Adı- Soyadı: Muhammed Tayfur YARAYAN

Telefon: ...

4. Zararların Karşılanması:

Bu çalışmaya katıldığım için zarar göreceğim olursam, gerekli olan tıbbi bakımın sorumlu araştırmacı tarafından yerine getirileceği, uygulanan işleme bağlı olarak gelişebilecek her tür hasara (sakatlanma ve ölüm dahil) karşı güvencede olduğum, masraflarımın **Muhammed Tayfur YARAYAN** tarafından karşılanacağı bana bildirildi.

5. Araştırma Giderleri:

Araştırma kapsamındaki bütün işlemler için benden ya da bağlı bulunduğum sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir.

6. Gönüllülük, Çalışmayı Reddetme ve Çalışmadan Çekilme Hakkı, Çalışmadan Çıkarılma:

- a. Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama altında olmaksızın gönüllü olarak katılıyorum.
- b. Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahip olduğum bana bildirildi.
- c. Sorumlu araştırmacıya haber vermek kaydıyla, hiçbir gerekçe göstermeksizin istediğim anda bu çalışmadan çekilebileceğimin bilincindeyim.
- d. Çalışmanın yürütücüsü olan araştırmacı ya da destekleyen kuruluş, çalışma programının gereklerini yerine getirmedeki ihmalim nedeniyle ya da araştırma prosedürüne bağlı olarak onayımı almadan beni çalışma kapsamından çıkarabilir.

7. Gizlilik:

Bu çalışmadan elde edilen bilgiler, verilere gereksinimi olan öteki ülkelerin hükümetlerine ve ilgili birimlerine iletilebilir. Çalışmanın sonuçları bilimsel toplantılar ya da yayınlarda sunulabilir. Ancak, bu tür durumlarda kimliğim kesin olarak gizli tutulacaktır.

8. Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye / katılımcıya verilmesi gereken bilgileri gösteren Aydınlatılmış Onam Formu adlı metni kendi anadilimde okudum ya da bana okunmasını sağladım. Bu bilgilerin içeriği ve anlamı, yazılı ve sözlü olarak açıklandı. Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma doyurucu cevaplar aldım. Çalışmaya katılmadığım ya da katıldıktan sonra çekildiğim durumda, hiçbir yasal hakkımdan vazgeçmiş olmayacağım. Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Bu metnin imzalı bir kopyasını aldım.

Gönüllünün / katılımcının Adı- Soyadı:

Yaş ve Cinsiyeti:

İmzası:

Adresi (varsa telefon ve/veya fax numarası):

Tarih:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının Adı- Soyadı: Muhammed Tayfur YARAYAN

İmzası:

Tarih:

9. Çalışmaya Katılma Onayı: (Ebeveyn/Veli Onayı-U17 Takımı)

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce Aydınlatılmış Onam Formu adlı metni kendi anadilimde okudum ya da bana okunmasını sağladım. Bu bilgilerin içeriği ve anlamı, yazılı ve sözlü olarak açıklandı. Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma doyurucu cevaplar aldım. Araştırma süreci boyunca araştırmacı tarafından sürecin tüm aşamalarından bilgilendireceğim ifade edildi. Velisi bulduğum/bulduğumuz bireyin araştırmaya katılmasına izin veriyorum/veriyoruz.

Bu metnin imzalı bir kopyasını aldım.

Ebeveyn Adı- Soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon ve/veya fax numarası):

Tarih:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının Adı- Soyadı: Muhammed Tayfur YARAYAN

İmzası:

Tarih:

