

T.C.
MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

Cengizhan SARI

**FUTBOLCULARDA ÖN KONDİSYONLANMA AKTİVİTESİ VE
KAFEİN ALIMININ SPRINT, ANAEROBİK KAPASİTE VE
YORGUNLUK İNDEKSİ ÜZERİNE AKUT ETKİSİ: CİNSİYET
KARŞILAŞTIRMASI VE BİREYSEL YANITLAR**

DOKTORA TEZİ

MUŞ-2025

T.C.
MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

Cengizhan SARI

FUTBOLCULARDA ÖN KONDİSYONLANMA AKTİVİTESİ VE
KAFEİN ALIMININ SPİRİT, ANAEROBİK KAPASİTE VE
YORGUNLUK İNDEKSİ ÜZERİNE AKUT ETKİSİ: CİNSİYET
KARŞILAŞTIRMASI VE BİREYSEL YANITLAR

DOKTORA TEZİ

TEZ JÜRİ ÜYELERİ

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Muhammed Fatih BİLİCİ
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Alper KARADAĞ
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Fatih KIYICI
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Sultan Yavuz EROĞLU
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Muhammed Zahit KAHRAMAN

MUŞ-2025

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
ÖZET.....	IV
ABSTRACT	VI
TEŞEKKÜR	VIII
KISALTMALAR DİZİNİ.....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
TABLOLAR DİZİNİ	XI
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN AMACI VE PROBLEMİ

1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI	3
1.2. PROBLEM CÜMLESİ.....	3
1.3. ALT PROBLEMLER.....	3
1.4. HİPOTEZLER	4
1.5. SINIRLILIKLAR.....	5
1.6. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	5

İKİNCİ BÖLÜM

SPORDA ISINMA

2.1. ISINMANIN TANIMI.....	7
2.1.1. Genel Isınma.....	7
2.1.2. Özel Isınma.....	8
2.2. ISINMA VE SPORTİF PERFORMANS	8

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AKTİVASYON SONRASI PERFORMANS ARTIŞI (ASPA) KAVRAMI

3.1. AKTİVASYON SONRASI PERFORMANS ARTIŞI (ASPA)	9
3.2. ASPA'NIN FİZYOLOJİK ETKİ MEKANİZMALARI	10
3.3. ASPA'YI ETKİLEYEN FAKTÖRLER	12
3.4. ASPA VE SPORTİF PERFORMANS	14

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

KAFEİN VE SPORTİF PERFORMANS

4.1. KAFEİN	16
-------------------	----

4.2. SPORDA KAFEİNİN KISA TARİHÇESİ.....	17
4.3. KAFEİNİN YAPISI, EMİLİMİ VE METABOLİZMASI.....	17
4.4. KAFEİNİN FİZYOLOJİK ETKİ MEKANİZMALARI	18
4.5. PLASEBO ETKİSİ	22
4.6. KAFEİN TÜKETİMİNDE ÖNEMLİ FAKTÖRLER	23
4.6.1. Doz	23
4.6.2. Cinsiyet.....	24
4.6.3. Zaman	24
4.6.4. Form	25
4.6.5. Tüketim sıklığı.....	25
4.6.6. Genotip	26
4.7. KAFEİNİN YAN ETKİLERİ VE OLASI RİSKLER.....	27
4.8. KAFEİN VE SPORTİF PERFORMANS	28
4.9. ASPA VE KAFEİN SİNERJİSİ	30

BEŞİNCİ BÖLÜM

GEREÇ ve YÖNTEM

5.1. ARAŞTIRMA DESENİ.....	31
5.2. ARAŞTIRMA GRUBU	33
5.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI VE VERİLERİN TOPLANMASI	34
5.3.1. Kafein Tüketim Sıklıklarının Belirlenmesi	34
5.3.2. Kafein ve Plasebo Alımları.....	34
5.3.3. Deney Protokolleri	35
5.3.4. Ön Kondisyonlanma Aktivitesi	35
5.3.5. Vücut Kompozisyonu ve Boy Uzunluğunun Belirlenmesi	36
5.3.6. 10 m ve 30 m Sprint Testi.....	36
5.3.7. Wingate Anaerobik Güç Testi.....	37
5.3.8. Kalp Atım Hızının Belirlenmesi.....	38
5.3.9. Algılanan Zorluk Derecesinin Belirlenmesi	39
5.3.10. Yetişkin ve Ergen Sporular İçin Brunel Ruh Hali Ölçeği.....	39
5.4. VERİLERİN ANALİZİ	39

ALTINCI BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

6.1. BULGULAR.....	42
6.1.1. 10-30 m Sprint Sonuçları	42
6.1.2. Wingate Anaerobik Güç Testi Sonuçları	46
6.1.3. Kalp Atım Hızı Değerleri	48
6.1.4. Algılanan Zorluk Derecesi Değerleri.....	50
6.1.5. Brunel Ruh Hali Ölçeği Sonuçları.....	51
6.1.6. Katılımcıların Bireysel Analiz Sonuçları.....	57
6.2. TARTIŞMA.....	64
6.2.1. Ön Kondisyonlanma Aktivitesi ve Kafein Kombinasyonunun Performansa Etkileri	66
6.2.2. Ön Kondisyonlanma Aktivitesi ve Kafein Alımının Sprint Performansına Etkileri	67
6.2.3. Ön Kondisyonlanma Aktivitesi ve Kafein Alımının Anaerobik Kapasiteye Etkileri	70
6.2.4. Ön Kondisyonlanma Aktivitesi ve Kafein Alımının Kalp Atım Hızı ve Algılanan Zorluk Derecesine Etkileri.....	72
6.2.5. Kafein Alımının Ruh Haline Etkileri.....	73
6.2.6. Ön Kondisyonlanma Aktivitesi ve Kafein Alımında Cinsiyetin Etkileri	74
6.2.7. Ön Kondisyonlanma Aktivitesi ve Kafein Alımının Bireysel Performansa Etkileri	75
YEDİNCİ BÖLÜM	
SONUÇ VE ÖNERİLER	
7.1. SONUÇ.....	79
7.2. ÖNERİLER	81
KAYNAKÇA.....	83
EKLER.....	108

ÖZET

DOKTORA TEZİ

FUTBOLCULARDA ÖN KONDİSYONLANMA AKTİVİTESİ VE KAFEİN ALIMININ SPRINT, ANAEROBİK KAPASİTE VE YORGUNLUK İNDEKSİ ÜZERİNE AKUT ETKİSİ: CİNSİYET KARŞILAŞTIRMASI VE BİREYSEL YANITLAR

Cengizhan SARI

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Muhammed Fatih BİLİCİ

2025, 112 sayfa

Araştırmanın amacı, erkek ve kadın futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi (ÖKA) ve kafeinin sprint, anaerobik kapasite ve yorgunluk indeksine akut etkisini incelemektir. Araştırmaya 8 erkek 8 kadın olmak üzere 16 futbolcu katılmıştır. Katılımcılara 48-72 saat arayla 5 farklı günde testler yapılmıştır. Katılımcılar, rastgele belirlenen kontrol (KON), plasebo (PLA), kafein (KAF), plasebo + ön kondisyonlanma aktivitesi (PLA+ÖKA) ve kafein + ön kondisyonlanma aktivitesi (KAF+ÖKA) gruplarına eşit sayıda ayrılmıştır. Kontrol günü hariç diğer günlerde 3 mg/kg kafein veya plasebo verilmiştir. Kafein veya plasebodan önce ve 50 dk sonra “Brunel Ruh Hali Ölçeği” (BRHÖ) uygulanmıştır. Ayrıca katılımcıların farklı zamanlarda algılanan zorluk derecesi (AZD) ve kalp atım hızı (KAH) ölçülmüştür. KON, KAF ve PLA günü 2., 4., 6., 8., 10. ve 12. dakikalarda 10 ve 30 m sprint testi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra Wingate anaerobik güç testi uygulanmıştır. KAF+ÖKA ve PLA+ÖKA günü pliometrik ÖKA uygulanmış ve aynı testler gerçekleştirilmiştir. Parametreler arasındaki asıl etki ve etkileşim için tekrarlı ölçümlerde çok yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Etki büyüklüğü için kısmi eta kare (η_p^2) hesaplanmıştır. BRHÖ için uygulamalar arası karşılaştırmalarda Kruskal-Wallis Testi, uygulamaların ön test ve son test değerlerini karşılaştırmak için Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi kullanılmıştır. Ayrıca sonuçlar “En Küçük Gerçek Fark” değerleri hesaplanarak bireysel düzeyde de değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, uygulamalar arasında 10 ve 30 m sprint performansı anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). Wingate testinde ise KON’a kıyasla KAF zirve güç performansını artırmıştır ($p<0,05$). KAH ve AZD için anlamlılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Plasebo ve kafein uygulamalar arasında ruh halini etkilememiştir ($p>0,05$),

ancak uygulama içi ön test-son test değerlerinde erkeklerde ve kadınlarda plasebo ve kafein yorgunluk değerlerini artırmıştır ($p<0,05$). Bireysel sonuçlarda, 10-30 m sprint, zirve güç, ortalama güç ve yorgunluk indeksinde bazı katılımcılarda performans artarken, bazı katılımcılarda performans düşmüştür. Bireysel sonuçlara detaylı bakıldığında zaman performans artışının daha fazla olduğu görülmektedir. Futbolcularda akut performans artışı için ÖKA ve kafein alımının birlikte uygulanmasında bireysel farklılıklar dikkate alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Aktivasyon sonrası performans artışı; ergojenik destek; pliometrik; sürat; güç; futbol.



ABSTRACT

PhD THESIS

ACUTE EFFECTS OF PRE-CONDITIONING ACTIVITY AND CAFFEINE INTAKE ON SPRINT, ANAEROBIC CAPACITY AND FATIGUE INDEX IN FOOTBALL PLAYERS: GENDER COMPARISON AND INDIVIDUAL RESPONSES

Cengizhan SARI

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Muhammed Fatih BILICI

2025, Page: 112

The aim of the study was to investigate the acute effects of pre-conditioning activity (CA) and caffeine on sprinting, anaerobic capacity and fatigue index in male and female football players. Sixteen football players, 8 male and 8 female, participated in the study. Participants were tested on 5 different days 48-72 hours apart. Participants were randomized equally into control (CON), placebo (PLA), caffeine (CAF), placebo + preconditioning activity (PLA+CA) and caffeine + preconditioning activity (CAF+CA) groups. Except for the control day, 3 mg/kg caffeine or placebo was given on the other days. The "Brunel Mood Scale" (BRMS) was administered before and 50 min after caffeine or placebo. In addition, the participants' Rating of perceived exertion (RPE) and heart rate (HR) were measured at different times. A 10 and 30 m sprint test was performed at 2., 4., 6., 8., 1.0 and 12. minutes on CON, CAF and PLA day. Then Wingate anaerobic power test was performed. On the day of CAF+CA and PLA+CA, plyometric CA was applied and the same tests were performed. For the main effect and interaction between the parameters, repeated measures multi-way analysis of variance (ANOVA) was used. Partial eta squared (η_p^2) was calculated for effect size. Kruskal-Wallis Test was used for comparisons between the interventions for the BRMS, and Wilcoxon Signed Rank Test was used to compare the pre-test and post-test values of the interventions. The results were also evaluated at the individual level by calculating the "Smallest Real Difference" values. As a result, 10 and 30 m sprint performance did not differ significantly between the conditions ($p>0.05$). In the Wingate test, CAF increased peak power performance compared to CON ($p<0.05$). No significance was observed for HR and RPE ($p>0.05$). Placebo and caffeine did not affect mood between interventions

($p>0.05$), but placebo and caffeine increased fatigue in male and female ($p<0.05$) in pre-test and post-test values within the intervention. In individual results, in 10-30 m sprint, peak power, average power and fatigue index, the performance of some participants increased while the performance of some participants decreased. When the individual results are examined in detail, it is seen that the performance increase is more. Individual differences should be taken into account in the combination of CA and caffeine intake for acute performance enhancement in football players.

Key Words: Post-activation performance enhancement; ergogenic aid; plyometric; speed; power; soccer.



TEŞEKKÜR

Uzun zaman boyunca ciddi bir emek harcayarak tamamladığım doktora tezimin heyecanını ve gururunu yaşıyorum. Bu bölümde bana desteklerini esirgememiş ve beni her zaman motive etmiş insanlara teşekkür etmek istiyorum.

Öncelikle sadece tez sürecinde değil, tanıştığımız ilk günden beri her ihtiyacım olduğunda bilgileri ile deneyimlerini aktararak bana yol gösteren ve desteğini her zaman arkamda hissettiğim çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Muhammed Fatih Bilici'ye ve tez çalışmamı yakından takip ederek her zaman bilgileri ile bana destek olan kıymetli hocam Prof. Dr. Alper Karadağ'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca akademik hayatım boyunca bana her konuda destek olan Doç. Dr. Raci Karayığit'e, tezimin veri toplama sürecinde bana çok değerli yardımları dokunan Doç. Dr. Ulaş Can Yıldırım'a, Öğr. Gör. Hatice Kübra Kapucuoğlu'na, Arş. Gör. Özcan Bülbül'e, Murat Çelik'e, Duygu Balıca'ya, Orhan Tuğa'ya ve Cihat Yıldız'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doktora eğitimim ve meslek hayatım boyunca beraber yürüdüğümüz bu yolda desteklerini her zaman hissettiğim dostlarım Dr. Öğr. Üyesi Harun Koç'a, Arş. Gör. Dr. Muhammed Özkan Turhan'a, Arş. Gör. Enes Yasun'a ve doktora eğitimim boyunca bana 2211-E Doğrudan Yurt İçi Doktora Burs Programı kapsamında destek veren TÜBİTAK-BİDEB'e çok teşekkür ederim.

Beni yetiştiren ve bugünlere gelmemde emekleri olan anneme, babama ve ağabeyime teşekkür ederim.

Son olarak, Doktora eğitimim boyunca birçok fedakarlıkta bulunan, bana rahat bir çalışma ortamı sağlamak için elinden geleni yapan, yorulup bunaldığım zamanlarda beni motive eden ve bana dünya tatlısı iki evlat veren biricik eşim Zehra'ya çok teşekkür ederim.

Muş-2025

Cengizhan SARI

KISALTMALAR DİZİNİ

1TM	:	1 tekrar maksimal
ASPA	:	Aktivasyon sonrası performans artışı
AZD	:	Algılanan zorluk derecesi
BRHÖ	:	Brunel Ruh Hali Ölçeği
cm	:	Santimetre
EKGF	:	En küçük gerçek fark
EMS	:	Elektromyostimülasyon
F	:	F değeri
g	:	Gram
KAF	:	Kafein
KAH	:	Kalp atım hızı
kg	:	Kilogram
km	:	Kilometre
KON	:	Kontrol
m	:	Metre
mg	:	Miligram
ml	:	Mililitre
mm	:	Milimetre
MSS	:	Merkezi sinir sistemi
n	:	Kişi sayısı
ÖKA	:	Ön kondisyonlanma aktivitesi
p	:	Anlamlılık değeri
PAP	:	Post aktivasyon potansiyeli
PLA	:	Plasebo
SS	:	Standart sapma
VYY	:	Vücut yağ yüzdesi
W	:	Watt
η^2	:	Kısmi eta kare

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. 1. Post-Aktivasyon Potansiyeli	9
Şekil 3. 2. PAP ve ASPA arasındaki şematik farklar	11
Şekil 3. 3. ASPA ve PAP'ın zaman süreci.	12
Şekil 5. 1. Araştırma deseni.....	32
Şekil 5. 2. Test protokolü	32
Şekil 5. 3. AND GR-200 kapalı hazneli laboratuvar terazisi	34
Şekil 5. 4. Ön kondisyonlanma aktivitesi.....	36
Şekil 5. 5. 10-30 m sprint testi.	37
Şekil 5. 6. Wingate anaerobik güç testi.....	38
Şekil 5. 7. Kalp atım hızının belirlenmesi.....	38
Şekil 6. 1. Erkek katılımcıları 10 m sprint değerleri	42
Şekil 6. 2. Kadın katılımcıları 10 m sprint değerleri.....	42
Şekil 6. 3. Erkek ve kadın katılımcıları en iyi 10 m sprint değerleri	43
Şekil 6. 4. Erkek katılımcıları 30 m sprint değerleri	44
Şekil 6. 5. Kadın katılımcıları 30 m sprint değerleri.....	44
Şekil 6. 6. Erkek ve kadın katılımcıları en iyi 30 m sprint değerleri	45
Şekil 6. 7. Erkek ve kadın katılımcıların zirve güç değerleri.....	46
Şekil 6. 8. Erkek ve kadın katılımcıların ortalama güç değerleri.....	47
Şekil 6. 9. Erkek ve kadın katılımcıların yorgunluk indeksi değerleri.....	47
Şekil 6. 10. Erkek katılımcıların kalp atım hızı değerleri	48
Şekil 6. 11. Kadın katılımcıların kalp atım hızı değerleri	49
Şekil 6. 12. Erkek katılımcıların algılanan zorluk derecesi değerleri	50
Şekil 6. 13. Kadın katılımcıların algılanan zorluk derecesi değerleri	50

TABLolar DİZİNİ

Tablo 5. 1. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri	33
Tablo 6. 1. Erkek katılımcıların içecek öncesi BRHÖ sonuçları	51
Tablo 6. 2. Kadın katılımcıların içecek öncesi BRHÖ sonuçları	52
Tablo 6. 3. Erkek katılımcıların içecek sonrası BRHÖ sonuçları	53
Tablo 6. 4. Kadın katılımcıların içecek sonrası BRHÖ sonuçları	54
Tablo 6. 5. Erkek katılımcıların BRHÖ ön test-son test karşılaştırma sonuçları	55
Tablo 6. 6. Kadın katılımcıların BRHÖ ön test-son test karşılaştırma sonuçları	56
Tablo 6. 7. Katılımcıların en iyi 10 m sprint değerlerinin bireysel analizleri	58
Tablo 6. 8. Katılımcıların ortalama 10 m sprint değerlerinin bireysel analizleri	59
Tablo 6. 9. Katılımcıların en iyi 30 m sprint değerlerinin bireysel analizleri	60
Tablo 6. 10. Katılımcıların ortalama 30 m sprint değerlerinin bireysel analizleri	61
Tablo 6. 11. Katılımcıların zirve güç değerlerinin bireysel analizleri.....	62
Tablo 6. 12. Katılımcıların ortalama güç değerlerinin bireysel analizleri.....	63
Tablo 6. 13. Katılımcıların yorgunluk indeksi değerlerinin bireysel analizleri	64

GİRİŞ

Uzun zamandır tüm dünyada ilgiyle takip edilen futbol ve futbolcular, insanların ve toplumların oldukça yakından ilgisini çekmektedir. İnsanlar futbolculara hayranlık duymakta ve onları kendilerini temsil eden bir sembol olarak görmektedir. Uluslararası turnuvalarda veya müsabakalarda ülkelerin birbirlerine üstünlük kurma konusunda da oldukça etkili olan futbola yıllar geçtikte çok yüksek miktarlarda finansal yatırımlar yapılmaktadır. Bu nedenle futbol milyarlarca dolarlık devasa bir sektör haline gelmiştir. Bu durum futbolcuların, futbol kulüplerinin ve ülke takımlarının başarıya ulaşmasını oldukça önemli bir konuma getirmiştir. Başarıya ulaşmanın temelinde ise futbolcuların üst düzey performansa ulaşması ve bunu sahaya aktarması yatmaktadır. Bu yüzden uzun zamandır futbolcuların performansını en yüksek seviyeye ulaştırmak için çok sayıda bilimsel araştırmalar yapılmakta ve en doğru yöntemler aranmaktadır.

Sportif performans “yapılması gereken bir atletik görevin yerine getirilmesi sırasında başarı için ortaya konulan çabaların bütünü” olarak tanımlanmıştır (Bayraktar ve Kurtoğlu, 2004). Bundan dolayı performans, müsabaka sonuçlarına etki eden faktörler ile beraber dikkate alınmalıdır. Sportif performans oldukça karmaşık ve değişken bir yapıdadır. Çünkü müsabaka sonuçlarına etki eden birçok farklı faktör bulunmaktadır. Bu faktörler performansı olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Performans birçok içsel ve dışsal faktörden etkilenmektedir. İçsel faktörler olarak yaş, cinsiyet, fiziksel ve fizyolojik yapı, genetik, metabolizma, psikolojik durum ve oyun zekâsı gibi kısmen bireyin kendisinde doğuştan var olan ve dışardan etkilenmesi zor olan faktörler sayılabilir. Bu nedenle performansı geliştirmek için içsel faktörleri dışarıdan manipüle etmek oldukça sınırlı bir durumdur. Dışsal faktörler ise, hava sıcaklığı, nem, irtifa, uyku, beslenme, aile, antrenör, saha ve malzeme, sosyal çevre, antrenman, ısınma, soğuma gibi performansı dolaylı yoldan etkileyen faktörlerdir. İçsel faktörler kıyasla dışsal faktörlere müdahale etmek daha mümkündür. Bu nedenle sportif performansı geliştirmek için dışsal faktörlere müdahalelerde bulunmak daha kolay ve etkili sonuçlar sağlayacaktır. Spor bilimcilerin ve antrenörlerin en çok müdahalede bulunduğu ve performansı doğrudan etkileyen dışsal faktörlerin başında ise beslenme müdahaleleri ve ısınma uygulamaları gelmektedir. Rekabetin çok yüksek olduğu üst düzey liglerde ve turnuvalarda beslenme

ve ısınma dönemlerinde uygulanacak küçük stratejiler performans artışına sebep olabilir ve bu da müsabaka sonucuna doğrudan pozitif etki sağlayabilir.



BİRİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN AMACI VE PROBLEMİ

1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın amacı, erkek ve kadın futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının sprint, anaerobik kapasite ve yorgunluk indeksi üzerine akut etkisini incelemektir.

1.2. PROBLEM CÜMLESİ

Erkek ve kadın futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının sprint, anaerobik kapasite ve yorgunluk indeksi üzerine akut etkisi var mıdır?

1.3. ALT PROBLEMLER

- 1) Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının 10 m sprint performansına etkisi var mıdır?
- 2) Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının 30 m sprint performansına etkisi var mıdır?
- 3) Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının zirve güç performansına etkisi var mıdır?
- 4) Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının ortalama güç performansına etkisi var mıdır?
- 5) Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının yorgunluk indeksine etkisi var mıdır?
- 6) Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının kalp atım hızına etkisi var mıdır?
- 7) Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının algılanan zorluk derecesine etkisi var mıdır?
- 8) Futbolcularda kafein alımının ruh haline etkisi var mıdır?
- 9) Futbolcularda cinsiyet farkı ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının sonuçlarına etki eder mi?

10) Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının etkileri bireysel farklılıklar gösterir mi?

1.4. HİPOTEZLER

H_{0a} Futbolcularda kafein alımının ruh haline olumsuz etkisi yoktur.

H_{1a} Futbolcularda kafein alımının ruh haline olumsuz etkisi vardır.

H_{0b} Futbolcularda cinsiyet farkının ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının sonuçlarına etkisi yoktur.

H_{1b} Futbolcularda cinsiyet farkının ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının sonuçlarına etkisi vardır.

H_{0c} Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının kalp atım hızına etkisi yoktur.

H_{1c} Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının kalp atım hızına etkisi vardır.

H₂ Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımı 10 m sprint performansını artırır.

H₃ Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımı 30 m sprint performansını artırır.

H₄ Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımı zirve güç performansını artırır.

H₅ Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımı ortalama güç performansını artırır.

H₆ Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımı yorgunluk indeksini azaltır.

H₇ Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımı algılanan zorluk derecesini azaltır.

H₈ Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının etkileri bireysel farklılıklar gösterir.

1.5. SINIRLILIKLAR

Bu araştırma 8 erkek ve 8 kadın olmak üzere 16 amatör futbolcunun katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar gerçek çim veya yapay çim zeminde futbol oynasalar da, ölçümler rüzgâr ve hava sıcaklığının standart olması için kapalı spor salonunda gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların genotipleri bilinmediği için kafeine yanıt vermeyenlerin dezavantajlı genotipten etkilenip etkilenmediği bilinmemektedir. Ayrıca kafein alımından sonra katılımcıların idrar ve kan örnekleri alınmamıştır bu yüzden kafeinin her katılımcıda pik seviyeye ulaşp ulaşmadığı belirsizdir. Literatürde kadınların menstrüel döngü fazlarında kafeine verilen yanıtların değişmediği bildirilse de (Lara vd., 2020; Romero-Moraleda vd., 2019), ön kondisyonlanma aktiviteleri (ÖKA) içeren çalışmalarda bu durum belirsizdir. Bu nedenle bu çalışmada kadınların menstrüel döngülerinin takip edilmemesi bir sınırlılık olarak kabul edilmiştir.

1.6. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Son yıllarda spor bilimciler ve antrenörler, egzersizden hemen önce gerçekleştirilen fiziksel hazırlık ve beslenme stratejileri ile sporcuların performansını akut olarak geliştirmek için yeni ve etkili yöntemler aramaktadır. Daha önce yapılan çalışmalar farklı yüklerde ve farklı şiddetlerde çeşitli hareket kalıplarını içeren ÖKA ile kısa süreli ve yüksek şiddetli egzersiz performansında artış meydana geldiğini göstermiştir. Ayrıca beslenme stratejisi olarak egzersizden önce kafein kullanımı da oldukça fazla araştırılan bir konudur. Kafeinin çeşitli formları ve dozları kullanılmış ve özellikle aerobik dayanıklılığı olumlu etkilediği kanıtlanmıştır. Bunun yanı sıra kafeinin kısa süreli ve yüksek şiddetli egzersizler için de performans artırıcı etkisi olduğu bildirilmektedir. Ancak bu iki yöntemin bir arada kullanıldığı kombine uygulamaları inceleyen araştırma sayısı oldukça azdır. Her iki yöntemin de atletik performansı artırıcı etkisi düşünüldüğünde bu yöntemlerin bir arada uygulanmasının performansı daha fazla artırıp artırmayacağı merak konusudur. Özellikle futbol gibi takım sporlarında tekrar edilen sprint koşularının ve anaerobik kapasitenin verimliliği müsabaka sonucuna doğrudan etki edebilmektedir. ÖKA ve kafeinin bir arada uygulanmasının cinsiyet farklılığından etkilenip etkilenmemesi de ayrı bir araştırma konusudur. Çünkü erkekler

ve kadınların hormonal farklılıklardan dolayı atletik performans parametreleri önemli derecede etkilenmektedir. Bu nedenle uygulanacak kondisyonlanma stratejileri cinsiyet bakımından da değerlendirilmelidir. Ayrıca ÖKA ve kafein etkisi bireysel farklılıklardan etkilenmektedir. Bireylerin antrenman düzeyleri, genetik yatkınlıkları, baskın kas lif tipleri gibi kişisel özellikler ön yükleme ve beslenme stratejilerine farklı yanıtlar vermelerine neden olabilmektedir. Bütün bu nedenlerden dolayı, bilindiği kadarıyla bu araştırma cinsiyet ve bireysel farklılıkları göz önünde bulundurarak hem ÖKA hem de kafein stratejilerinin ayrı ayrı ve bir arada uygulanmasının tekrarlanan sprint ve anaerobik kapasiteye etkisini inceleyen ilk çalışmadır. Ayrıca kafeinin ruh haline etkisinin olup olmadığı da incelenecektir. Bu anlamda araştırmanın alanyazına ve spor bilimine önemli katkılar sunması beklenmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

SPORDA ISINMA

2.1. ISINMANIN TANIMI

Müسابaka veya antrenmandan önce bireyleri fizyolojik ve psikolojik olarak hazırlamak amacıyla yapılan aktivitelere ısınma denir. Bu aktivitelerde uygulanan egzersizlerin ana hedefi fiziksel olarak performansı artırmak ve meydana gelebilecek spor yaralanmalarını önlemektir. Antrenman veya müسابaka öncesi insan vücudundaki sistemler (dolaşım solunum, sinir sistemi v.b.) en temel düzeyde işlev görmektedir. Bu sistemler antrenman veya müسابaka sırasında üst seviye uyaranlara maruz kalmaktadır. Bu nedenle organizma bu uyaranlara hazır hale getirilmeli ve ısınma aşaması asla ihmal edilmemelidir (Bishop, 2003). Isınma, kas ve dokularda kan akışını artırmaktadır, merkezi sinir sistemini aktive etmektedir, nöronların iletim hızını artırarak motor sistemde performans gelişimi sağlamaktadır, kasların kasılma ve güç üretme potansiyelini artırmaktadır, kaslar arası ve kas içi koordinasyonda artış meydana getirmektedir (Bompa ve Buzichelli, 2015).

Isınma çeşitleri aktif ve pasif olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Sıcak duş, kızılötesi ışınlar, ısıtıcı kremler, masaj vb. ile vücut sıcaklığını artırmaya yönelik yapılan uygulamalar pasif ısınmadır. Pasif ısınmanın performansa yönelik olumlu etkileri oldukça sınırlıdır. Aktif ısınmada uygulanan egzersizler, oyunlar vb. pasif ısınmaya kıyasla organizma üzerinde daha fazla metabolik ve kardiyovasküler etki oluşturmaktadır (Hazar vd., 2018). Aktif ısınma genel ısınma ve özel ısınma olarak iki aşamada uygulanmaktadır.

2.1.1. Genel Isınma

Genel ısınma aşamasında yapılan egzersizlerin ana hedefi büyük kas gruplarıdır. Bu aşamada uygulanan çalışmalar organizmanın çalışma potansiyelini artıracak ve sinir sistemini uyaracak şekilde kademeli olarak artan şiddette uygulanmaktadır. Ancak uygulanan hareketler yüksek şiddette yapılmamalıdır. Genel ısınmanın ana hedefi kalp atım hızını (KAH), kas ısını, kan dolaşımını, ventilasyonu ve terlemeyi artırmaktır (Church vd., 2001).

2.1.2. Özel Isınma

Özel ısınma evresi genel ısınmanın hemen ardından gerçekleşmektedir. Bu bölüm antrenman veya müsabaka sırasında uygulanacak hareketleri taklit eder nitelikte olmalıdır. Organizmanın çalışma kapasitesi fizyolojik ve psikolojik olarak tamamen hazır hale getirilmelidir (Church vd., 2001).

2.2. ISINMA VE SPORTİF PERFORMANS

Sporda ısınma üst düzey performans ortaya koymak için oldukça kritik öneme sahiptir. Birçok araştırmacı, ısınmanın türü, şiddeti, süresi ve ısınma ile aktivite arasındaki dinlenme süresi bakımından farklı noktalarda birleşmiştir (Bishop ve Middleton, 2013). Antrenman biliminde birçok farklı ısınma türü araştırılmıştır ve yapılan çalışmalar hala devam etmektedir. Yapılan bir meta-analizde, ısınma üzerine yapılan çalışmaların %79'unda sportif performans artışı bakımından olumlu sonuçlar gözlendiği bildirilmiştir (Fradkin vd., 2010).

Isınma aşamasında birçok farklı yöntem uygulansa da yüksek şiddette yapılan ön kondisyonlanma aktivitelerini içeren ısınma protokollerinin sporcularda performans artışı sağladığı ve yaralanma riskini azalttığı söylenebilmektedir (Chiu vd., 2003). Bu konuyu araştıran çalışmalar giderek artış göstermektedir. Özellikle ısınma aşamasında uygulanan ÖKA ile performans gelişimi sağlayan aktivasyon sonrası performans artışı (ASPA) konusu oldukça dikkat çekmektedir.

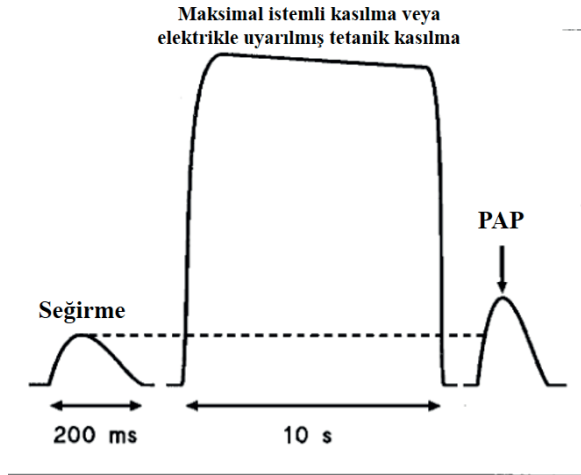
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AKTİVASYON SONRASI PERFORMANS ARTIŞI (ASPA) KAVRAMI

3.1. AKTİVASYON SONRASI PERFORMANS ARTIŞI (ASPA)

Aktivasyon sonrası performans artışı (ASPA), kısa süreli ve yüksek şiddetli bir ÖKA sonrası fiziksel performansta akut bir artış sağlayan fizyolojik bir durumdur. ASPA, sportif performansı geliştirmek için uzun zamandır uygulanmaktadır ve bu yöntem birçok spor bilimci, antrenör ve sporcu tarafından post-aktivasyon potansiyeli (PAP) olarak bilinmektedir. Ancak son zamanlarda yayımlanan birkaç çalışma bu iki kavramın birbirinden farklı olduğunu ve birbirinin yerine kullanmanın doğru olmadığını bildirmiştir (Blazevich ve Babault, 2019; Prieske vd., 2020). PAP kavramı, orta ya da yüksek şiddette istemli veya elektrikle uyarılmış bir ÖKA sonrası kasın seğirme kuvvetinde ortaya çıkan kısa süreli bir artış (Şekil 3.1) olarak tanımlanmıştır (Tillin ve Bishop, 2009). ASPA ise bu ÖKA sonrası kuvvet, güç, sürat gibi insan tarafından istemli olarak yapılan hareketlerde akut olarak performans artışının ortaya çıkmasıdır. PAP'ın etkisi ASPA etkisine göre çok daha kısa zamanda etkisi kaybolmaktadır (Blazevich ve Babault, 2019; Prieske vd., 2020).

Şekil 3. 1. Post-Aktivasyon Potansiyeli (Sale, 2002).



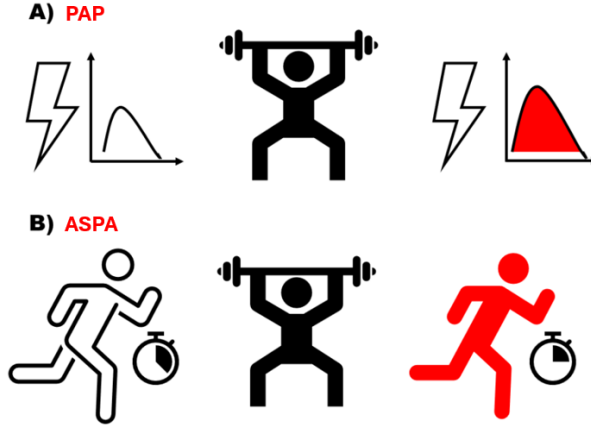
PAP'ın etkilerine yönelik yayımlanan bilimsel araştırmaların sayısı giderek artmaktadır. Fakat PAP kavramının literatürde doğru anlaşılması ve kullanılması noktasında bir yanlış anlama olduğu gözlenmektedir. Bazı araştırmacılar PAP'ı kasların elektriksel olarak uyarılmış seğirme özelliklerini ele alarak mekanik anlayışta

kullanırken, bazıları PAP kavramını daha geniş tutarak performans testlerine (sıçrama, sprint, yön değiştirme hızı vb.) yönelik kullanmaktadır. Kasların seğirme özelliklerini değerlendirebilmek için yüksek standartlarda uygulanan laboratuvar testleri gerekmektedir (MacIntos, 2010). Fiziksel performans testleri ise saha ve laboratuvar ortamında pratik bir şekilde ölçülebilmektedir. Bu nedenle, PAP'ın etkilerini incelemek için uygulanan yöntemlerin zor ve deneyim gerektirmesi, toplanan verilerin yanlış yorumlanmasına sebep olabilir (Prieske vd., 2020).

3.2. ASPA'NIN FİZYOLOJİK ETKİ MEKANİZMALARI

PAP'ın fizyolojik etki mekanizması açık bir şekilde anlaşılmıştır, ancak ASPA'nın fizyolojik mekanizması henüz net olarak anlaşılmış değildir. PAP kavramının etki mekanizması büyük oranda miyozin düzenleyici hafif zincir fosforilasyonu teorisi ile açıklanmaktadır. Buna ek olarak, büyük motor ünitelerin işe katılımındaki artışın ve kas pennasyon açısında azalma meydana gelmesinin de katkı sağladığı bildirilmiştir (Sale, 2002; Tillin ve Bishop, 2009). Fosforilasyon çok hızlı şekilde gerçekleşmektedir. Bu nedenle performans değerlendirmeleri neredeyse fosforilasyon sırasında yapılmalıdır. Bundan dolayı, ÖKA sonrası meydana gelen PAP etkisi nispeten kısa sürmektedir. ASPA etkisi ise birkaç dakika sürmektedir. Bu durumdan dolayı miyozin düzenleyici hafif zincir fosforilasyonu teorisinin, ÖKA sonrası performans artışı sağlayan mekanizma olma olasılığının zayıf olduğu görülmektedir. ASPA mekanizmalarını anlayabilmek için egzersizin başka akut fizyolojik cevaplarını değerlendirmek gerekir. Şu anki mevcut kanıtlar, ÖKA'dan sonra ASPA etkisinin büyük oranda kas sıcaklığında meydana gelen artıştan kaynaklandığını göstermektedir. Buna ek olarak, hücre içi su birikimi, nöral mekanizmalar ve motivasyonun da katkı sağladığı belirtilmiştir (Blazevich ve Babault, 2019). Ancak bu konuyla ilgili daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Şekil 3. 2. PAP ve ASPA arasındaki şematik farklar (Boullusa, 2021).



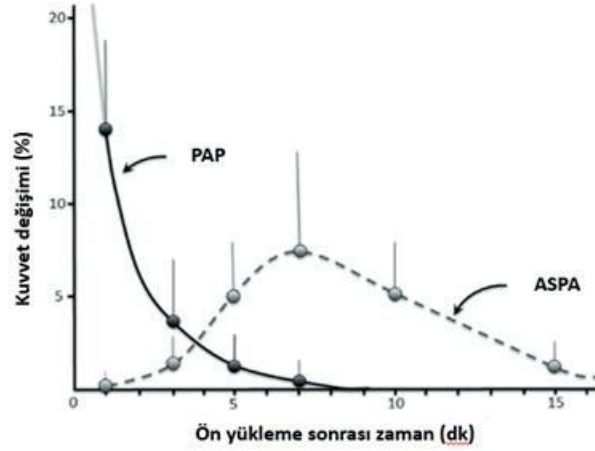
PAP ve ASPA arasındaki benzerlikler;

- Her ikisi de kasılma gücünde artış sağlamaktadır.
- Her ikisi de yorgunluktan negatif etkilenmektedir.
- Her ikisi de tip 2 kas liflerini daha çok etkilemektedir.
- Her ikisi de ön kondisyonlanmadan belirli bir zaman sonra etkisini göstermektedir.

PAP ve ASPA arasındaki farklılıklar;

- Kuvvet gelişimi farklı zamanlarda görülmektedir (Şekil 3.3).
- Fizyolojik etki mekanizmaları farklıdır.
- ASPA kas sıcaklığından ve kas içi sıvı birikimindeki değişikliklerden etkilenir. Ayrıca muhtemelen nöral mekanizmalardan da etkilendiği belirtilmiştir.
- PAP asıl olarak, miyozin düzenleyici hafif zincir fosforilasyonunun sebep olduğu artan kalsiyum nedeniyle ortaya çıkmaktadır.

Şekil 3. 3. ASPA ve PAP'ın zaman süreci (Blazevich ve Babault, 2019).



3.3. ASPA'YI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

ASPA'yı araştıran birçok çalışma performans gelişimi bakımından olumlu sonuçlar rapor etmiştir. Ancak en iyi etkiyi ortaya çıkarmak için ÖKA bakımından bazı faktörlere dikkat edilmesi gerekmektedir.

Bireylerin antrenman düzeyleri sportif performans açısından en önemli faktörlerden biridir. Yapılan araştırmalar, antrenman düzeyi yüksek bireylerin antrenman düzeyi düşük olanlara göre daha iyi ASPA etkisi sergileyebileceğini bildirmiştir (Chiu vd., 2003; Seitz ve Haff, 2016). Bunun nedeni, antrenman düzeyi iyi olan bireylerin ÖKA sırasında daha yüksek oranda motor ateşleme hızı ile motor üniteleri aktifleştirmesidir (Xenofondos vd., 2010). Ayrıca antrenman durumu iyi seviyede olan bireylerin ÖKA'da oluşan yorgunluğa karşı daha hızlı toparlanma sağlamaları nedeniyle daha iyi performans gelişimi ortaya koyabilecekleri belirtilmiştir (Chiu vd., 2003).

ASPA yanıtını etkileyen başka bir önemli faktör ise toparlanma süresidir. ÖKA'nın yapıldığı ısınma aşaması ile yapılacak performans aktivitesi arasındaki toparlanma zamanı, ÖKA'nın şiddetine ve türüne göre farklılık göstermektedir (Lima vd., 2014). Orta/yüksek şiddetli bir ÖKA'dan sonra ASPA etkisi ve yorgunluk aynı anda ortaya çıkmaktadır. Yorgunluğun neden olduğu kas aktivasyonundaki azalış sergilenecek performansı olumsuz etkilemektedir. Eğer yorgunluk ASPA'dan önce ortadan kalkarsa, performans artışı meydana gelebilmektedir. Bu yüzden ÖKA sonrası yorgunluğun ortadan kalkmasına yetecek kadar dinlenme süresi verilmelidir. Bu konuyla ilgili yapılan sistematik derleme ve meta-analiz sonuçları, optimal ASPA etkisi

elde etmek için toparlanma süresinin antrenman düzeyine, ÖKA'nın şiddetine ve türüne göre değişebileceğini vurgulamıştır. En iyi ASPA etkisi için üst seviye sporcularda 3-7 dk, orta derece antrenman düzeyine sahip bireylerde 7-10 dk, antrenmansız bireylerde ise 8 dk ve üzeri toparlanma süresi verilmesi gerektiği önerilmektedir (Seitz ve Haff, 2016 ve Wilson vd., 2013).

Bireylerin baskın kas lif tipleri ve genetik özellikleri fiziksel performans çıktılarını etkilemektedir. Bu nedenle ASPA etkisi bireylerde değişkenlik gösterebilmektedir. Yapılan çalışmalar, tip 2 kas lifi baskın olan bireylerde daha yüksek PAP etkisi ortaya çıktığını bildirmiştir. Bunun nedeni olarak, yüksek şiddette yapılan ÖKA'nın miyozin düzenleyici hafif zincir fosforilasyonunu daha fazla artırması ve daha fazla motor ünitenin işe katılımı olarak vurgulanmıştır (Hamada vd., 2000; Xenofondos vd., 2010 ve Smith vd., 2014). PAP'ın baskın kas lif tipinden etkilenmesi ÖKA sonrası ASPA'nın da bundan etkilenebileceğini düşündürmektedir. Baskın olarak tip 2 kas lifine sahip bireylerin ÖKA'ya ve yüksek şiddette yapılan hareketlere daha iyi cevaplar vermesi muhtemeldir.

ASPA'nın oluşmasında önemli olan başka bir faktör ise uygulanan ÖKA'nın şiddetidir. Yeterli uyaran oluşturmak için maksimal ya da maksimale yakın bir ÖKA uygulanmalıdır (Tillin ve Bishop, 2009). Yapılan araştırmalar incelendiğinde, ÖKA olarak sıklıkla kullanılan direnç egzersizlerinin 1 tekrar maksimalin (TM) %85'i ve üzeri şiddetlerde uygulandığı gözlenmektedir (Arias vd., 2016; Bauer vd., 2019; Bevan vd., 2010; Sygulla ve Fountaine, 2014). Ayrıca bireylerin antrenman ve mevcut güç seviyeleri uygulanacak optimal şiddeti doğrudan etkilemektedir. Bu konuyla ilgili yayımlanan bir meta-analiz çalışmasında kadınlar ile erkekler güçlü ve zayıf olarak sınıflandırılmıştır. ÖKA olarak uygulanan squat egzersizinde kadınlar kendi vücut ağırlıklarının 1,5 katını, erkekler ise 1,75 katını kaldırabiliyor ise "güçlü" kaldıramıyor ise "zayıf" olarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, en iyi ASPA etkisini ortaya çıkarmak için güçlü bireylerin maksimale yakın şiddette tek set, zayıf bireylerin ise orta şiddette çoklu set şeklinde ÖKA uygulaması gerektiği bildirilmiştir (Seitz ve Haff, 2016).

3.4. ASPA VE SPORTİF PERFORMANS

Literatürde bulunan ASPA araştırmalarında en çok direnç egzersizleri içeren ÖKA protokolleri uygulanmıştır (Carbone vd., 2020; Lim ve Kong 2013; Seitz vd., 2014). Ayrıca, pliometrik sıçramalar, kızak itme-çekme, ağırlık yeleği, elektromyostimülasyon (EMS) vb. yöntemler uygulayan araştırmalar da bulunmaktadır (Kaçoğlu ve Kirkaya, 2020; Sari vd., 2022; Sari vd., 2024; Yağcı ve Pelvan, 2019). Bu araştırmalar, ÖKA sonrası sprint, sıçrama, yön değiştirme ve kassal dayanıklılık gibi performans çıktılarını incelemiştir.

Yapılan bir çalışmada, 10 amatör futbolcuya %90 1 TM şiddetinde 10 set 1 tekrar squat ile ÖKA uygulanmış ve 5 dk dinlenme sonrası 10 m 30 m sprint performansında artış gözlenmiştir (Chatzopoulos vd., 2007). Başka bir çalışmada, 13 elit genç ragbi oyuncusuna 3 tekrar %90 1TM squat ve power clean egzersizi uygulanmıştır. Sonuç olarak, her iki egzersiz 20 m sprint performansını geliştirse de, power clean egzersizinin daha fazla artışa neden olduğu rapor edilmiştir (Seitz vd., 2014). Dello ve Seitz (2018), 18 amatör futbolcuya %85 1TM veya optimum güç gelişimi için belirlenen bir yükte hip thrust egzersizi ile ÖKA uygulamıştır. 5 m ve 10 m sprint değerleri her iki uygulamada da 15. saniyede bozulmuştur ancak, 4. ve 8. dakikalarda, 5, 10 ve 20 m sprint performansında anlamlı gelişmeler bildirilmiştir.

ÖKA olarak pliometrik sıçramaları uygulayan Tobin ve Delahunt (2014), 40 adet pliometrik sıçrama (5 düşüş sıçrama, 3 x 5 engelden sıçrama ve 2 x 10 ayak bileği sıçrama) sonrası 1., 3. ve 5. dakikalarda zirve güç performansında ve dikey sıçramada performans artışı rapor etmiştir. Voleybolcular üzerine yapılan bir araştırmada da, 1 x 10 tekrar pliometrik sıçrama şeklinde uygulanan ÖKA'nın 15 saniye tekrarlı dikey sıçrama testinde zirve ve ortalama sıçrama yüksekliği ile zirve ve ortalama güç çıktılarında performans artışı gözlemlendiği rapor edilmiştir (Sari vd., 2024). Pliometrik ÖKA uygulayarak sürat üzerindeki ASPA etkisinin incelendiği diğer bir araştırmada ise kontrol grubu, 3 set 10 tekrar kanguru sıçraması ve vücut ağırlığının %10'u kadar ağırlık eklenerek uygulanan 3 set 10 tekrar kanguru sıçraması olmak üzere 3 grup oluşturulmuş ve 15. sn, 2., 4., 6., 8., 12. ve 16. dakikalarda 20 m sürat performansı incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, ağırlık eklenerek yapılan ÖKA'da 15. sn 20 m sprint performansı bozulmuştur ancak 4. ve 8. dakikada performans iyileşmiştir. Ek

ağırlıksız ÖKA uygulaması ise 4. Dakikada 10 m sprint performansını artırmıştır (Turner vd., 2015).

Crewther vd. (2011) yaptıkları çalışmada, 9 ragbi oyuncusuna 3 TM squat ile ÖKA uygulamıştır. Araştırmanın sonucunda 15. sn, 4., 8., 12. ve 16. dakikada 5 m ve 10 m sprint performansında herhangi bir değişim gözlenmemiştir. On iki erkek atlet üzerine yapılan bir çalışmada ise, ÖKA olarak 3 x 3 sn izometrik squat, 3 x 3 sn izometrik diz ekstansiyonu ve 3 x %90 1TM dinamik squat gerçekleşmiştir. Dört dakika dinlenme sonrası 10, 20 ve 30 m sprint performansında herhangi bir değişim saptanmamıştır (Lim ve Kong, 2013). Esformes ve diğerleri (2010), bir dizi pliometrik ÖKA'dan sonra dikey sıçrama performansında herhangi bir farklılık ortaya çıkmadığını bildirmiştir. Yazarlar bu sonucun, pliometrik egzersizlerin süresinin (~70 saniye) çok uzun olması nedeniyle ortaya çıkan potansiyel metabolik yorgunluğa bağlamışlardır.

Literatür incelendiğinde birçok çalışma ÖKA sonrası performans gelişimi ortaya çıktığını bildirir de, bazı çalışmalar ÖKA'nın performansı etkilemediğini ortaya koymuştur. ÖKA protokollerinde ve katılımcı özelliklerinin farklılık göstermesi çalışmaların çelişkili sonuçlar bildirmesine neden olabilmektedir. ASPA'nın gözlendiği araştırmalar incelendiğinde genellikle 1 TM'nin ≥ 85 'inde yapılan direnç egzersizlerinin uygulandığı ve katılımcılara 3-10 dk dinlenme zamanı verildiği gözlenmektedir. Ayrıca ÖKA protokollerinde pliometrik sıçramalar ağırlık yelekleri, EMS cihazı vb. uygulanarak da performans gelişiminin görüldüğü araştırmalar vardır. Ancak bazı çalışmalarda benzer ÖKA protokolleri uygulanmasına rağmen, performans artışı meydana gelmemiştir. Bu çelişkili sonuçlar, katılımcıların antrenman veya güç seviyeleri gibi bireysel farklılıklarından dolayı kaynaklanabilmektedir (Sarı ve Bilici, 2022).

DÖRDÜNÜ BÖLÜM

KAFEİN VE SPORTİF PERFORMANS

4.1. KAFEİN

Kafein, uyarıcı etkilerinden dolayı sıklıkla tüketilen ve dünyada en iyi bilinen psikoaktif maddelerden biridir (Keisler ve Armsey, 2006). Kafein, altmıştan fazla bitkinin tohumunda, meyvesinde veya yaprağında bulunmaktadır. Tüketimi en yaygın olarak kahvenin yanı sıra yeşil çay, kakao, çikolata ve chimarrão gibi yerba mate türevleri de dahil olmak üzere diğer bazı yiyecek ve içeceklerin alınmasıyla gerçekleşmektedir (Rocha vd., 2022). Acı bir tadı olan kafein, suda ve yağda çözünmektedir. Toz hali beyaz görünümündedir. Sosyokültürel olarak bütün toplumlar tarafından kabul gören kafein, yaklaşık 200 yıl önce Alman Friedlieb Ferdinan Runge tarafından kahve çekirdeklerinden izole edilmiştir. Aynı zaman dilimlerinde Fransız bilim insanları da benzer araştırmalar yürütmüşler ve kafeinin izolasyonunu sağlamışlardır. Bu araştırmalar, Avrupa'da kahve tüketiminin büyük oranda artmasına neden olmuştur. Sosyal olarak kullanımının yanında kafein, kas ağrıları, baş ağrısı ve uyuşukluk gibi çeşitli problemleri hafifletmek veya ortadan kaldırmak için de kullanılmıştır (Burke vd., 2013). Ayrıca kafein egzersiz performansını artırmayı amaçlayan her seviyeden sporcu tarafından sıklıkla kullanılmaktadır. Spor performansını artırmada etkili olduğunu destekleyen geniş bir bilimsel kanıt kitlesi bulunmaktadır.

Kafein bir zamanlar anti-doping listesinde yer almıştır ve 15 mg-mL⁻¹ idrar konsantrasyonu pozitif numune olarak kabul edilmiştir (1985'te 12 mg-mL⁻¹'e düşürülmüştür) (Burke, 2008). Bu da muhtemelen sadece 9 mg/kg dozun üzerinde alımla elde edilebilmektedir (Pasman vd., 1995). Kafein takviyesi için mevcut öneriler 3-6 mg/kg olduğundan dolayı (Guest vd., 2021; Maughan vd., 2018), yönergelere uymanın pozitif bir test örneği ortaya çıkarması pek olası gözükmemektedir. Bununla birlikte, 2004 yılında kafein Dünya Dopingle Mücadele Ajansı tarafından yasaklı madde listesinden kaldırılmıştır (Burke, 2008). Bu durum kafeinin sporcular tarafından serbestçe kullanılabileceği anlamına gelmektedir, ancak Dünya Dopingle Mücadele Ajansı kafeinin sporda kullanımını izlemeye devam etmektedir. Uluslararası Olimpiyat Komitesi'nin 2018 yılında yayımladığı takviyelerle ilgili uzlaşma bildirisinde kafein,

belirli spora özgü durumlarda egzersiz performansını artırmada güçlü bilimsel kanıtlara sahip yalnızca beş diyet takviyesinden biri olarak yer almaktadır (Maughan vd., 2018).

4.2. SPORDA KAFEİNİN KISA TARİHÇESİ

Modern sporun ilk günlerinde (1900'ler), kafein, kokain, striknin, eter, eroin ve nitrogliserin gibi bitki bazlı uyarıcıların karışımları, sporcular ve antrenörler tarafından gizlice geliştirilmiş ve bunlar rekabette avantaj sağlamak için tasarlanmış ilk ergojenik yardımcılarının kanıtı gibi görünmektedir (Asmussen ve Boje, 1948). Özellikle dayanıklılık sporcuları tarafından çeşitli farmasötik kokteyllerin kullanımı, eroin ve kokainin 1920'lerde reçeteli olarak kullanılmasına kadar devam etmiştir. Buna ek olarak, 1960'ların sonlarında Uluslararası Olimpiyat Komitesi anti-doping programlarını uygulamaya koyduğunda bu durum daha ileri gitmiştir (Ljungqvist, 2017).

Kafein üzerine yayımlanan ilk çalışmalardan bazıları, kafein ve alkol gibi maddelerin psikolojik ve fizyolojik etkilerini birbirinden ayırmaya ilgi duyan Cambridge Üniversitesi'nden iki psikolog ve meslektaş olan William Rivers ve Harald Webber'e aittir. Rivers ve Webber, kendilerini denek olarak kullanarak kafeinin kas yorgunluğu üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. 1906'dan 1907'ye kadar yürütülen bu önemli çalışmalarda çift kör plasebo kontrollü denemeler ve diyet standardizasyonu kullanılmıştır. Bu çalışmaların sonuçları ise 1907 yılında *Journal of Physiology* dergisinde yayımlanmıştır (Rivers ve Webber, 1907). Kafeinin egzersiz performansı üzerindeki etkilerine yönelik daha fazla katılımcı, farklı spor branşları ve antrenmanlı-antrenmansız bireyler arasındaki etkiler gibi değişkenleri araştıran önemli araştırmalar 1940'larda başlamış ve zamanla devam etmiştir (Asmussen ve Boje, 1948; Haldi ve Wynn, 1946). Bununla birlikte, 1970'lerin sonlarında Ball State Üniversitesi İnsan Performansı Laboratuvarı'nda David Costill (Costill vd., 1978; Ivy vd., 1979) ve diğerleri (Perkins ve Williams, 1975) tarafından yönetilen dayanıklılık sporlarında kafeinin faydalarını araştıran bir dizi çalışma, kafeinin egzersiz metabolizması ve spor performansı üzerindeki etkilerine yönelik yapılan bir nesil araştırmayı ateşlemiştir.

4.3. KAFEİNİN YAPISI, EMİLİMİ VE METABOLİZMASI

Kafein, üç metil grubunun 1, 3 ve 7 pozisyonlarında yer aldığı bir trimetilksantindir. Yapısal olarak adenosin ile ilişkilidir ve öncelikle psikotropik ve anti-enflamatuar aktivitelere sahip bir adenosin reseptör antagonisti olarak işlev görmektedir.

Yutulduktan sonra, kafein ağız ve yemek borusu mukozası da dahil olmak üzere tüm gastrointestinal sistem boyunca emilmektedir ve sadece 15-30 dakika içinde hızla kan dolaşımına ulaşmaktadır (Kamimori vd., 2002). Kan dolaşımına tam olarak ulaşma hızı, alım yöntemine bağlı gibi görünmektedir; örneğin kafein sakızı, ağız boşluğundaki emilim nedeniyle kapsüllerdeki kafeinden daha hızlı şekilde dolaşıma girmektedir (Kamimori vd., 2002). Kafein, doza bağlı olarak alımdan yaklaşık 1-2 saat sonra plazmada pik yapmaktadır (Bruce vd., 1986), dolaşımdaki kafeinin yarı ömrü ise yaklaşık 3-6 saattir (Kamimori vd., 2002; Whitsett, Manion ve Christensen, 1984), ancak bu sigara veya doğum kontrol hapı kullanımından etkilenebilmektedir (Grzegorzewski vd., 2021). Kan kafein konsantrasyonu, doza bağlı olarak metabolizma (demetilasyon) ve böbrekler yoluyla atılımdan sonra genellikle 16-29 saat içinde başlangıç seviyesine dönmektedir (Arnaud, 2011).

Kafein metabolizması neredeyse tamamen karaciğerde bulunan ve Sitokrom P450 enzimatik kompleksinin bir parçası olan ve CYP1A2 geni tarafından kodlanan bir enzim olan CYP1A2 enziminin metabolizasyon oranlarına bağlıdır. Kafeinin ikincil metabolitleri olan paraksantin (~%80), teobromin (~%10) ve teofilin (~%5) demetilasyonuna ek olarak çeşitli ilaç ve ilaçların metabolizmasında baskın bir rol oynamaktadır (Gu vd., 1992; Lelo vd., 1986; Rahimi, 2019). CYP1A2 enziminin aktivitesi ve içeriğinde bireyler arası önemli farklılıklar vardır ve bu farklılıklar büyük ölçüde diyet, sigara ve doğum kontrol hapı kullanımı gibi çevresel faktörlere ve genetik farklılıklara bağlıdır (Klein vd., 2010). Spesifik olarak, CYP1A2 geninin tek nükleotid polimorfizmi, CYP1A2 aktivitesini azaltan A aleline karşı C alelinin varlığı nedeniyle enzim indüksiyonunu değiştirmektedir. Bu nedenle, hızlı (AA homozigotları), orta (AC heterozigotları) ve yavaş (CC homozigotları) kafein metabolize ediciler olarak tanımlanan üç ana genotip vardır (Sachse vd., 1999). Genotiplerdeki farklılıklar muhtemelen kafein alımına verilen akut ve kronik fizyolojik tepkileri değiştirmektedir (Saunders vd., 2023).

4.4. KAFEİNİN FİZYOLOJİK ETKİ MEKANİZMALARI

Kafeinin merkezi sinir sistemi (MSS) üzerindeki etkisi, kafeinin performansı değiştirdiği birincil mekanizma olarak yaygın şekilde kabul edilmiş olsa da, kafeinin ergojenik etkilerini açıklamak için miyofibrillerde kalsiyum kullanılabilirliğinin artışı

(Rousseau vd. 1988; Tarnopolsky ve Cupido, 2000), egzersiz metabolizması ile substrat kullanılabilirliğinin optimize edilmesi (Spriet vd., 1992) ve MSS'nin uyarılması (Kalmar ve Cafarelli, 2004; Meeusen vd, 2013; Nehlig vd., 1992) dahil olmak üzere çeşitli mekanizmalar önerilmiştir. Kafeinin ergojenik etkileriyle ilişkili daha önce önerilen mekanizmalardan biri, kafein alımından sonra gözlenen adrenalin (epinefrin) kaynaklı gelişmiş serbest yağ asidi (SYA) oksidasyonudur. Bunun sonucunda glikojenlerin korunmasından dolayı dayanıklılık performansının artış gösterdiği belirtilmiştir (Chesley vd., 1998; Costill vd., 1978; Spriet vd., 1992). Ancak, bu substrat kullanılabilirliği hipotezine yönelik bazı araştırmalar yapılmış ve sonuç olarak bu hipotez reddedilmiştir. Birkaç çalışma, artan SYA seviyelerinin, yağ oksidasyonu yoluyla artan yakıt talebinin beklendiği egzersizin erken dönemlerinde daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır (Graham vd., 2000; Graham vd., 2008; Meeusen vd, 2013). Ayrıca, bu mekanizma glikojen seviyelerinin sınırlayıcı bir faktör olmadığı kısa süreli ve yüksek şiddetli egzersizlerde kafeinin ergojenik etkilerini açıklayamamıştır. Daha da önemlisi, çeşitli egzersiz modaliteleri ve yoğunlukları kullanan bazı çalışmalar, solunum değişim oranında bir düşüş veya serum SYA seviyelerinde değişiklikler göstermemiştir, bu da egzersiz sırasında sadece su alındığında yağ metabolizmasının arttığını göstermektedir (Casal ve Leon, 1985; Glaister ve Gissane, 2018; Graham vd., 2000; Tarnopolsky vd., 1989). Önemli fizyolojik tepkilere (solunum değişim oranı, kan laktatında değişiklikler, glikoz) neden olmayan düşük dozlarda kafein (1-3 mg/kg) alımının ölçülebilir ergojenik etkiler sağladığı görülmekte ve bildirilen bu etkilerin kaynağı olarak MSS için güçlü destekler sunulmaktadır (Cureton vd., 2007; Graham ve Spriet, 1985; Talanian ve Spriet, 2016). Bu nedenle, odak noktası egzersiz sırasında kafeinin merkezi ve periferik sinir sistemlerindeki etkisine kaymıştır. Bu da algılanan zorluk derecesini (AZD) (Black vd., 2015; Demura vd., 2007; Hadjicharalambous vd., 2006; Killen vd., 2013), kas ağrısını (Black vd., 2015; Gliottoni vd., 2009; Motl vd., 2003, 2006) ve muhtemelen iskelet kasının kuvvet üretme kabiliyetini değiştirebilmektedir (Black vd., 2015).

Kafeinin iskelet kası üzerinde bazı ergojenik etkiler sağladığı görülmektedir. Kafeinin kas kasılmasına fayda sağlayabileceği en olası yol, her bir motor ünite tarafından kuvvet üretimini kolaylaştıran kalsiyum iyonu (Ca^{2+}) mobilizasyonudur (Cureton vd., 2007; Rousseau vd., 1988; Tarnopolsky ve Cupido, 2000; Warren vd.,

2010). Ca^{2+} salınımının kademeli olarak azalması yorgunluğa neden olmaktadır, ancak kafein alımından sonra bu azalış hafifleyebilmektedir (Allen vd., 1985; Tarnopolsky ve Cupido, 2000). Benzer şekilde kafein kısmen, kas kasılmasında gerekli olan uyarma-kasılma eşleşmesini artırmak için sodyum/potasyum (Na^+/K^+) pompa aktivitesini artırabilmektedir (Lindinger vd., 1993). Kafein etkilerini vücudun çeşitli yerlerinde göstermektedir. En güvenilir kanıtlar ana hedefin MSS olduğunu ortaya koymaktadır ve bu da kafeinin zihinsel ve fiziksel performansı etkilediği birincil mekanizma olarak yaygın şekilde kabul edilmektedir (Meeusen vd., 2013). Kafeinin MSS üzerindeki etkilerini adenosin reseptörlerinin antagonizması yoluyla gösterdiği, bunun da nörotransmitter salınımında, motor ünite ateşleme hızlarında ve ağrı bastırmada artışa yol açtığına inanılmaktadır (Black vd., 2015; Gliotoni vd., 2009; Gonglach vd., 2016; Motl vd., 2003, 2006). Çeşitli türlerde A_1 , A_{2A} , A_{2B} ve A_3 olmak üzere dört farklı adenosin reseptörü vardır (Fredholm vd., 1994). A_1 ve A_{2A} reseptörlerinin kafeinin davranışsal etkileri ile ilişkili olduğu düşünülse de, reseptör alt türlerinin tüm etkileri şimdilik tam olarak aydınlatılamamıştır. Adenosin çok sayıda süreç ve yolakta yer almakta ve sinir sisteminde homeostatik düzenleyici ve nöromodülatör olarak önemli bir rol oynamaktadır (Fredholm vd., 2005). Adenosinin bilinen başlıca etkileri serotonin, dopamin, asetilkolin, norepinefrin ve glutamat dahil olmak üzere birçok MSS nörotransmitterinin konsantrasyonunu azaltmaktır (Fredholm vd., 1994, 1999; Fredholm, 1995). Kafein adenosine benzer bir moleküler yapıya sahiptir ve alımından sonra adenosin reseptörlerine bağlanarak bu nörotransmitterlerin konsantrasyonunu artırmaktadır (Fredholm, 1995; Fredholm vd., 1999). Bu durum, tüm bireylerde olmasa da çoğu bireyde ruh hali, dikkat, odaklanma ve uyanıklık üzerinde olumlu etkilere neden olmaktadır (Meeusen vd., 2006; Nehlig, 2018).

Araştırmacılar adenosin A_{2A} reseptör fonksiyonunun bilişsel süreçlerle (Salamone vd., 2009) ve motivasyonla (Mingote vd., 2008; Salamone vd., 2018) ilgili yönlerini de karakterize etmişlerdir. Özellikle çeşitli çalışmalar, davranışsal aktivasyon ve çabayla ilgili süreçlerle ilgili olarak adenosin A_{2A} reseptörlerinin işlevsel önemine ve adenosin ile dopamin reseptörleri arasındaki etkileşimlere odaklanmıştır (Salamone vd., 2009; Worden, 2009). Serotonin reseptörü $2A$ 'nın (5-HT_{2A}), dopamin sentezinin veya dopaminerjik nöron ateşleme hızının düzenlenmesini içeren mekanizmalar yoluyla dopamin salınımını modüle ettiği de gösterilmiştir (Lucas vd., 2000; Porras vd., 2002).

Bu nedenle 5-HTR_{2A} reseptörlerindeki değişiklikler dopamin salınımını ve dopamin reseptörlerinin yukarı doğru regülasyonunu etkileyebilmektedir (Di Giovanni vd., 2008; Volkow vd., 2015). Kafeinin ergojenik etkisi için olası bir mekanizma da, dopamin salınımını modüle edebilen ve sonuç olarak uyanıklık, ağrı, motivasyon ve çabayı etkileyebilen 5-HTR_{2A} reseptör aktivitesindeki değişkenliği içerebilmektedir (Meeusen vd., 2013). 5-HTR_{2A} reseptörleri, serotonin sinyali için birincil hedef olarak hizmet eden HTR_{2A} geni tarafından kodlanmaktadır (Zhang ve Stackman, 2015) ve gendeki varyasyonların 5-HTR_{2A} reseptör aktivitesini etkilediği gösterilmiştir (Abdolmaleky vd., 2004; Yamada vd., 2000). Dolayısıyla bu durum dopamin aktivitesini modüle edebilir ve bu da nörotransmitterler, genetik varyasyon ve kafein yanıtı arasındaki bazı ilişkilerin ve egzersiz performansı üzerindeki etkinin aydınlatılmasına yardımcı olabilir.

Kas ağrısının, ağrı yoğunluğuna ilişkin öznel puanlarla orantılı olarak motor ünite alımını ve iskelet kası kuvvet üretimini olumsuz etkilediği gösterilmiştir (Farina vd., 2004, 2005). Yapılan bir çalışmada, giderek artan kas ağrısının, motor ateşleme oranlarında kademeli bir azalmaya neden olduğu bildirilmiştir, ancak bu azalma, nosiseptif aktiviteyle ilişkili etkilere sahip merkezi bir inhibitör motor kontrol mekanizmasını gösteren motor ünite membran özelliklerinde bir değişiklik ile ilişkilendirilmemiştir (Farina vd., 2004). Başka çalışmalar da, kas ağrısının kas kuvveti inhibisyonuna merkezi olarak aracılık ettiğini göstermektedir (Graven-Nielsen vd., 2002). Buna göre, dopamin salınımı (Martikainen vd., 2015) gibi kafein aracılı MSS mekanizmalarının, yüksek yoğunluklu egzersiz sırasında ağrıyı hafifletmede etkili olduğu düşünülmektedir (Duncan ve Oxford, 2012; Duncan vd., 2013; Graven-Nielsen vd., 2002; Gliottoni vd., 2009; Maridakis vd., 2007; Motl, 2003, 2006). Yoğun egzersiz sırasında kafeinin analjezik etkilerini destekleyen güçlü kanıtlar olmasına rağmen, hiçbir etki bulamayan araştırmalar da mevcuttur (Astorino vd., 2012a, 2012b).

Kafein takviyesinden sonra egzersiz sırasında ağrının azalması, egzersiz sırasında AZD'de de bir düşüşe neden olabilmektedir. Yapılan iki araştırma (Duncan ve Oxford, 2012; Duncan vd., 2013), performanstaki gelişmelere ağrı algısındaki azalmanın yanı sıra kafein koşulları altında AZD'deki azalmanın da eşlik ettiğini bildirmiştir, ancak ergojenik etkiye hangi faktörün katkıda bulunmuş olabileceği belirsizdir. Akut kafein alımının AZD'yi değiştirdiği ve kafein koşulları altında eforun daha fazla olabileceği bildirilmiştir, ancak böyle algılanmadığı gösterilmiştir (Doherty

ve Smith, 2005; Demura vd., 2007; Hadjicharalambous vd., 2006; Killen vd., 2013). Bir meta-analiz çalışmasında, 20-35 yaşları arasında çoğunlukla sağlıklı erkek katılımcıların (%74) dahil olduğu 21 çalışma tanımlamış ve kafein alımını takiben egzersiz sırasında AZD'de %5,6 oranında bir azalma olduğunu gösterilmiştir. Ayrıca, tüm egzersiz modalitelerinde performansta ortalama %11'lik bir iyileşme rapor edilmiştir. Bu meta-analiz, AZD'deki düşüşlerin egzersiz performansındaki iyileşmedeki varyansın %29'una kadarını açıkladığını ortaya koymuştur (Doherty ve Smith, 2005)

4.5. PLASEBO ETKİSİ

Plasebo etkisi, bir tedavi veya müdahaleye atfedilemeyen ancak kişinin olumlu bir müdahale aldığına inanmasıyla ortaya çıkan faydalı bir sonuçtur (Guest vd., 2021). Örneğin, bir kişi şeker veya un içeren bir kapsül yutabilir, ancak kafein aldığına inanırsa, bu inanç sayesinde performansında artışlar yaşayabilmektedir (Clark vd., 2000). Nosebo etkisi ise bunun tam tersidir. Bir müdahalenin uygulanması ya da uygulanmaması (örneğin bilerek plasebo alınması) sonrasında olumsuz bir sonuç ortaya çıkmaktadır (Pollo vd., 2012). Örneğin, nosebo, tıbbi etkileri olmayan, ancak hastanın olumsuz inanç ve beklentilerinden dolayı sağlık durumunu kötüleştiren bir madde olabilir. Benzer şekilde, nocebo bir 'kafein plasebosu' olabilir, yani bir bireyin performansı, kafein almadığına inanmasına bağlı olarak daha kötü olabilmektedir (Guest vd., 2021).

Birkaç çalışma, egzersiz sırasında kafein alımının (Beedie vd., 2006; Foad vd., 2008; Saunders vd., 2017) veya diğer "faydalı" müdahalelerin (Beedie, 2007) plasebo etkilerine ilişkin bazı kanıtlar sağlamıştır. Yapılan bir çalışmada, iyi antrenmanlı bisikletçilere orta (4,5 mg/kg) ve yüksek doz (9 mg/kg) olacak şekilde giderek artan dozlarda kafein verilmesi söylenmiştir. Sonuç olarak, sporcular algılanan kafein dozları arttıkça performansta gelişme göstermiştir, ancak tüm müdahalelerde plasebo kullanılmıştır (Beedie vd., 2006). Benzer şekilde Saunders vd. (2017), bisiklet performansını, kafeinin doğru tanımlanmasının kafeinin genel etkisinden daha büyük ölçüde iyileştirdiğini, plaseboyu doğru tanımlayan katılımcıların ise performanslarında olası zararlı etkiler bulmuştur. Bu nedenle, okuyuculara, kafeinin egzersiz üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalarda katılımcıların körleştirilmesinin rapor edilip edilmediğini dikkate almaları önerilmektedir.

4.6. KAFEİN TÜKETİMİNDE ÖNEMLİ FAKTÖRLER

Kafein üzerine yapılan birçok bilimsel araştırmanın ardından, artık kafeinin sportif ve bilişsel performansı artırdığı neredeyse kesin bir şekilde ortaya konmuştur (Martins vd., 2020). Ancak sporcuların kafein kullanımında dikkat etmesi gereken başlıca konular bulunmaktadır. Antrenör veya sporcuların kafein kullanımından fayda görmek yerine zarar görmemesi için yan etki, doz, genotip, zamanlama, tüketim sıklığı, kafein formu, cinsiyet ve plasebo etkisi gibi faktörlerin değerlendirilmesi, kafein tüketim planlaması için çok önemlidir (Bayraktar ve Taşkiran, 2019).

4.6.1. Doz

Kafein hakkında yapılan araştırmalar incelendiğinde, 3 mg/kg dozun altı düşük, 3-6 mg/kg arası dozlar orta, >6mg/kg doz yüksek olarak sınıflandırılmıştır (Guest vd., 2021). Literatürde birçok araştırma, düşük dozlarda alınan kafein dozunun da performansı artırdığını rapor etmiştir (Spriet, 2014). Buna yanı sıra, 3-6 mg/kg arasında kullanılan kafein dozlarının, takım sporlarında, aerobik aktivitelerde ve yüksek glikolitik aktivite talebi olan egzersizlerde performansı %1 ila %8 arasında artırdığı bildirilmiştir (Maughan vd., 2018). Pallarés vd. (2013) yaptıkları çalışmada, 3, 6 ve 9 mg/kg kafein dozlarının kassal kuvveti önemli derecede artırdığını, ancak 3 mg/kg dozun düşük ağırlıklardaki gücü artırdığını, daha yüksek ağırlıktaki güç artışı için 9 mg/kg dozun etkili olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, 9 mg/kg kafein dozu güç performansını önemli derecede artırsa da 24 saat boyunca bazı yan etkilerin gözlemlendiği rapor edilmiştir.

Spriet'e göre (2014), düşük dozlarda alınan kafeinin performansı artırmadaki etkili mekanizması periferik sinir sistemi ile ilgili değil, merkezi sinir sistemi ile ilgilidir. Yapılan başka bir çalışmada, düşük (3 mg/kg), orta (6 mg/kg) ve yüksek (9 mg/kg) dozlarda alınan kafeinin bilişsel performans ve beyin aktivasyonları üzerine etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak, düşük dozun, orta ve yüksek dozlara kıyasla bilişsel fonksiyonları daha fazla aktive ettiği ve performansı artırdığı belirtilmiştir (Zhang vd., 2020). Bu çalışma ile, Spriet'in hipotezi doğrulanmış ve düşük dozlarda kullanılan kafeinin merkezi sinir sistemini uyarabileceği ileri sürülmüştür. Periferik sinir sistemini aktive edebilmek için 3 mg/kg dozdan daha yüksek dozlar gerekebilir.

Akut performans artışı sağlamada tüketilmesi gereken kafein dozunun, düzenli (2-3 ay) olarak tüketilen kafein dozu ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Pickering ve Kiely, 2019). Performans gelişimi için sporcunun, yıl boyunca antrenman ve müsabakalarda tükettiği kafein dozundan daha fazla kafein tüketmesi gerektiği bildirilmiştir. Fakat kafein dozunun artırılması, yan etkileri ortaya çıkarabilir. Literatürdeki doz-yanıt konulu çalışmalar genellikle 3 ve 6 mg/kg dozları araştırmıştır. Bu nedenle 3 mg/kg'dan daha düşük dozları inceleyen daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Ayrıca, aynı dozlarda kafeine verilen performans yanıtları kadınlar ve erkekler arasında farklılık gösterebilmektedir (Mielgo- Ayuso vd., 2019).

4.6.2. Cinsiyet

Cinsiyet atletik performansın ana belirleyici unsurlarındandır. Kadın ve erkeklerdeki hormonal farklılıklar, aerobik kapasite, anaerobik eşik ve vücut kompozisyonu gibi özelliklerin farklı olmasına neden olur (Thibault vd., 2010). Bu nedenle, antrenmanlar ve beslenme programları cinsiyete göre planlanmalıdır. Kafein ile ilgili sportif ve bilişsel performansa yönelik çalışmalar yeterli sayıda bulunsa da cinsiyet karşılaştırması yapan araştırma sayısı fazla değildir (Grgic vd., 2018). Yapılan bir çalışmada, 3 mg/kg kafein dozu 16 erkek ve 11 kadın elit bisikletçi üzerinde denenmiştir. Sonuç olarak, zaman deneme performansı artsa da cinsiyetler arası herhangi bir fark tespit edilmemiştir (Skinner vd., 2019). Başka bir çalışmada ise, 1 TM kas kuvveti ve kassal dayanıklılık performansını artırmak için 5 mg/kg kafein dozu kullanılmıştır. 10 erkek ve 8 kadının dahil olduğu araştırmada her iki cinsiyette de 1 TM performansı artarken, kassal dayanıklılık performansı sadece erkeklerde artış göstermiştir (Sabblah vd., 2015).

4.6.3. Zaman

Kafeinin genellikle egzersizden 60 dk önce tüketilmesi tavsiye edilmektedir. Çünkü kafein, tüketimini takiben kan plazma seviyesinde 60 dakikada zirve noktasına ulaşmaktadır (Graham, 2001). Kafeinin tüketim zamanı kafeinin formu ile doğrudan ilişkilidir. Kola ya da sakız ile birlikte tüketilen kafein, anhidroz forma göre daha hızlı sindirilmektedir. Bu yüzden kola ya da sakız ile birlikte tüketilen kafein egzersizden 5-10 dk önce tüketilmelidir. Bisiklet performansı üzerine yapılan bir araştırmada, kafeinli sakızın egzersizden hemen önce performansı artırdığı, ancak 1 ya da 2 saat önce

kullanılmasının anlamlı bir etki oluşturmadağı bildirilmiştir (Ryan vd., 2013). Kafein sakızı, ağız boşluğundaki enzimler ile direkt temas ettiğinden dolayı daha hızlı sindiriliyor ve daha hızlı kana karışıyor olabilir. Bu yüzden kafein sakızı bazı bireyler için daha fazla tercih sebebi olabilmektedir. Aynı durum, kafeinli kahve ve anhidroz kafein için geçerli değildir. kafeinli kahve ve anhidroz kafeinin alım zamanlaması aynıdır. Egzersizden 30 dk önce tüketilen 3-5 mg/kg kafeinli kahve veya anhidroz kafeinin alt ve üst ekstremiteler 1 TM kuvvet ve kassal dayanıklılık (%80 1TM) performansında herhangi bir etki göstermediğı ancak tekrarlı sprint performansını artırabileceğı bildirilmiştir (Trexler vd., 2015).

4.6.4. Form

Kafein birçok farklı formda tüketilebilmektedir ve bilimsel literatürde en çok araştırılan form, kapsül veya suda seyreltilmiş susuz kafein formudur. Sportif performans artışı için kafeinin genellikle kahve veya anhidroz formu tercih edilmektedir (Guest vd., 2021). Kafeinin diğer formları arasında kafeinli sakız, aerosol, enerji barları, jeller, enerji içecekleri ve nazal spreyler bulunmaktadır. Özellikle kafeinli sakız diğer formlara kıyasla daha hızlı sindirildiğinden dolayı, antrenman veya müsabakadan kısa bir süre önce sporcular tarafından tercih edilebilir. Ayrıca kafeinin ağızda çalkalanması, performansı artırmak için alternatif bir strateji olarak önerilmektedir. Kafein alım şekillerinin performans için eşit derecede etkili olup olmadığının belirlenmesi oldukça önemlidir (Saunders vd., 2023).

4.6.5. Tüketim sıklığı

Kafeinin fiziksel ve bilişsel performansı artırmasında rol alan ana mekanizma “adenozin reseptör karşıtlığı” olarak bilinmektedir (Aguir vd., 2020; Yang vd., 2013). Ancak, insan organizması uzun süreli kafein tüketimine adaptasyon geliştirmektedir. Bu nedenle uzun süreli kafein tüketimi toleransa yol açarak kafeinin akut tüketiminden kaynaklı performans yanıtlarını etkileyebilmektedir. Bu konuyla ilgili literatürde sonuçları çelişen bazı araştırmalar bulunmaktadır. Yapılan bir araştırmada, 4 gün süresince 3 mg/kg kafein alımının ve ardından bırakılmasının, zaman-deneme performansına etki etmediğı bildirilmiştir (Irwin vd., 2011). Beaumont ve diğerlerinin (2017) yaptığı başka bir araştırmada ise, 4 hafta süresince 3 mg/kg kafein tüketen erkek sporcuların 4 hafta sonunda tolerans geliştirdiğı ve zaman-deneme performansında

kafeine akut olarak cevap verilmediği rapor edilmiştir. Benzer sonuçlar ortaya koyan çalışmalarda, düzenli kafein tüketmeyen sporcularda 3 mg/kg/gün kafein tüketiminin 15 ila 18. günlere kadar orta şiddette aerobik egzersiz ve sprint performansını geliştirdiğini ancak 18. Günden itibaren kafeine verilen yanıtlarda anlamlı azalmalar gözlemlendiği bildirilmiştir (Lara vd., 2019; Ruiz-Moreno vd., 2020). Bu araştırmaların aksine, düzenli kafein alımının akut olarak kafein tüketiminin egzersiz performansını etkilemediğini ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır (Gonçalves vd., 2017; Del Coso vd., 2019). Pickering ve Kiely (2019) bireylerin düzenli tükettikleri kafein dozundan daha fazlasını akut olarak tüketmelerinin, tolerans etkisini ortadan kaldırdılabileceğini öne sürmüştür.

4.6.6. Genotip

Besinlerin metabolize edilmesi, emilmesi ve kullanılması genetik farklılıklara bağlıdır. Kafein besin ve genetik alanında en çok araştırılan maddelerden biridir. Kafein etkilerinin bireysel farklılıklar göstermesi, araştırmacıları genetik faktörleri incelemeye yönlendirmiştir. Bu alanda en çok araştırılan genler kafeinin metabolizması ve etkilerinden sorumlu olan ADORA2A ve CYP1A2 genleridir. Kafein metabolizmasını etkileyen CYP1A2 genindeki varyasyonu inceleyen Guest vd. (2018), 101 erkek sporcuya kg başına 0, 2 ve 4 mg kafein içirmiş ve zamana karşı 10 km bisiklet performansı test edilmiştir. Araştırmanın sonucu sadece AA genotipine sahip olanlarda hem 2 hem de 4 mg/kg kafeinin 10 km bisiklet süresini iyileştirdiğini göstermiştir. AC genotipine sahip olanlarda kafeinin hiçbir etkisi olmamıştır ve CC genotipine sahip olanlarda 4 mg/kg dozda performans azaltmıştır. Benzer sonuçlar ortaya koyan başka bir çalışmada da, AA genotipli bireyler kafeine yanıt verirken CC genotipli bireylerde herhangi bir etki görülmemiştir (Womack vd., 2012). Bu çalışmaların aksine, kafeine verilen yanıtlarda genotipler arasında farklılık gözlenmediği (Algrain vd., 2016), hatta yalnızca CC genotipli bireylerin kafeine yanıt verdiğini ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır (Pataky vd.,2016). Kafeine verilen yanıtlarda genetik faktörlerin etkisi henüz çok net olarak bilinmese de, CYP1A2 genotipleri belirlenerek bireysel kafein alım planlaması yapılabilir.

4.7. KAFEİNİN YAN ETKİLERİ VE OLASI RİSKLER

Kafein takviyesinin ergojenik faydaları oldukça açıktır, ancak bu artırılmış uyarılma durumlarının performans üzerindeki yararlı etkilerine rağmen, bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Kafein baş ağrısı, ajitasyon, gerginlik, anksiyete, sinirlilik, kan basıncında artış, taşikardi, kalp çarpıntısı, uykusuzluk ve uyku kalitesinde azalma gibi bir dizi potansiyel olarak istenmeyen ve rahatsız edici yan etkiye neden olabilmektedir (Childs vd., 2008; Guest vd., 2021; de Souza vd., 2022). Bu yan etkilerin egzersiz performansını ne ölçüde etkileyebileceği belirsizdir, ancak yoğun yan etkilerin bir sporcunun performansını olumsuz etkilemesi çok olası bir durumdur. Anksiyete sorunu yaşayan sporcuların semptomları kafein nedeniyle daha da kötüleşebilir, beceri ve odaklanma gerektiren sporlarda da takviyeden sonra sporcunun gergin ve ajite olması durumunda sorunlar ortaya çıkabilir. Kafeinin çoğu etkisi gibi, bu yan etkilerin sıklığı ve yoğunluğu doza bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Önerilen kafein dozları (< 6 mg/kg) güvenli görünse de yan etkilere neden olabilir. Sporcular, herhangi bir yan etkiyi en az seviyeye indirmek ve bunları tolere edebilmek için kendilerine en uygun dozu test edip belirlemelidir.

Kafein tüketiminin olumsuz bir sonucu olarak dehidrasyondan sıklıkla bahsedilmektedir. Aslında, adenosin reseptörleri böbreklerde önemli bir işleve sahiptir ve adenosin yerel kan akışını kontrol etmektedir (Vallon ve Osswald, 2009). Kafein böbreklerdeki adenosin reseptörlerini antagonize ettiğinde, bu böbreklerin kan akışını uyarabilir. Bu durum glomerüler filtrasyon hızını artırarak idrar üretimi ve çıkışında artışa neden olarak sodyum ve potasyum atılımında da artışa neden olabilmektedir (Marx vd., 2016). Dehidrasyon, sıvı kaybı ve potansiyel elektrolitik dengesizliği nedeniyle özellikle sıcak ve nemli ortamlarda uzun mesafeli dayanıklılık egzersizlerinde yer alan sporcular için özel bir endişe kaynağı olabilir. Diürezin boyutunun önemli bir belirleyicisi olan kafein miktarını inceleyen bir araştırmada, sağlıklı yetişkinler, 200 mL kahvede bulunan 3 mg/kg kafein dozuyla değil, yalnızca 6 mg/kg ile dinlenme sırasında sıvı ve elektrolit atılımını artırmıştır (Seal vd., 2017). Bu nedenle yüksek miktarlarda kafein dehidrasyon olasılığını artırabilmektedir, ancak çalışmalar kronik olarak kahve gibi orta dozlarda kafein alındığında dehidrasyonun belirgin olmadığını göstermiştir (Armstrong vd., 2005; Killer Blannin ve Jeukendrup, 2014) ve kafeinin diürez üzerindeki etkisini sorgulamaktadır. Kafein bir diüretik görevi görebilse de, sıvılarla

birlikte tüketildiğinde dehidrasyon olasılığı minimum seviyede olmaktadır. Aslında, ölçülü kafein, suya benzer hidrasyon özelliklerine sahip gibi görünürken (Maughan vd., 2016), çoğu çalışma kafein tüketiminin hidrasyon durumunu olumsuz etkilediği fikrini desteklememektedir (Maughan ve Griffin, 2003).

4.8. KAFEİN VE SPORTİF PERFORMANS

Kafein, dayanıklılık (Southward vd., 2018), güç (Grgic, 2018) ve kuvvet (Grgic vd., 2018) egzersizleri dahil olmak üzere çok çeşitli aktivitelerde en etkili ergojenik yardımcılardan biri olarak kabul edilmektedir. Takım sporu için önemli özelliklerden olan sürat, çeviklik, sıçrama ve aralıklı egzersiz performansı için de sporcular kafeinden faydalanabilir (Salinero Lara ve Del Coso, 2019). Benzer şekilde, hem aerobik hem de anaerobik bileşenlerle aralıklı çaba gerektiren dövüş sporlarında da kafeinin fayda sağladığı görülmektedir (Diaz-Lara vd., 2022). Bisiklet ya da koşu gibi üst düzey yarışmalarda kazanmak ile ikinci ya da daha alt sırada bitirmek arasındaki fark milimetre ya da milisaniyelerle ayrılabilirdiğinden, çok küçük etkiler bile kayda değer olabilmektedir.

Kafein takviyesinin, 1 km (Wiles vd., 2006), 4-km (Felippe vd., 2018; Santos vd., 2013; Tomazini vd., 2020), 10-km (Astorino vd., 2012b, 2012c; Guest vd., 2018), 16-km (Saunders vd., 2017), 30-km (Paton Costa ve Guglielmo, 2015) ve 40-km (Foad vd., 2008) bisiklet performansını artırmak için etkili bir besin takviyesi olduğu gösterilmiştir. İlginç bir şekilde, 4 km bisiklet sürme sırasındaki performans iyileştirmelerinin, aerobik katkıda herhangi bir değişiklik olmaksızın, kritik güç (Felippe vd., 2018) ve artan anaerobik katkıdan (Santos vd., 2013) kaynaklandığı gösterilmiştir; bu da dayanıklılık egzersizine yoğun anaerobik enerji katkısının önemini ve kafeinin bunu artırarak genel dayanıklılık performansını iyileştirebileceğini vurgulamaktadır. Genel olarak, meta-analitik veriler kafeinin dayanıklılık egzersiz performansı üzerinde küçük ila orta düzeyde etkileri olduğunu göstermektedir (etki büyüklüğü aralığı: 0,22-0,61) (Grgic vd., 2020a).

Kısa mesafe (100, 200 ve 400 m) koşular veya 100 m yüzme gibi aktiviteler anaerobik egzersizler arasında sayılmaktadır. Anaerobik gücü ve beslenme müdahalelerinin etkisini belirlemek için yaygın olarak Wingate testi uygulanmaktadır (Bar-Or, Dotan ve Inbar, 1977). Yapılan bir meta-analiz, kafein tüketiminin ortalama

güç için çok küçük ve zirve güç için küçük etkilerle 30-s Wingate performansını iyileştirdiğini göstermiştir (Grgic, 2018). Wingate testinin gerçek sahada anaerobik performansı tam olarak yansıtmayabileceği kabul edilmelidir. Bununla birlikte, çalışmalar kafeinin 100 metre koşu (Matsumura vd., 2022) ve kısa süreli yüzme (Grgic, 2022) üzerindeki faydalı etkilerini göstererek bu tür aktiviteler için etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Çok sayıda orijinal çalışma, kafeinin kas gücü, kas kuvveti ve kassal dayanıklılık üzerindeki etkilerini belirlemiş ve bu verileri istatistiksel olarak özetleyen çok sayıda meta-analize yol açmıştır. Yapılan çalışmalar, kafein alımının direnç egzersizi sırasında üretilen mutlak gücü ve kuvveti artırabileceğini, yani bireylerin kafein aldıklarında biraz daha ağır yükleri kaldırabileceklerini göstermektedir. Gelişmiş bir kas dayanıklılığı, kafeinle daha fazla tekrar yapılabilmesi anlamına gelmektedir. Bunlar birlikte ele alındığında, bir direnç antrenmanı programı zaman içinde güç, kuvvet ve hipertrofide daha fazla kazanıma yol açabilmektedir (Schoenfeld vd., 2016; Lopez vd., 2021). Meta-analiz verileri, direnç egzersizi sırasında kafein takviyesi yapıldığında daha hızlı bir kuvvet gelişimi oranı olduğunu göstermektedir (Grgic ve Mikulic, 2022). İlginç bir şekilde, önerilenden daha yüksek dozlarda kafein alındığında (6 mg/kg) vücut kütlesi bakımından faydalı etkiler daha fazla olabilmektedir.

Kafeinin takım sporlarına etkisini inceleyen bilimsel çalışmalar, kafein takviyesinin futbol (Del Coso vd., 2012), voleybol (Pérez-López vd., 2015) ve hentbol (Muñoz vd., 2020) gibi sporlarda performansın çeşitli yönlerini geliştirebileceğini göstermiştir. Ayrıca çok sayıda çalışma, çeşitli tekrarlı sprint protokolleri sırasında tekrarlı sprint performansının arttığını göstermiştir (Carr vd., 2008; Glaister vd., 2008; Schneiker vd., 2006; Stuart vd., 2005). Kafeinin takım sporu performansı üzerindeki etkilerinin genel bir analizi incelendiğinde (Salinero vd, 2019), kafeinin hem tek ve hem de tekrarlı sıçramalar, sprintler ve spora özgü çeviklik testlerinde performansın geliştiği bildirilmiştir. Takım sporu maçlarında ise kafein toplam koşu mesafesini, sprint sayısını ve sprint sırasında kat edilen mesafeyi artırmıştır. Bütün bu veriler neticesinde takım sporcuları, kafeinin takım sporlarına özgü aktiviteler sırasında performans üzerinde olumlu etkileri olduğunu ve bu nedenle kafeinin önemli bir takviye olduğunu bilmelidir.

4.9. ASPA VE KAFEİN SİNERJİSİ

Son yıllarda spor bilimciler, egzersizden hemen önce gerçekleştirilen fiziksel (Beato vd., 2019; Finlay vd., 2022; Krzysztofik vd., 2023) ve beslenme (Grgic vd., 2020a; Guest vd., 2021; Bingöl Diedhiou vd., 2023) stratejileri ile sporcuların performansını akut olarak iyileştirmek için yeni yöntemler aramaktadır. Fiziksel performansı artırmak için egzersizden önce uygulanan fiziksel stratejiler içinde en çok araştırılan konulardan biri, aktivasyon sonrası performans artışı (ASPA) ortaya çıkarmak için kısa ve yoğun egzersiz protokollerinin kullanılmasıdır. ASPA tek başına antrenörlerin egzersiz performansını akut olarak iyileştirmeleri için cazip bir çözüm sunarken, beslenme müdahaleleri gibi diğer yöntemler sinerjik olarak ASPA protokollerine uygulanabilmektedir (Zhang vd., 2024). ASPA ile birleştirilebilecek tüm olası beslenme stratejileri arasında kafein, ASPA'nın uyarıcı etkilerini güçlendirebileceği için en umut verici takviye gibi görünmektedir (Guerra vd., 2018). Akut kafein alımının etkisi, spor beslenmesi alanında en sık araştırılan konulardan biridir, çünkü kafeinin egzersiz performansını artırdığını gösteren kapsamlı araştırmalar vardır (Grgic vd., 2020a; Guest vd., 2021; Karayigit vd., 2022). Örneğin, Wingate Anaerobik Güç Testi sırasında kafeinin performans üzerindeki etkisine ilişkin 16 çalışmayı içeren bir meta-analiz, kafeinin pik ve ortalama gücü önemli ölçüde artırdığını göstermiştir (Grgic, 2018). Hem ASPA hem de kafein alımının tek başına kullanıldığında tüm egzersiz performansını artırdığını destekleyen çok sayıda kanıt olmasına rağmen, ASPA protokolleri ve kafein alımını birleştirmenin sinerjisi hakkındaki çalışmaların sayısı az ve sonuçlar çelişkilidir (Guerra vd., 2018; Ouergui vd., 2022; Filip-Stachnik vd., 2022). Bir ASPA protokolü ile birlikte 5 mg/kg kafein takviyesi, futbolcularda sıçrama performansı artırmıştır (Guerra vd., 2018). Benzer şekilde, bir ASPA protokolü ile 3 mg/kg kafein alımı, çeviklik hareketleri ve tekme atmayı içeren taekwondoya özgü egzersiz testlerinin performansını artırmıştır (Ouergui vd., 2022). Bu bulguların aksine, plasebo veya 6 mg/kg kafein ile birleştirilen ASPA protokolünde voleybol oyuncularının dikey sıçrama performansı artsa da kafeinin ek bir faydasının olmadığı rapor edilmiştir (Filip-Stachnik vd., 2022).

BEŞİNCİ BÖLÜM

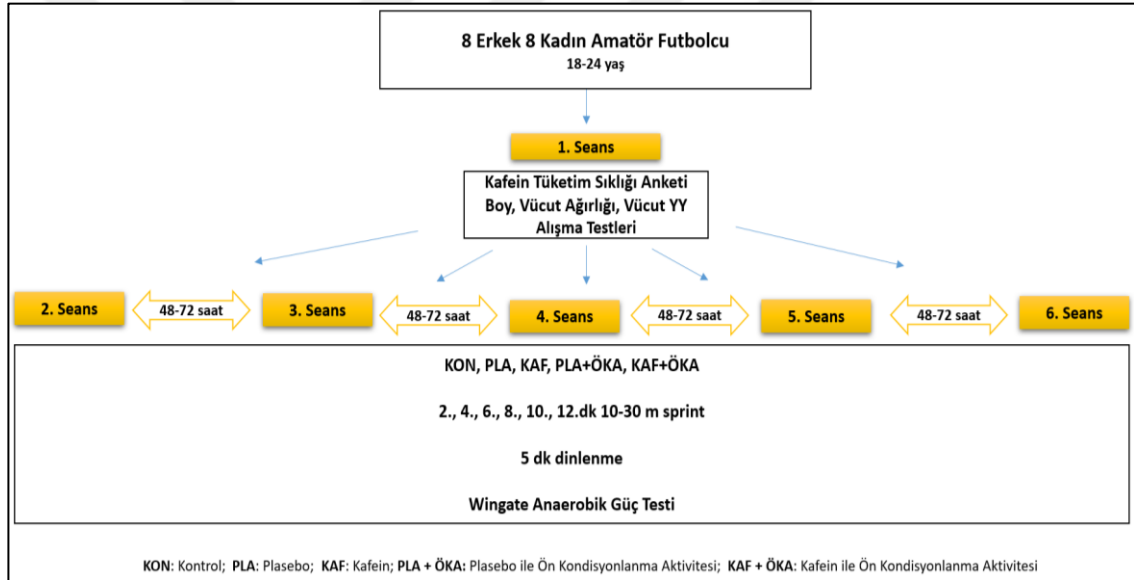
GEREÇ ve YÖNTEM

5.1. ARAŞTIRMA DESENİ

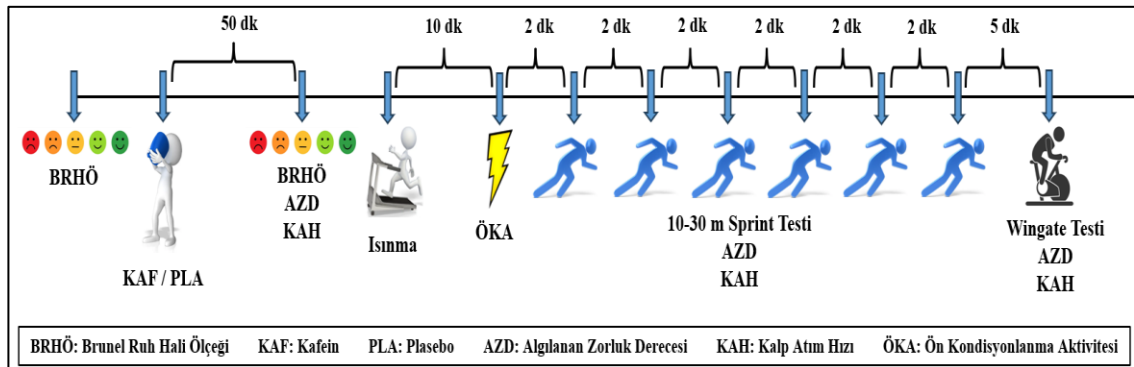
Araştırma randomize, çapraz döngülü, karşıt dengeli ve tek kör araştırma deseni ile uygulanmıştır. Çalışmaya gönüllü olarak 8 erkek ve 8 kadın olmak üzere toplam 16 futbolcu katılmıştır. Tüm ölçümler saat 13.00-16.00 arasında, Muş Alparslan Üniversitesi kapalı spor salonunda ve performans laboratuvarında gerçekleşmiştir. Bütün katılımcılar veri toplama sürecinden önce çalışmaya gönüllü katıldıklarını belirten aydınlatılmış onam formunu doldurmuştur. Çalışmaya katılmayı kabul eden her sporcuyla çalışmanın içeriği hakkında bilgi verilmiştir ve katılımcıların kafein tüketim sıklıkları belirlenmiştir. Katılımcılar ölçümlerden önceki 24 saat boyunca aynı diyeti uygulamaları, şiddetli fiziksel aktivite yapmamaları ve alkol, kafein (kafein içeren yiyecek ve içecek listesi paylaşılmıştır) v.b. tüketmemeleri konusunda uyarılmıştır. Her test gününde katılımcılara bu 24 saatlik kurallara dikkat edip etmedikleri sorulmuştur. Ayrıca kafeine verilen performans cevaplarının, kadınların menstrüel döngülerinden etkilenmediği daha önce bilimsel araştırmalar ile gösterildiği için (Lara vd., 2020; Romero-Moraleda vd., 2019), kadın katılımcıların menstrüel döngüsü dikkate alınmamıştır. Birinci gün sporculara ilk olarak boy, vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi ölçümleri yapılmıştır, ardından öğrenme etkisinden kaçınmak için katılımcılara alışmaları amacıyla 10-30 m sprint testi, 30 s Wingate anaerobik güç testi ve ÖKA uygulanmıştır. İlk ölçüm gününden sonra katılımcılara 48-72 saat aralıklar ile 5 farklı günde testler yapılmıştır. Test günlerinde katılımcılar, rastgele yöntemle belirlenen kontrol (KON), plasebo (PLA), kafein (KAF), plasebo + ön kondisyonlanma (PLA+ÖKA) ve kafein + ön kondisyonlanma (KAF+ÖKA) gruplarına eşit sayıda ayrılmıştır. Kontrol günü hariç diğer günlerde katılımcılara kafein veya plasebo verilmiştir. Kafein veya plasebo içiminden hemen önce ve 50 dk sonra 'Yetişkin ve Ergen Sporcular İçin Brunel Ruh Hali Ölçeği" (BRHÖ) uygulanmıştır. Ölçekten sonra katılımcıların AZD ve KAH değerleri ölçülmüş ve ısınma aşamasına geçilmiştir. Standart ısınma aşamasında katılımcılar koşu bandı üzerinde 6,5 km/sa sabit hızda 5 dakika boyunca koşmuştur. Koşunun hemen sonrasında 5 dk boyunca üst ve alt ekstremitelere yönelik dinamik germe hareketleri uygulanmıştır. Isınma aşamasında

katılımcılar, statik germelerden, sıçrama ve sprint koşularından kaçınmaları konusunda uyarılmıştır. KON, KAF ve PLA günü ısınmanın ardından 2., 4., 6., 8., 10. ve 12. dakikalarda 10 m ve 30 m sprint testi gerçekleştirilmiştir. Beş dakika aktif dinlenmenin ardından Wingate anaerobik güç testi uygulanmıştır. KAF+ÖKA ve PLA+ÖKA günü ise ısınmadan sonra pliometrik ÖKA uygulanmış ve daha sonra 2., 4., 6., 8., 10. ve 12. dakikalarda 10 m ve 30 m sprint testi gerçekleştirilmiştir. Beş dakika aktif dinlenmenin ardından Wingate anaerobik güç testi uygulanmıştır. Katılımcıların her sprint testinden sonra, Wingate anaerobik güç testinden önce ve hemen sonra yine AZD ve KAH değerleri not edilmiştir. Araştırma deseni Şekil 5.1’de, test protokolü Şekil 5.2’de gösterilmiştir.

Şekil 5. 1. Araştırma deseni



Şekil 5. 2. Test protokolü



5.2. ARAŞTIRMA GRUBU

Araştırmanın katılımcı grubunu 18-24 yaş aralığında, en az 2 yıl futbol antrenman deneyimine sahip olan ve aktif spor hayatları devam eden, 8 erkek ve 8 kadın olmak üzere toplam 16 amatör futbolcu oluşturmaktadır. Örneklem sayısını belirlemek için G*Power 3.1.9.6 (Kiel Üniversitesi, Almanya) kullanılmıştır. Analiz sonucunda 16 kişinin çalışmaya dahil edilmesi gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır. Analizde 0.80 güç, 0.05 alfa düzeyi, 0.30 etki büyüklüğü ve tekrarlanan ölçümler arasında 0.5 korelasyon varsayılmıştır. Çalışmaya herhangi bir kas-iskelet sistemi rahatsızlığı olmayan, en az 2 yıl futbol antrenman deneyimi olan, genel sağlık durumu iyi ve kafeine karşı potansiyel bir alerjisi olmayan futbolcular dahil edilmiştir. Bütün katılımcılar veri toplama sürecinden önce çalışmaya gönüllü katıldıklarını belirten 'Aydınlatılmış Onam Formu' doldurmuştur (EK-5). Çalışmaya katılmayı kabul eden her katılımcıya çalışmanın içeriği hakkında bilgi verilmiştir ve katılımcıların istedikleri zaman deneyden çekilmelerine izin verilmiştir. Bu araştırma için Muş Alparslan Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan onay alınmıştır (EK-1) ve çalışma Helsinki Deklarasyonu (1983) ilkelerine göre yürütülmüştür. Katılımcılara ait tanımlayıcı bilgiler Tablo 5.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 5. 1. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri

	Erkekler (n=8)	Kadınlar (n=8)
	Ortalama ± SS	
Yaş (yıl)	21,50 ± 1,9	22,25 ± 2,7
Boy (cm)	177,50 ± 6,7	160,87 ± 2,8
Vücut Ağırlığı (kg)	70,61 ± 12,4	55,57 ± 7,5
Vücut Yağ (%)	13,13 ± 6,0	20,33 ± 5,8
Beden Kitle İndeksi (kg/m²)	22,20 ± 2,4	21,46 ± 2,5
Spor Yaşı (yıl)	6,75 ± 1,8	4,37 ± 1,59
Kafein Tüketim Miktarı (mg/gün)	343,54 ± 191,1	227 ± 169,7

SS: Standart sapma.

5.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI VE VERİLERİN TOPLANMASI

5.3.1. Kafein Tüketim Sıklıklarının Belirlenmesi

Katılımcıların düzenli kafein tüketim seviyelerini belirlemek için daha önce geçerliliği güvenirliliği yapılmış (Bühler vd., 2014) ve birçok araştırma tarafından da kullanılmış olan (Gonçalves vd., 2017; Karayığit vd., 2020; Wilk vd., 2019) kafein tüketim sıklığı anketi kullanılmıştır (EK-4). Katılımcılara kafein içeren yiyecek ve içeceklerin listesinin yer aldığı anket ile günde, haftada ve ayda ne kadar ve kaç kez kafein tükettikleri sorulmuştur. Anketlerden alınan tüketim sıklığı ve miktarı verileri, Hancı vd. (2013), tarafından gerçekleştirilen Türkiye’de satılan bazı içeceklerdeki kafein miktarlarının ortaya konduğu makale ile de karşılaştırıldıktan sonra hesaplanmıştır. Gonçalves vd. (2017)’nin sınıflandırmasına göre kafein tüketim sıklıkları düşük (2–101 mg/gün), orta (104–183 mg/gün) ve yüksek (190–583 mg/gün) olarak gruplandırılmıştır.

5.3.2. Kafein ve Plasebo Alımları

Çalışmada katılımcılara 3 mg/kg dozda kafein verilmiştir. Bunun için her bir katılımcının vücut ağırlıkları 3 ile çarpılıp katılımcılara miligram cinsinden verilecek kafein dozları hesaplanmıştır. Testlerden önce katılımcılar 200 ml yapay olarak tatlandırılmış ve suda seyreltilmiş kafein veya 200 ml yapay olarak tatlandırılmış sudan oluşan bir plasebo içeceği içmiştir. Araştırmada, %98,5 saflıkta olan (Oxford Vitality, UK) kafein tozu kullanılmıştır. Kafein dozunun belirlenmesinde, 0,0001 g hassasiyeti olan (AND GR-200, Japan) kapalı hazneli laboratuvar terazisi kullanılmıştır (Şekil 5.3).

Şekil 5. 3. AND GR-200 kapalı hazneli laboratuvar terazisi



5.3.3. Deney Protokolleri

KON günü katılımcılar 50 dk bekleyip AZD ve KAH ölçümü yapıldıktan sonra standart ısınma aşamasına geçmiştir. Isınmadan sonra 10-30 m sprint testleri ve Wingate anaerobik güç testi gerçekleştirilmiştir.

PLA günü katılımcılar BRHÖ doldurduktan sonra plasebo içmiştir ve 50 dk bekledikten sonra tekrar aynı ölçeği doldurmuştur. Ölçekten sonra AZD ve KAH ölçümü yapılmıştır, daha sonra standart ısınma aşamasına geçilmiştir. Isınmanın ardından 10-30 m sprint testleri ve Wingate anaerobik güç testi gerçekleştirilmiştir.

KAF günü katılımcılar BRHÖ doldurduktan sonra kafein içmiştir ve 50 dk bekledikten sonra tekrar aynı ölçeği doldurmuştur. Ölçekten sonra AZD ve KAH ölçümü yapılmıştır, daha sonra standart ısınma aşamasına geçilmiştir. Isınmanın ardından 10-30 m sprint testleri ve Wingate anaerobik güç testi gerçekleştirilmiştir.

PLA+ÖKA günü katılımcılar BRHÖ doldurduktan sonra plasebo içmiştir ve 50 dk bekledikten sonra tekrar aynı ölçeği doldurmuştur. Ölçekten sonra AZD ve KAH ölçümü yapılmıştır, daha sonra standart ısınma aşamasına geçilmiştir. Isınmanın ardından ÖKA olarak 3 set 10 tekrar (setler arası 30 sn dinlenme) yatay düzlemde pliometrik sıçrama gerçekleştirilmiştir. ÖKA'dan sonra 10-30 m sprint testleri ve Wingate anaerobik güç testi gerçekleştirilmiştir.

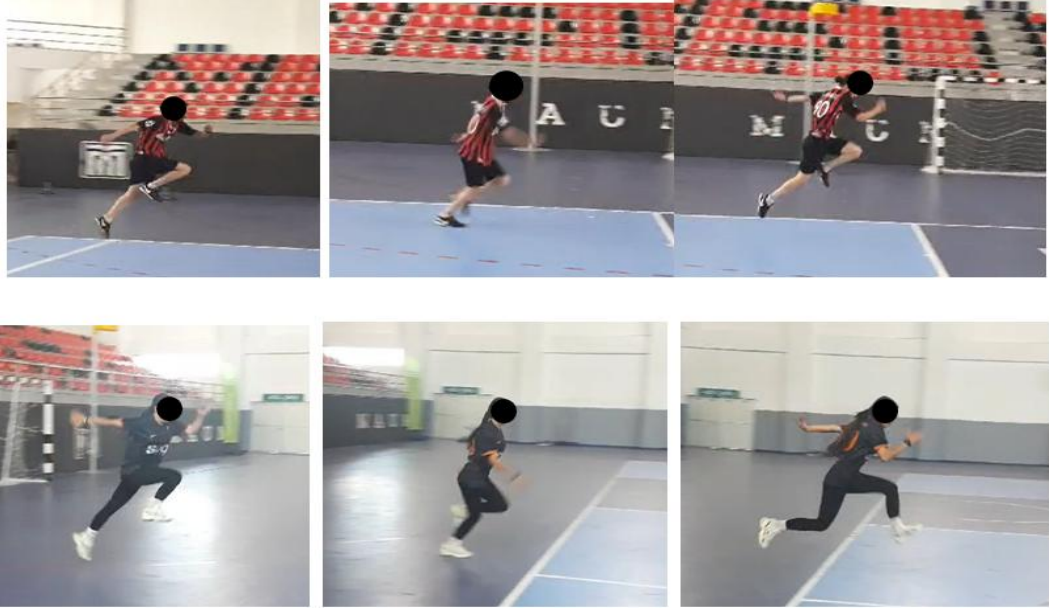
KAF+ÖKA günü katılımcılar BRHÖ doldurduktan sonra kafein içmiştir ve 50 dk bekledikten sonra tekrar aynı ölçeği doldurmuştur. Ölçekten sonra AZD ve KAH ölçümü yapılmıştır, daha sonra standart ısınma aşamasına geçilmiştir. Isınmanın ardından ÖKA olarak 3 set 10 tekrar (setler arası 30 sn dinlenme) yatay düzlemde pliometrik sıçrama gerçekleştirilmiştir. ÖKA'dan sonra 10-30 m sprint testleri ve Wingate anaerobik güç testi gerçekleştirilmiştir.

5.3.4. Ön Kondisyonlanma Aktivitesi

Katılımcılara PLA+ÖKA ve KAF+ÖKA günleri standart ısınmanın hemen ardından 3 set 10 tekrar (toplam 30 tekrar) yatay düzlemde pliometrik sıçramalar uygulanmıştır (Şekil 5.4). Katılımcı hazır olduğunda 3 adımlık bir koşunun ardından tercih ettiği ayakla öne ve yukarı doğru sıçrayıp yere temas ettiği ayağıyla beklemeden tekrar güçlü bir şekilde öne ve yukarı doğru sıçrayarak, 5 sağ ayak 5 sol ayak olacak

şekilde 10 defa sıçramıştır. Her sıçramada uyluk yere paralel olacak şekilde diz $\sim 90^\circ$ bükülmüştür (Turner vd., 2015; Dann vd., 2023). Daha sonra katılımcılar başlangıç pozisyonuna geri yürüyerek 30 saniye dinlenmiştir ve 2 set daha tamamlanmıştır. Katılımcılar, özellikle yere temas süresini en aza indirmeleri, her sıçramada tekniği korumaları ve her tekrarda en ileri ve en yukarı sıçramaları konusunda uyarılmıştır.

Şekil 5. 4. Ön kondisyonlanma aktivitesi



5.3.5. Vücut Kompozisyonu ve Boy Uzunluğunun Belirlenmesi

Katılımcıların boy uzunluğu ölçümleri için hassasiyeti 1 mm olan stadiometre (Seca) kullanılmıştır. Katılımcılara dik bir şekilde durmaları, ayak topuklarını birleştirmeleri, başlarını dik tutmaları ve ardından derin nefes alarak beklemeleri söylenmiştir. Başın üst bölümüne denk gelen değer alınarak katılımcıların boy uzunluğu cm cinsinden belirlenmiştir. Vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi değerleri aç karnına, sadece şort ve tişört giyinmiş şekilde alınmıştır. Katılımcılardan çıplak ayak ile biyoelektrik direnç cihazına (Tanita Body Composition Analyzer MC-780MA, Japonya) çıkmaları istenmiş, yaş ve cinsiyet bilgileri tanımlandıktan sonra vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi değerleri tespit edilmiştir.

5.3.6. 10 m ve 30 m Sprint Testi

Sprint testi fotosel sistemi (Fusion Sport Smartspeed, Avustralya) ile ölçülmüştür. Başlangıç, 10. ve 30. metrelere fotosel kapısı yerleştirilmiştir. İlk fotosel

kapısı zemin seviyesinden 1 metre yükseklikte ayarlanmış ve katılımcılar kapının 0,5 metre arkasında teste başlamışlardır. Protokoller sonrası 2., 4., 6., 8., 10. ve 12. dakikalarda sprint testi uygulanmıştır (Şekil 5.6). Testler sırasında katılımcılar sözel olarak motive edilmiştir.

Şekil 5. 5. 10-30 m sprint testi.



5.3.7. Wingate Anaerobik Güç Testi

Wingate testi bir Monark bisiklet ergometresi (Ergomedic 894E, Vansbro, İsveç) kullanılarak, katılımcının vücut ağırlığının %7,5'ine eşit bir yük ile maksimum pedal çevirme hızında 30 saniye sürüşü içerecek şekilde gerçekleştirilmiştir (Domínguez vd., 2017). Katılımcılara, mümkün olan en kısa sürede maksimum devir sayısına ulaşmak için testin başından sonuna kadar mümkün olduğunca hızlı pedal çevirmeleri ve bu pedal çevirme hızını testin sonuna kadar korumaya çalışmaları talimatı verilmiştir. Tüm denemelerde katılımcılara sözel motivasyon verilmiştir. Katılımcılar tüm test boyunca ayağa kalkmadan bacak uzunluğuna göre ayarlanan selede oturarak testi tamamlamıştır. Zirve güç, ortalama güç ve yorgunluk indeksi (%) kaydedilmiştir.

Şekil 5. 6. Wingate anaerobik güç testi.



5.3.8. Kalp Atım Hızının Belirlenmesi

Katılımcıların kalp atım hızlarını belirlemek için Kalenji Onrhythm 500 (Fransa) marka ve her atımı kaydedebilen kalp atım hızı monitörü kullanılmıştır. Kalp atım hızı kemeri üretici firmanın talimatlarına uygun bir şekilde katılımcının göğsüne, kalp üzerine denk gelecek şekilde yerleştirilmiştir (Şekil 5.8). Kemerin içerisindeki küçük elektrotlar kalbin elektriksel uyarılarını algılayarak, katılımcının bileğine taktığı dijital kol saatine aktarmaktadır ve her 5 saniyede bir kalp atım hızını güncellemektedir. Katılımcıların kalp atım hızı değerleri ısınma öncesi dinlenirken, sprintler sonrası (2., 4., 6., 8., 10. ve 12. dk), Wingate testi öncesi ve Wingate testi sonrası (Şekil 5.2) not edilmiştir.

Şekil 5. 7. Kalp atım hızının belirlenmesi



5.3.9. Algılanan Zorluk Derecesinin Belirlenmesi

Algılanan zorluk derecesinin belirlenmesinde 6-20 borg skalası kullanılmıştır. 6'dan 20'ye kadar seviyelendirilmiş zorluk derecesi katılımcılara ısınma öncesi dinlenirken, sprintler sonrası (2., 4., 6., 8., 10. ve 12. dk), Wingate testi öncesi ve Wingate testi sonrası (Şekil 5.2) sorulmuş ve algıladıkları zorluğu sayısal olarak belirtmeleri istenmiştir. Kullanılan zorluk dereceleri (6; dinlenik, 7-8; çok çok hafif, 9-10; çok hafif, 11-12; oldukça hafif, 13-14; biraz zor, 15-16; zor, 17- 18; çok zor ve 19-20; çok çok zor) şeklinde değerlendirilmiştir.

5.3.10. Yetişkin ve Ergen Sporular İçin Brunel Ruh Hali Ölçeği

Sporcuların “şu an nasıl hissediyorsunuz” sorusuna verdikleri cevapları inceleyen BRHÖ ergen ve yetişkin formu Terry vd., (1999; 2003) tarafından geliştirilmiş ve Soylu ve arkadaşları (2022), tarafından Türkçeye uyarlanmıştır (EK-2). Ölçek 24 madde ve kızgınlık, şaşkınlık, depresyon, yorgunluk, gerginlik ve canlılık boyutlarını içeren altı alt boyuttan oluşmakta ve her alt boyutta 4 madde bulunmaktadır. Her boyutun yanıtlarının toplamı, 0 ile 16 arasında değişen bir puanla hesaplanmaktadır. Ölçekte bulunan depresyon alt boyutu klinik depresyonun değil, depresif ruh halinin göstergesidir. Her bir madde beş puanlık hiç (0), çok az (1), kısmen (2), oldukça (3) ve son derece (4) şeklinde “Şu anda nasıl hissediyorsunuz?” sorusuna karşılık gelen puanı belirtmektedir. BRHÖ orijinal formun her bir alt boyuta ait Cronbach Alpha iç güvenirlik katsayısı. 74 ile. 90 arasında değişen iyi bir iç tutarlılık göstermiştir. Ölçek kullanımı için ilgili yazardan gerekli izin alınmıştır (EK-3).

5.4. VERİLERİN ANALİZİ

Verilerin analizinde IBM SPSS sürüm 27 (IBM Corp. Armonk, Amerika) analiz programı kullanılmıştır. Verilerin normallik sınaması Shapiro-Wilk testi ile yapılmıştır. Sprint ve Wingate verileri normal dağılım göstermiştir. Parametreler arasındaki asıl etki ve etkileşim tekrarlı ölçümlerde çok yönlü varyans analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Wingate Anaerobik Güç Testi verilerinde “uygulama x cinsiyet” etkileşimi, sprint, KAH ve AZD verilerinde ise “uygulama x cinsiyet x zaman” etkileşimi analiz edilmiştir. Küresellik varsayımının geçerliliği Mauchly Testi ile saptanmış, varsayımın sağlanmadığı durumlarda Epsilon <0,75 ise Greenhouse-Geisser, >0,75 ise Huynh-Feldt düzeltilmesi uygulanmıştır. Anlamlı bir asıl etki veya etkileşim tespit edildiğinde,

Bonferroni post-hoc analizi gerçekleştirilmiştir. Anlamlı parametrelerin etki büyüklüğü için kısmi eta kare (η_p^2) ve %95 güven aralığı hesaplanmıştır. η_p^2 değeri $<0,10$ ise önemsiz, $0,11-0,24$ ise küçük, $0,25-0,39$ ise orta, $\geq 0,40$ ise büyük olarak sınıflandırılmıştır (Cohen, 1992). Testlerin tekrar edilebilirliği ve güvenilirliği için sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) hesaplanmıştır. ICC sınıflaması ise şu şekildedir; zayıf güvenilirlik: $<0,5$, orta düzeyde güvenilirlik: $0,5-0,75$, iyi düzeyde güvenilirlik: $0,75-0,90$ ve mükemmel düzeyde güvenilirlik: $>0,90$ (Portney ve Watkins, 2008). Tüm veriler için anlamlılık değeri $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir. BRHÖ verileri normal dağılım göstermemiştir. Bu nedenle önceki ve sonrası için uygulamalar arası karşılaştırmalarda Kruskal-Wallis Testi kullanılmıştır. Etki büyüklüğü için eta kare (η^2) hesaplanmıştır, $0,01$ küçük, $0,06$ orta ve $0,14$ düzeyindeki eta kare ise büyük etki olarak yorumlanmıştır (Cohen, 1992). Uygulamaların kendi içinde ön test ve son test BRHÖ verilerini karşılaştırmak için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Etki büyüklüğü için r etki değeri hesaplanmıştır ve r değerinin $0,1$ olması küçük, $0,3$ olması orta, $0,5$ olması ise büyük etki olarak değerlendirilmiştir (Field, 2009). ÖKA ve kafein etkisi pozitif cevap verenler, negatif cevap verenler, tutarsız cevap verenler ve cevap vermeyenler (Healy ve Comyns, 2017) şeklinde bireysel olarak farklılık gösterdiği için protokoller sonrası performans çıktıları bireysel düzeyde de değerlendirilmiştir. Böylece %95 güven aralığı için En Küçük Gerçek Fark (EKGF) değerleri “EKGF: $1,96 \times \sqrt{2} \times \text{ÖSH}$ ” formülü kullanılarak belirlenmiştir (Beckerman vd., 2001 ve Bernards vd., 2017).

Formülde ÖSH: Ölçümün standart hatası, $1,96$: %95 güven sınırları için z istatistiği, $\sqrt{2}$: İki ölçümün varyans farkı için sabittir. Ölçümün standart hatasının hesaplanması için “ $\text{SH}/\sqrt{(1-r)}$ ” formülü kullanılmıştır (Hopkins, 2000). Formülde SH: İki ölçümün ortak standart sapması, r: İki ölçümün korelasyon katsayısıdır. Ölçümün standart hatasındaki (ÖSH) ortak standart sapma (SH) ve r değerleri, KON ve ayrı ayrı PLA, KAF, PLA+ÖKA, KAF+ÖKA protokolleri sonrası yapılan testlerden elde edilen sprint ve Wingate değerlerinden hesaplanmıştır. Protokoller (PLA, KAF, PLA+ÖKA, KAF+ÖKA) ve KON uygulamaları sonrası elde edilen sprint performansında ortaya çıkan bireysel farklar (Örn: KON sonrası sprint zamanı – PLA sonrası sprint zamanı) pozitif ve EKGF değerinden büyükse pozitif etki (sprint performansında artış), negatif ve EKGF’den büyükse negatif etki (sprint performansında azalma), negatif veya pozitif fark etmeksizin EKGF’ye eşit veya küçükse nötr etki (etki yok) şeklinde

değerlendirilmiştir. Wingate performansında ise ortaya çıkan bireysel farklar (Örn: KON sonrası zirve güç – PLA sonrası zirve güç) negatif ve EKGf değerinden büyükse pozitif etki (zirve güç performansında artış), pozitif ve EKGf'den büyükse negatif etki (zirve güç performansında azalma), negatif veya pozitif fark etmeksizin EKGf'ye eşit veya küçükse nötr etki (etki yok) şeklinde değerlendirilmiştir.



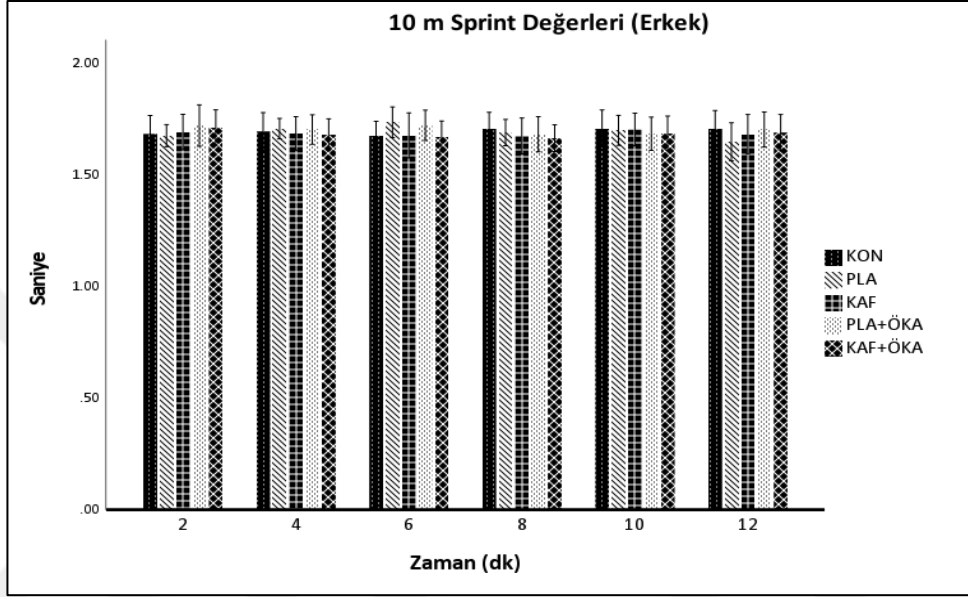
ALTINCI BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

6.1. BULGULAR

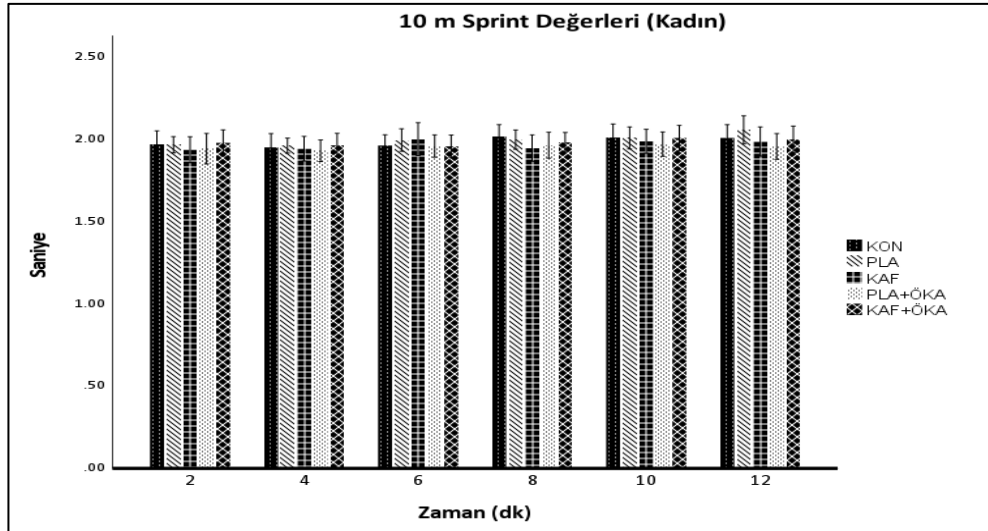
6.1.1. 10-30 m Sprint Sonuçları

Şekil 6. 1. Erkek katılımcıları 10 m sprint değerleri



KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi.

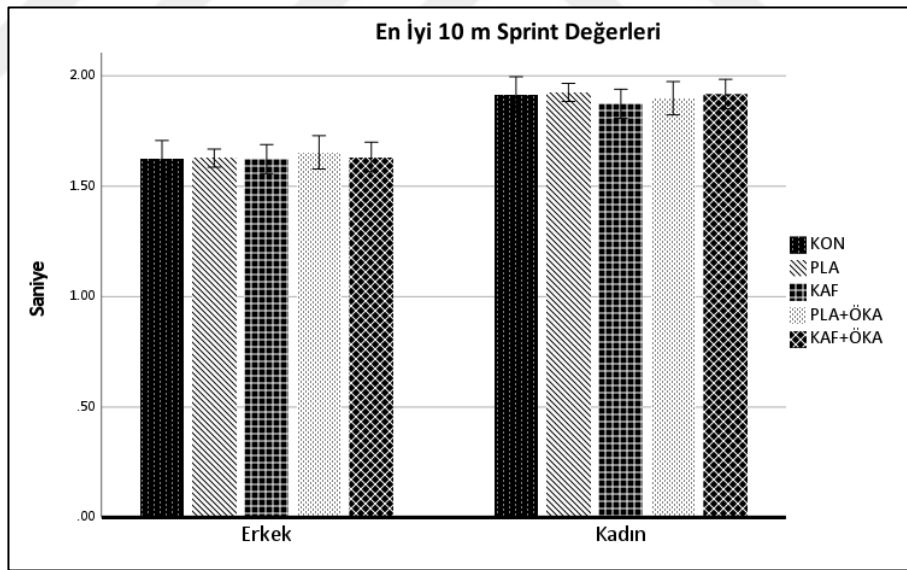
Şekil 6. 2. Kadın katılımcıları 10 m sprint değerleri



KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi.

Erkek ve kadın katılımcıların altı farklı zaman noktasında ölçülen 10 m sprint değerleri Şekil 6.1 ve 6.2’de sunulmuştur. Uygulanan protokoller hem erkek hem de kadınlarda 10 m sprint performansını anlamlı derecede etkilememiştir ($F_{4,56}=0,405$; $p=0,80$; $\eta_p^2=0,02$). Ayrıca zaman faktöründe de anlamlı farklılık yoktur ($F_{5,70}=1,672$; $p=0,15$; $\eta_p^2=0,10$). Cinsiyet faktörü incelendiğinde anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır ($F_{1,14}=62,580$; $p=0,000$; $\eta_p^2=0,81$). Beklenildiği gibi erkek katılımcılar ($1,69\pm0,02$ sn) kadın katılımcılara ($1,97\pm0,02$ sn) kıyasla daha iyi 10 m sprint performansı ortaya koymuştur. Zaman x cinsiyet etkileşiminde anlamlı farklılık görülmüştür ($F_{5,70}=2,607$; $p=0,03$; $\eta_p^2=0,15$). Bonferroni post-hoc analizi sonucunda, kadınlarda 4. dk koşulan 10 m sprint süresinin 10. ve 12. dakikalara kıyasla anlamlı derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Uygulama x zaman ($F_{20,280}=1,028$; $p=0,42$; $\eta_p^2=0,06$), uygulama x cinsiyet ($F_{4,56}=0,664$; $p=0,61$; $\eta_p^2=0,04$) ve uygulama x zaman x cinsiyet ($F_{20,280}=1,008$; $p=0,45$; $\eta_p^2=0,06$) etkileşimlerinde anlamlı farklılık ortaya çıkmamıştır. ICC değerleri erkeklerde 0,95, kadınlarda 0,97 olarak belirlenmiştir.

Şekil 6. 3. Erkek ve kadın katılımcıları en iyi 10 m sprint değerleri

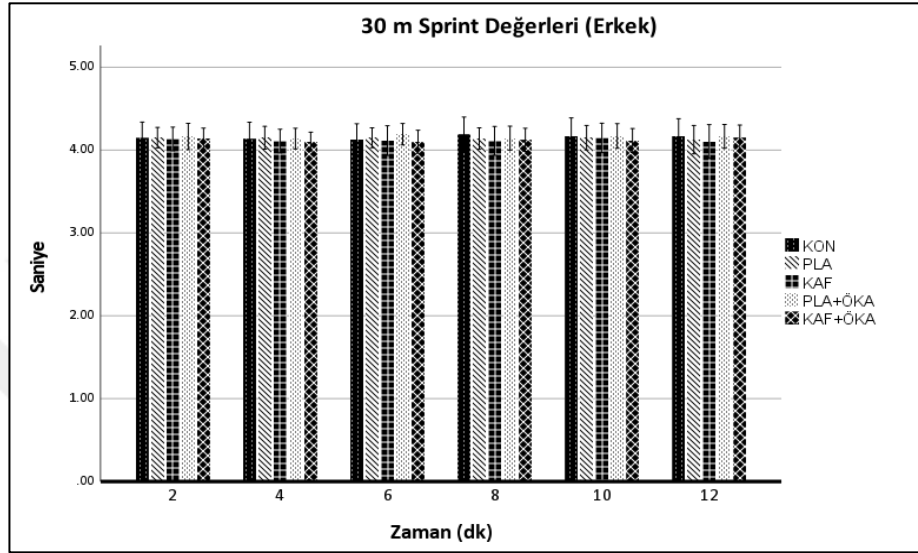


KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi.

Erkek ve kadın katılımcıların en iyi 10 m sprint değerleri şekil 6.3’de sunulmuştur. Uygulanan protokollerin en iyi 10 m sprint performansında anlamlı farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir ($F_{4,56}=0,628$; $p=0,64$; $\eta_p^2=0,04$). Cinsiyet faktöründe anlamlı farklılık saptanmıştır ($F_{1,14}=57,918$; $p=0,000$; $\eta_p^2=0,80$).

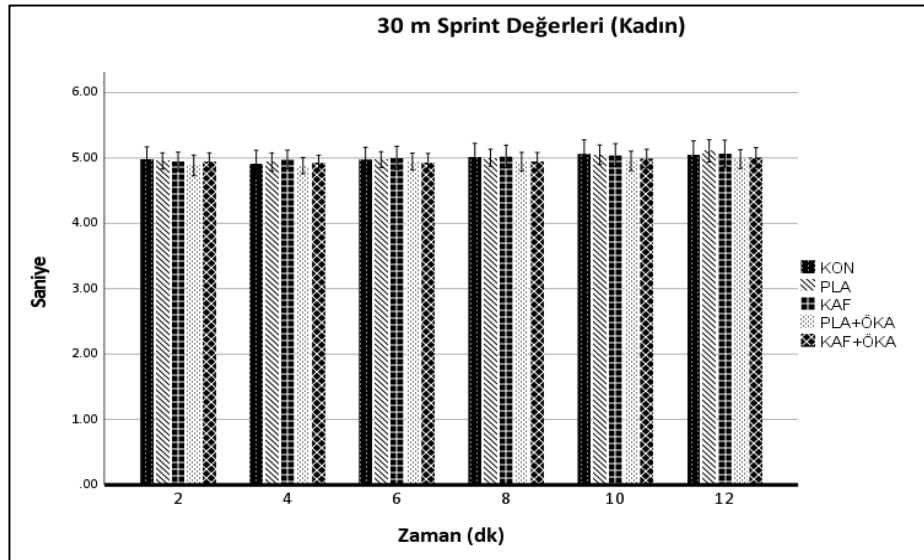
Beklenildiği gibi erkekler ($1,63 \pm 0,02$ sn) kadınlara ($1,90 \pm 0,02$ sn) kıyasla en iyi 10 m sprint performansında daha düşük dereceler sergilemiştir. Uygulama x cinsiyet etkileşiminde anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($F_{4,56}=0,657$; $p=0,62$; $\eta_p^2=0,04$). ICC değerleri erkeklerde 0,83, kadınlarda 0,87 olarak belirlenmiştir.

Şekil 6. 4. Erkek katılımcıları 30 m sprint değerleri



KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi.

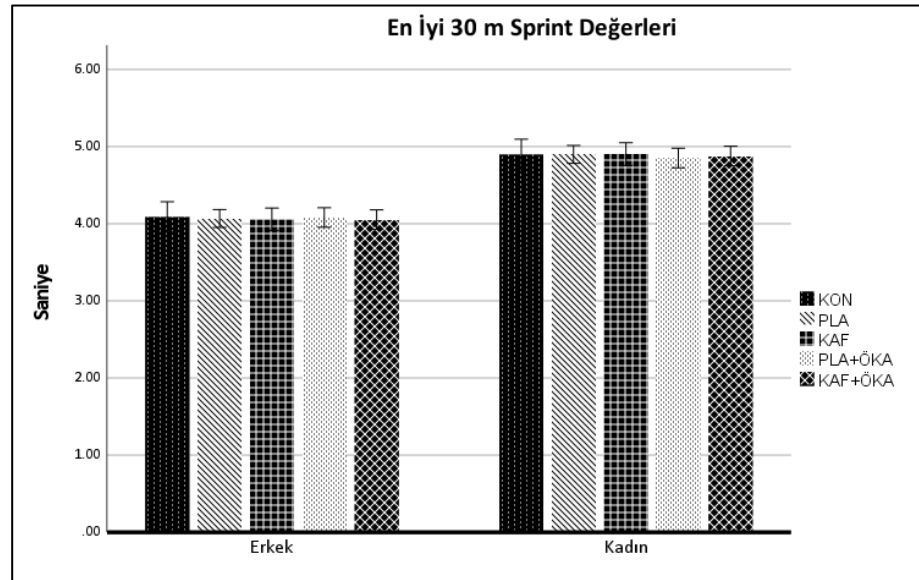
Şekil 6. 5. Kadın katılımcıları 30 m sprint değerleri



KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi.

Erkek ve kadın katılımcıların altı farklı zaman noktasında ölçülen 30 m sprint değerleri şekil 6.4 ve 6.5’de sunulmuştur. Uygulanan protokoller hem erkek hem de kadınlarda 30 m sprint performansını anlamlı derecede etkilememiştir ($F_{4,56}=0,324$; $p=0,67$; $\eta_p^2=0,02$). Cinsiyet faktörü istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($F_{1,14}=93,560$; $p=0,000$; $\eta_p^2=0,87$). Beklenildiği gibi erkek katılımcılar ($4,14\pm0,06$ sn) kadın katılımcılara ($4,98\pm0,06$ sn) kıyasla daha iyi 30 m sprint performansı ortaya koymuştur. Zaman faktörü açısından da istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($F_{5,70}=5,938$; $p=0,005$; $\eta_p^2=0,29$). Bonferroni post-hoc analizi 4. dk koşulan 30 m sprint süresinin 10. ve 12. dakikalara kıyasla anlamlı derecede daha düşük olduğunu ortaya koymuştur ($p<0,05$). Ayrıca, zaman x cinsiyet etkileşiminde anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($F_{5,70}=3,979$; $p=0,02$; $\eta_p^2=0,22$). Kadınlarda 4. dk koşulan 30 m sprint süresinin 10. ve 12. dakikalara kıyasla anlamlı derecede daha düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Ancak uygulama x cinsiyet ($F_{4,56}=0,587$; $p=0,52$; $\eta_p^2=0,04$), uygulama x zaman ($F_{20,280}=0,904$; $p=0,50$; $\eta_p^2=0,06$) ve uygulama x zaman x cinsiyet ($F_{20,280}=0,885$; $p=0,52$; $\eta_p^2=0,05$) etkileşimlerinde anlamlı farklılık saptanmamıştır. ICC değerleri erkeklerde 0,99, kadınlarda 0,97 olarak belirlenmiştir.

Şekil 6. 6. Erkek ve kadın katılımcıları en iyi 30 m sprint değerleri



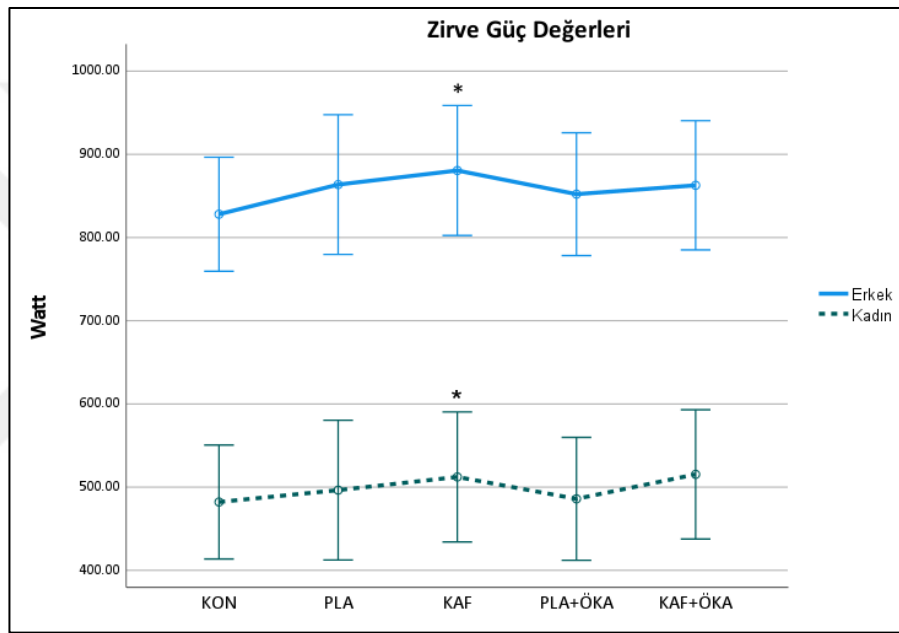
KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi.

Erkek ve kadın katılımcıların en iyi 30 m sprint değerleri şekil 6.6’da sunulmuştur. Uygulanan protokollerin en iyi 30 m sprint performansında anlamlı

farklılık sağlamadığı tespit edilmiştir ($F_{4,56}=0,149$; $p=0,83$; $\eta_p^2=0,01$). Cinsiyet faktöründe anlamlı farklılık saptanmıştır ($F_{1,14}=106,555$; $p=0,000$; $\eta_p^2=0,88$). Beklenildiği gibi erkekler ($4,07\pm0,05$ sn) kadınlara ($4,88\pm0,05$ sn) kıyasla en iyi 30 m sprint performansında daha düşük dereceler sergilemiştir. Uygulama x cinsiyet etkileşiminde anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($F_{4,56}=0,219$; $p=0,77$; $\eta_p^2=0,01$). ICC değerleri erkeklerde 0,95, kadınlarda 0,80 olarak belirlenmiştir.

6.1.2. Wingate Anaerobik Güç Testi Sonuçları

Şekil 6. 7. ve kadın katılımcıların zirve güç değerleri

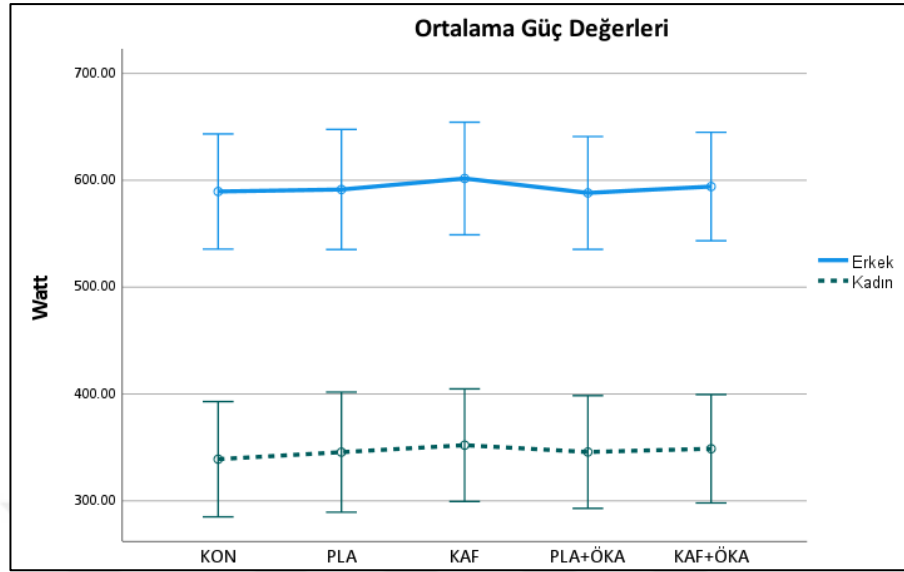


KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi;

*: KON uygulamasına kıyasla anlamlı derecede farklı ($p<0,05$).

Erkek ve kadın katılımcıların zirve güç değerleri Şekil 6.7'de sunulmuştur. Uygulanan protokoller arasında zirve güç değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($F_{4,56}= 3,778$; $p=0,009$; $\eta_p^2= 0,21$). Bonferroni post-hoc analizi sonucunda, KAF uygulamasının KON uygulamasına kıyasla daha yüksek zirve güç değerleri sağladığı belirlenmiştir ($p=0,02$). Cinsiyet faktöründe anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($F_{1,14}=55,475$; $p=0,000$; $\eta_p^2=0,79$). Beklenildiği gibi erkekler ($857,51\pm34,08$ W) kadınlara ($498,50\pm34,08$ W) kıyasla daha yüksek değerlere sahiptir. Uygulama x cinsiyet etkileşimi anlamlı farklılık göstermemiştir ($F_{4,56}= 0,453$; $p=0,77$; $\eta_p^2= 0,03$). ICC değerleri erkeklerde 0,98, kadınlarda 0,95 olarak belirlenmiştir.

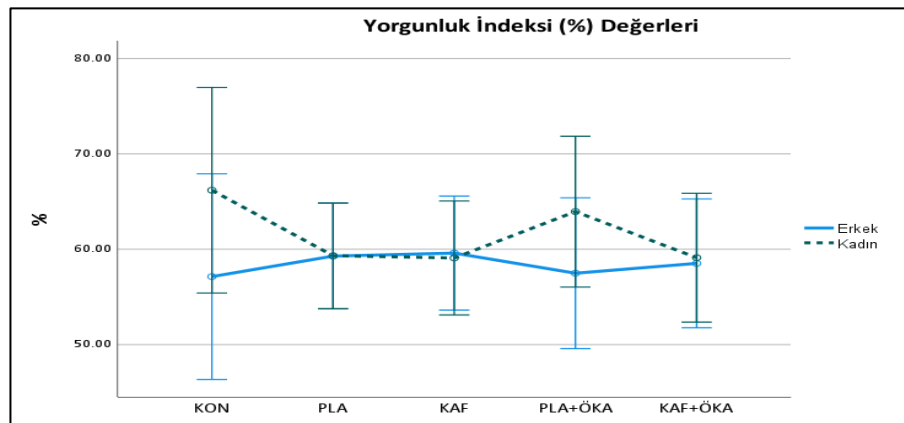
Şekil 6. 8. Erkek ve kadın katılımcıların ortalama güç değerleri



KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi

Erkek ve kadın katılımcıların ortalama güç değerleri Şekil 6.8’de sunulmuştur. Uygulanan protokoller arasında ortalama güç değerleri bakımından anlamlı farklılık bulunmamıştır ($F_{4,56}$: 1,821; $p=0,13$; η_p^2 : 0,11). Cinsiyet faktöründe anlamlı farklılık bulunmuştur ($F_{1,14}=51,005$; $p=0,000$; $\eta_p^2=0,78$). Beklenildiği gibi erkekler ($593,04 \pm 24,43$ W) kadınlara ($346,29 \pm 24,43$ W) kıyasla daha yüksek değerlere sahiptir. Uygulama x cinsiyet etkileşimi anlamlı farklılık göstermemiştir ($F_{4,56}$: 0,210; $p=0,93$; η_p^2 : 0,01). ICC değerleri erkeklerde 0,99, kadınlarda 0,97 olarak belirlenmiştir.

Şekil 6. 9. Erkek ve kadın katılımcıların yorgunluk indeksi değerleri

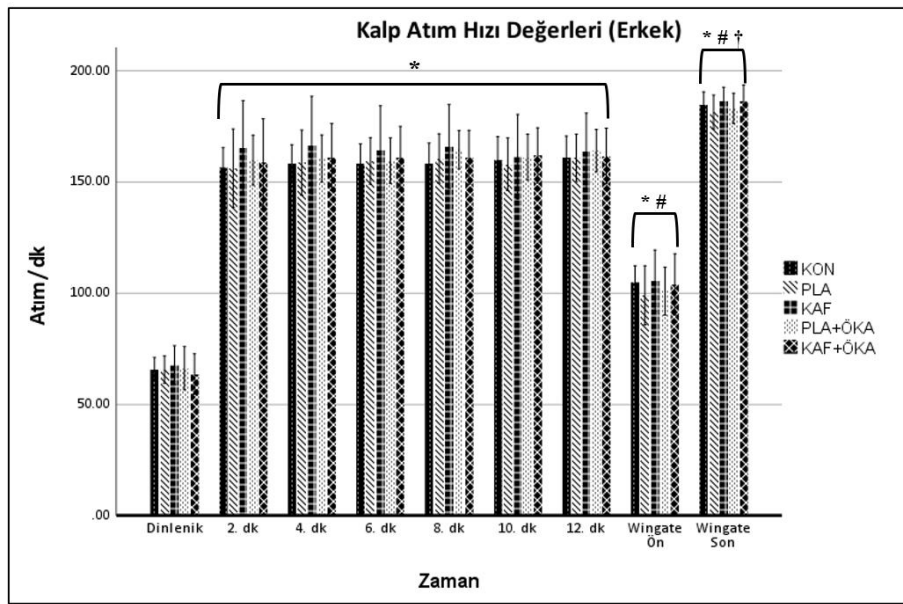


KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi.

Erkek ve kadın katılımcıların yorgunluk indeksi değerleri Şekil 6.9’da sunulmuştur. Uygulanan protokoller arasında yorgunluk indeksi bakımından anlamlı farklılık saptanmamıştır ($F_{4,56}$: 0,456; $p=0,76$; η_p^2 : 0,03). Cinsiyet faktörü de anlamlı farklılık göstermemiştir ($F_{1,14}$: 0,632; $p=0,44$; η_p^2 : 0,04). Ayrıca, uygulama x cinsiyet etkileşiminde de anlamlı farklılık yoktur ($F_{4,56}$: 1,539; $p=0,20$; η_p^2 : 0,09).

6.1.3. Kalp Atım Hızı Değerleri

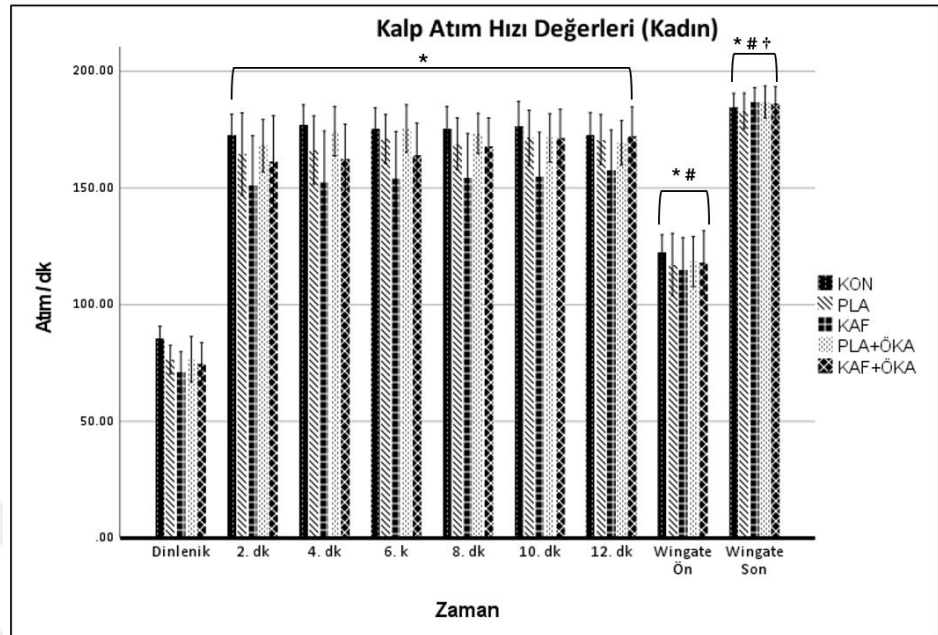
Şekil 6. 10. Erkek katılımcıların kalp atım hızı değerleri



KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi;

*: Dinlenik KAH’a kıyasla anlamlı derecede farklı ($p<0,05$); #: Sprintlerden sonra ölçülen KAH’a kıyasla anlamlı derecede farklı ($p<0,05$); †: Wingate testi öncesi ölçülen KAH’a kıyasla anlamlı derecede farklı ($p<0,05$).

Şekil 6. 11. Kadın katılımcıların kalp atım hızı değerleri



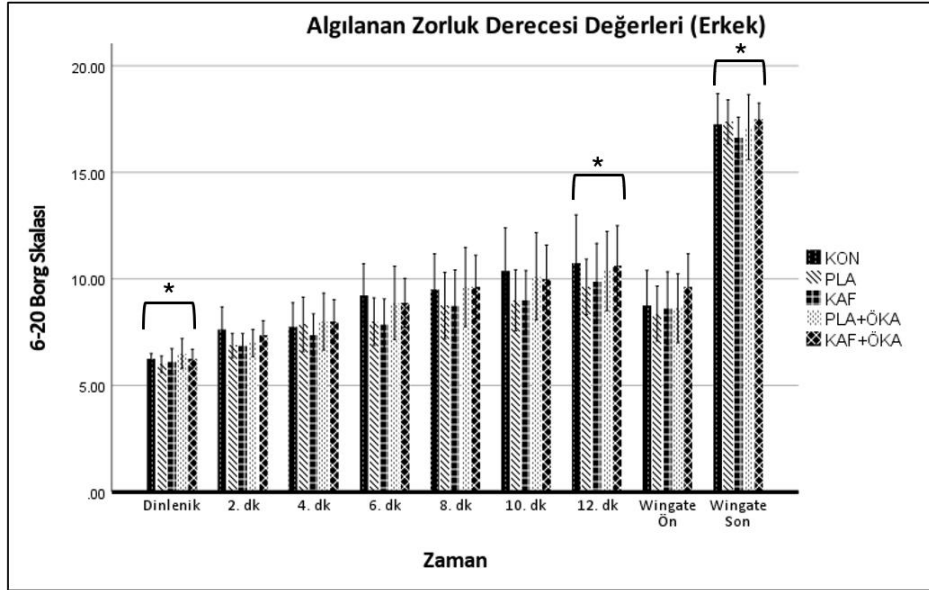
KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi;

*: Dinlenik KAH'a kıyasla anlamlı derecede farklı ($p<0,05$); #: Sprintlerden sonra ölçülen KAH'a kıyasla anlamlı derecede farklı ($p<0,05$); †: Wingate testi öncesi ölçülen KAH'a kıyasla anlamlı derecede farklı ($p<0,05$).

Erkek ve kadın katılımcıların altı farklı zaman noktasında ölçülen kalp atım hızı (KAH) değerleri şekil 6.10 ve 6.11'de sunulmuştur. Uygulanan protokoller arasında KAH değerleri bakımından anlamlı farklılık saptanmamıştır ($F_{4,56}$: 0,885; $p=0,41$; η_p^2 : 0,05). Cinsiyet faktörü de anlamlı farklılık göstermemiştir ($F_{1,14}$: 1,810; $p=0,20$; η_p^2 : 0,11). Ancak zaman faktörü açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($F_{8,112}$: 495,676; $p=0,000$; η_p^2 : 0,97). Bonferroni post-hoc analizi sonucunda, ısınma öncesi ölçülen dinlenik KAH değerleri ile diğer zaman noktalarında ölçülen KAH değerleri arasında (2., 4., 6., 8., 10. ve 12. dk sprint, Wingate öncesi ve sonrası), 2. 4. 6. 8. 10. ve 12. dk koşulan sprintlerden sonra ölçülen KAH değerleri ile Wingate öncesi ve Wingate sonrası ölçülen KAH değerleri arasında ve Wingate öncesi ile Wingate sonrası ölçülen KAH değerleri arasında anlamlı farklılık belirlenmiştir ($p<0,05$). Uygulama x cinsiyet ($F_{4,56}$: 2,538; $p=0,10$; η_p^2 : 0,15), uygulama x zaman ($F_{32,448}$: 1,061; $p=0,38$; η_p^2 : 0,07), zaman x cinsiyet ($F_{8,112}$: 1,630; $p=0,20$; η_p^2 : 0,10) ve uygulama x zaman x cinsiyet ($F_{32,448}$: 1,451; $p=0,23$; η_p^2 : 0,09) etkileşimlerinde anlamlı farklılık yoktur.

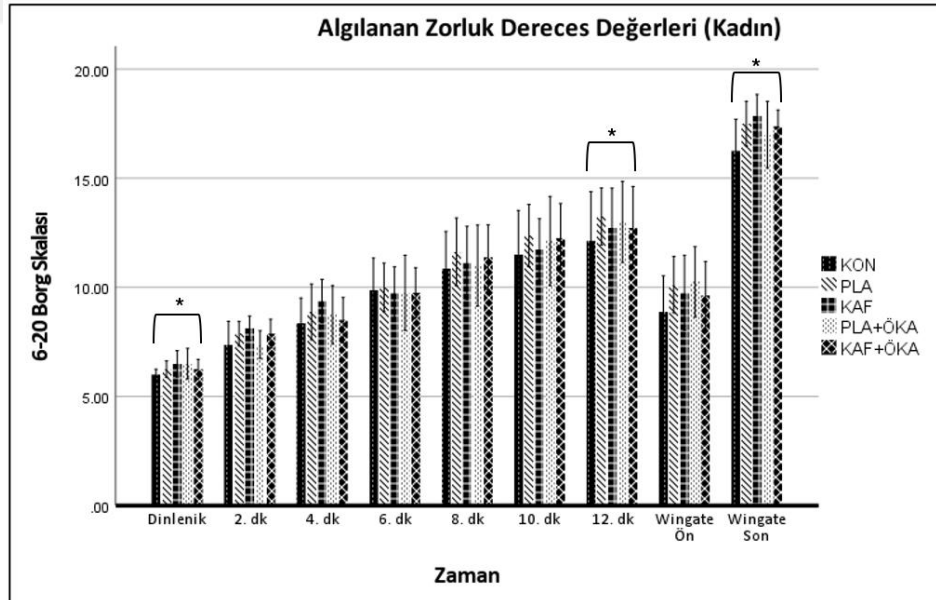
6.1.4. Algılanan Zorluk Derecesi Değerleri

Şekil 6. 12. Erkek katılımcıların algılanan zorluk derecesi değerleri



KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi;
*: Tüm zaman noktaları ile anlamlı derecede farklı ($p<0,05$).

Şekil 6. 13. Kadın katılımcıların algılanan zorluk derecesi değerleri



KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi;
*: Tüm zaman noktaları ile anlamlı derecede farklı ($p<0,05$).

Erkek ve kadın katılımcıların altı farklı zaman noktasında ölçülen algılanan zorluk derecesi (AZD) değerleri şekil 6.12 ve 6.13’de sunulmuştur. Uygulanan

protokoller arasında AZD değerleri bakımından anlamlı farklılık saptanmamıştır ($F_{4,56}$: 0,424; $p=0,79$; η_p^2 : 0,02). Cinsiyet faktöründe anlamlı farklılık belirlenmiştir ($F_{1,14}$: 4,966; $p=0,04$; η_p^2 : 0,26). Erkeklerde ($9,43\pm0,37$) kadınlara ($10,61\pm0,37$) kıyasla daha düşük AZD değerleri ortaya çıkmıştır. Zaman faktörü bakımından da istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($F_{8,112}$: 170,176; $p=0,000$; η_p^2 : 0,92). Bonferroni post-hoc analizi sonucunda, dinlenik AZD, 12. dk sprint sonrası AZD ve Wingate sonrası AZD değerleri diğer tüm zaman noktaları ile anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Ayrıca sprint sonrası 2. dk AZD 4. dk AZD hariç, 4. dk AZD 2. dk ve Wingate öncesi AZD hariç, 6. dk AZD Wingate öncesi AZD hariç, 8. dk AZD 10. dk ve Wingate öncesi AZD hariç, 10. dk AZD 8. dk AZD hariç, Wingate öncesi AZD 4. 6. ve 8. dk AZD hariç diğer tüm zaman noktaları ile anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0,05$) Zaman x cinsiyet etkileşimi de anlamlı farklılık göstermiştir ($F_{8,112}$: 3,586; $p=0,000$; η_p^2 : 0,20). Hem kadın hem erkeklerin AZD değerlerinde zaman içinde anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır ($p<0,05$). Uygulama x cinsiyet ($F_{4,56}$: 2,245; $p=0,07$; η_p^2 : 0,13), uygulama x zaman ($F_{32,448}$: 0,616; $p=0,95$; η_p^2 : 0,04) ve uygulama x zaman x cinsiyet ($F_{4,56}$: 0,523; $p=0,98$; η_p^2 : 0,03) etkileşimlerinde anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

6.1.5. Brunel Ruh Hali Ölçeği Sonuçları

Tablo 6. 1. Erkek katılımcıların içecek öncesi BRHÖ sonuçları

Alt Boyutlar	Uygulama	Sıra Ortalaması	χ^2	p	η^2
Kızgınlık	PLA	15,88	1,293	0,73	0,18
	KAF	14,50			
	PLA+ÖKA	19,00			
	KAF+ÖKA	16,63			
Şaşkınlık	PLA	18,00	2,269	0,52	0,32
	KAF	14,81			
	PLA+ÖKA	18,75			
	KAF+ÖKA	14,44			
Depresyon	PLA	15,94	2,306	0,51	0,33
	KAF	14,31			
	PLA+ÖKA	19,75			
	KAF+ÖKA	16,00			
Yorgunluk	PLA	16,81	1,794	0,61	0,25
	KAF	13,06			
	PLA+ÖKA	18,81			
	KAF+ÖKA	17,31			
Gerginlik	PLA	14,69	1,136	0,76	0,16
	KAF	17,31			
	PLA+ÖKA	18,69			
	KAF+ÖKA	15,31			
Canlılık	PLA	17,25	0,485	0,92	0,07
	KAF	17,25			
	PLA+ÖKA	14,56			
	KAF+ÖKA	16,94			

KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi.

Erkek katılımcıların içecek ncesi BRH sonuçları Tablo 6.1’de sunulmuştur. Yapılan analiz sonucunda erkek katılımcıların içecek öncesi kızgınlık ($\chi^2=1,293$; $p=0,73$; $\eta^2=0,18$), şaşkınlık ($\chi^2=2,269$; $p=0,52$; $\eta^2=0,32$), depresyon ($\chi^2=2,306$; $p=0,51$; $\eta^2=0,33$), yorgunluk ($\chi^2=1,794$; $p=0,61$; $\eta^2=0,25$), gerginlik ($\chi^2=1,136$; $p=0,76$; $\eta^2=0,16$) ve canlılık ($\chi^2=0,485$; $p=0,92$; $\eta^2=0,07$) alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Tablo 6. 2. Kadın katılımcıların içecek ncesi BRH sonuçları

Alt Boyutlar	Uygulama	Sıra Ortalaması	χ^2	p	η^2
Kızgınlık	PLA	15.00	1,099	0,77	0,16
	KAF	16.06			
	PLA+ÖKA	15.94			
	KAF+ÖKA	19.00			
Şaşkınlık	PLA	19.00	4,397	0,22	0,63
	KAF	14.06			
	PLA+ÖKA	19.81			
	KAF+ÖKA	13.13			
Depresyon	PLA	18.69	2,429	0,48	0,34
	KAF	16.31			
	PLA+ÖKA	14.50			
	KAF+ÖKA	16.50			
Yorgunluk	PLA	19.88	3,099	0,37	0,44
	KAF	14.13			
	PLA+ÖKA	18.31			
	KAF+ÖKA	13.69			
Gerginlik	PLA	19.13	4,097	0,25	0,58
	KAF	16.88			
	PLA+ÖKA	15.00			
	KAF+ÖKA	15.00			
Canlılık	PLA	16.00	1,058	0,78	0,15
	KAF	14.69			
	PLA+ÖKA	19.06			
	KAF+ÖKA	16.25			

KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi.

Kadın katılımcıların içecek ncesi BRH sonuçları Tablo 6.2’de sunulmuştur. Kadın katılımcıların da benzer şekilde içecek öncesi kızgınlık ($\chi^2=1,099$; $p=0,77$; $\eta^2=0,16$), şaşkınlık ($\chi^2=4,397$; $p=0,22$; $\eta^2=0,63$), depresyon ($\chi^2=2,429$; $p=0,48$; $\eta^2=0,34$), yorgunluk ($\chi^2=3,099$; $p=0,37$; $\eta^2=0,44$), gerginlik ($\chi^2=4,097$; $p=0,25$; $\eta^2=0,58$) ve canlılık ($\chi^2=1,058$; $p=0,78$; $\eta^2=0,15$) alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Tablo 6. 3. Erkek katılımcıların içecek sonrası BRH sonuçları

Alt Boyutlar	Uygulama	Sıra Ortalaması	χ^2	p	η^2
Kızgınlık	PLA	17,06	2,094	0,55	0,30
	KAF	13,19			
	PLA+KA	17,44			
	KAF+KA	18,31			
Şaşkınlık	PLA	16,75	0,858	0,83	0,12
	KAF	16,06			
	PLA+KA	18,44			
	KAF+KA	14,75			
Depresyon	PLA	14,94	4,072	0,25	0,58
	KAF	15,19			
	PLA+KA	20,69			
	KAF+KA	15,19			
Yorgunluk	PLA	18,31	1,450	0,69	0,21
	KAF	18,06			
	PLA+KA	15,81			
	KAF+KA	13,81			
Gerginlik	PLA	14,88	0,943	0,81	0,13
	KAF	16,25			
	PLA+KA	18,31			
	KAF+KA	16,56			
Canlılık	PLA	18,69	1,944	0,58	0,28
	KAF	17,13			
	PLA+KA	12,69			
	KAF+KA	17,50			

KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+KA: Plasebo+n Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+KA: Kafein+n Kondisyonlanma Aktivitesi.

Erkek katılımcıların içecek sonrası BRH sonuçları Tablo 6.3’de sunulmuştur. Yapılan analiz sonucunda erkek katılımcıların içecek öncesi kızgınlık ($\chi^2=2,094$; $p=0,55$; $\eta^2=0,30$), şaşkınlık ($\chi^2=0,858$; $p=0,83$; $\eta^2=0,12$), depresyon ($\chi^2=4,072$; $p=0,25$;

$\eta^2=0,58$), yorgunluk ($\chi^2=1,450$; $p=0,69$; $\eta^2=0,21$), gerginlik ($\chi^2=0,943$; $p=0,81$; $\eta^2=0,13$) ve canlılık ($\chi^2=1,944$; $p=0,58$; $\eta^2=0,28$) alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Tablo 6. 4. Kadın katılımcıların içecek sonrası BRHÖ sonuçları

Alt Boyutlar	Uygulama	Sıra Ortalaması	χ^2	p	η^2
Kızgınlık	PLA	16,69	2,016	0,56	0,28
	KAF	18,31			
	PLA+ÖKA	14,50			
	KAF+ÖKA	16,50			
Şaşkınlık	PLA	16,13	0,422	0,93	0,06
	KAF	15,56			
	PLA+ÖKA	17,88			
	KAF+ÖKA	16,44			
Depresyon	PLA	18,25	2,536	0,46	0,36
	KAF	17,75			
	PLA+ÖKA	14,00			
	KAF+ÖKA	16,00			
Yorgunluk	PLA	18,00	0,316	0,95	0,04
	KAF	16,06			
	PLA+ÖKA	16,19			
	KAF+ÖKA	15,75			
Gerginlik	PLA	15,81	3,559	0,31	0,51
	KAF	19,31			
	PLA+ÖKA	13,50			
	KAF+ÖKA	17,38			
Canlılık	PLA	14,31	1,460	0,69	0,21
	KAF	14,94			
	PLA+ÖKA	18,81			
	KAF+ÖKA	17,94			

KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi.

Kadın katılımcıların içecek sonrası BRHÖ sonuçları Tablo 6.4’de sunulmuştur. Kadın katılımcıların da benzer şekilde içecek öncesi kızgınlık ($\chi^2=2,016$; $p=0,56$; $\eta^2=0,28$), şaşkınlık ($\chi^2=0,422$; $p=0,93$; $\eta^2=0,06$), depresyon ($\chi^2=2,536$; $p=0,46$; $\eta^2=0,36$), yorgunluk ($\chi^2=0,316$; $p=0,95$; $\eta^2=0,04$), gerginlik ($\chi^2=3,559$; $p=0,31$; $\eta^2=0,51$) ve canlılık ($\chi^2=1,460$; $p=0,69$; $\eta^2=0,21$) alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Tablo 6. 5. Erkek katılımcıların BRHÖ ön test-son test karşılaştırma sonuçları

Uygulama	Alt Boyut		n	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	p	r
PLA	Kızgınlık	Negatif Sıralar	1	1,50	1,50	0,000	1,00	0,00
		Pozitif Sıralar	1	1,50	1,50			
		Eşit	6					
	Şaşkınlık	Negatif Sıralar	1	1,50	1,50	-0,816	0,41	0,29
		Pozitif Sıralar	2	2,25	4,50			
		Eşit	5					
	Depresyon	Negatif Sıralar	2	1,50	3,00	-1,414	0,15	0,50
		Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00			
		Eşit	6					
	Yorgunluk	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-2,401	0,01*	0,85
		Pozitif Sıralar	7	4,00	28,00			
		Eşit	1					
	Gerginlik	Negatif Sıralar	2	1,50	3,00	0,000	1,0	0,00
		Pozitif Sıralar	1	3,00	3,00			
		Eşit	5					
	Canlılık	Negatif Sıralar	1	1,00	1,00	-1,069	0,28	0,38
		Pozitif Sıralar	2	2,50	5,00			
		Eşit	5					
KAF	Kızgınlık	Negatif Sıralar	1	1,00	1,00	-1,000	0,31	0,35
		Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00			
		Eşit	7					
	Şaşkınlık	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-1,414	0,15	0,50
		Pozitif Sıralar	2	1,50	3,00			
		Eşit	6					
	Depresyon	Negatif Sıralar	1	1,00	1,00	-1,000	0,37	0,35
		Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00			
		Eşit	7					
	Yorgunluk	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-2,558	0,01*	0,90
		Pozitif Sıralar	8	4,50	36,00			
		Eşit	0					
	Gerginlik	Negatif Sıralar	3	2,67	8,00	-1,134	0,25	0,40
		Pozitif Sıralar	1	2,00	2,00			
		Eşit	4					
	Canlılık	Negatif Sıralar	2	4,00	8,00	-0,530	0,59	0,19
		Pozitif Sıralar	4	3,25	13,00			
		Eşit	2					
PLA+ÖKA	Kızgınlık	Negatif Sıralar	2	2,25	4,50	-0,816	0,41	0,29
		Pozitif Sıralar	1	1,50	1,50			
		Eşit	5					
	Şaşkınlık	Negatif Sıralar	2	2,50	5,00	0,000	1,00	0,00
		Pozitif Sıralar	2	2,50	5,00			
		Eşit	4					
	Depresyon	Negatif Sıralar	3	2,00	6,00	-1,633	0,10	0,58
		Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00			
		Eşit	5					
	Yorgunluk	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-2,414	0,01*	0,85
		Pozitif Sıralar	7	4,00	28,00			
		Eşit	1					
	Gerginlik	Negatif Sıralar	3	2,83	8,50	-1,300	0,19	0,46
		Pozitif Sıralar	1	1,50	1,50			
		Eşit	4					
	Canlılık	Negatif Sıralar	4	3,50	14,00	-0,755	0,45	0,27
		Pozitif Sıralar	2	3,50	7,00			
		Eşit	2					
KAF+ÖKA	Kızgınlık	Negatif Sıralar	1	1,50	1,50	-0,816	0,41	0,29
		Pozitif Sıralar	2	2,25	4,50			
		Eşit	5					
	Şaşkınlık	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-1,342	0,18	0,47
		Pozitif Sıralar	2	1,50	3,00			
		Eşit	6					
	Depresyon	Negatif Sıralar	1	1,00	1,00	-1,000	0,31	0,35
		Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00			
		Eşit	7					
	Yorgunluk	Negatif Sıralar	2	3,00	6,00	-1,710	0,08	0,60
		Pozitif Sıralar	6	5,00	30,00			
		Eşit	0					
	Gerginlik	Negatif Sıralar	1	1,00	1,00	-0,447	0,65	0,16
		Pozitif Sıralar	1	2,00	2,00			
		Eşit	6					
	Canlılık	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-1,414	0,15	0,50
		Pozitif Sıralar	2	1,50	3,00			
		Eşit	6					

KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi. *: $p<0,05$

Erkek katılımcıların içecek öncesi ve sonrası BRHÖ karşılaştırma sonuçları Tablo 6.5’de sunulmuştur. PLA ($Z=-2,401$; $p=0,01$; $r=0,85$), KAF ($Z=-2,558$; $p=0,01$; $r=0,90$), ve PLA+ÖKA ($Z=-2,414$; $p=0,01$; $r=0,85$) uygulamalarının ön test ve son test değerleri incelendiğinde, yorgunluk alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bu duruma bağlı olarak, PLA, KAF ve PLA+ÖKA uygulamalarında içecekten sonra yorgunluk değerlerinin artış gösterdiği belirlenmiştir. Diğer uygulamalar ve alt boyutlarda anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 6. 6. Kadın katılımcıların BRHÖ ön test-son test karşılaştırma sonuçları

Uygulama	Alt Boyut		n	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	p	r
PLA	Kızgınlık	Negatif Sıralar	2	1,50	3,00	-1,342	0,18	0,47
		Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00			
		Eşit	6					
	Şaşkınlık	Negatif Sıralar	3	2,67	8,00	-1,134	0,25	0,40
		Pozitif Sıralar	1	2,00	2,00			
		Eşit	4					
	Depresyon	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	0,000	1,00	0,00
		Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00			
		Eşit	8					
	Yorgunluk	Negatif Sıralar	1	8,00	8,00	-1,420	0,15	0,50
		Pozitif Sıralar	7	4,00	28,00			
		Eşit	0					
	Gerginlik	Negatif Sıralar	2	1,50	3,00	-1,342	0,18	0,47
		Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00			
		Eşit	6					
	Canlılık	Negatif Sıralar	4	3,38	13,50	-1,633	0,10	0,58
		Pozitif Sıralar	1	1,50				
		Eşit	3					
KAF	Kızgınlık	Negatif Sıralar	3	2,00	6,00	-1,604	0,10	0,57
		Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00			
		Eşit	5					
	Şaşkınlık	Negatif Sıralar	2	2,25	4,50	-0,184	0,85	0,06
		Pozitif Sıralar	2	2,75	5,50			
		Eşit	4					
	Depresyon	Negatif Sıralar	1	1,00	1,00	-0,447	0,65	0,16
		Pozitif Sıralar	1	2,00	2,00			
		Eşit	6					
	Yorgunluk	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-2,375	0,01*	0,84
		Pozitif Sıralar	7	4,00	28,00			
		Eşit	1					
	Gerginlik	Negatif Sıralar	1	1,00	1,00	-1,069	0,28	0,38
		Pozitif Sıralar	2	2,50	5,00			
		Eşit	5					
	Canlılık	Negatif Sıralar	3	2,17	6,50	-0,557	0,57	0,19
		Pozitif Sıralar	1	3,50	3,50			
		Eşit	4					
PLA+ÖKA	Kızgınlık	Negatif Sıralar	3	2,00	6,00	-1,732	0,08	0,61
		Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00			
		Eşit	5					
	Şaşkınlık	Negatif Sıralar	3	3,33	10,00	-0,680	0,49	0,24
		Pozitif Sıralar	2	2,50	5,00			
		Eşit	3					
	Depresyon	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	0,000	1,00	0,00
		Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00			
		Eşit	8					

Tablo 6. 6. Kadın katılımcıların BRHÖ ön test-son test karşılaştırma sonuçları (Devamı)

KAF+ÖKA	Yorgunluk	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-2,546	0,01*	0,90
		Pozitif Sıralar	8	4,50	36,00			
		Eşit	0					
	Gerginlik	Negatif Sıralar	1	1,00	1,00	-1,000	0,31	0,35
		Pozitif Sıralar	2	0,00	0,00			
		Eşit	7					
	Canlılık	Negatif Sıralar	3	2,50	7,50	-0,921	0,35	0,32
		Pozitif Sıralar	1	2,50	2,50			
		Eşit	4					
	Kızgınlık	Negatif Sıralar	3	2,00	6,00	-1,633	0,10	0,58
		Pozitif Sıralar	0	0,00	0,00			
		Eşit	5					
	Şaşkınlık	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-1,604	0,11	0,57
		Pozitif Sıralar	3	2,00	6,00			
		Eşit	5					
	Depresyon	Negatif Sıralar	1	2,50	2,50	-0,272	0,78	0,09
		Pozitif Sıralar	2	1,75	3,50			
		Eşit	5					
	Yorgunluk	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-2,536	0,01*	0,89
		Pozitif Sıralar	8	4,50	36,00			
		Eşit	0					
	Gerginlik	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-1,342	0,18	0,47
		Pozitif Sıralar	2	1,50	3,00			
		Eşit	6					
	Canlılık	Negatif Sıralar	2	2,50	5,00	0,000	1,00	0,00
		Pozitif Sıralar	2	2,50	5,00			
		Eşit	4					

KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi. *: $p<0,05$

Kadın katılımcıların içecek öncesi ve sonrası BRHÖ karşılaştırma sonuçları Tablo 6.6'da sunulmuştur. KAF ($Z=-2,558$; $p=0,01$; $r=0,84$), PLA+ÖKA ($Z=-2,546$; $p=0,01$; $r=0,90$) ve KAF+ÖKA ($Z=-2,536$; $p=0,01$; $r=0,89$) uygulamalarının ön test ve son test değerleri incelendiğinde, yorgunluk alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bu duruma bağlı olarak, KAF, PLA+ÖKA ve KAF+ÖKA uygulamalarında içecekten sonra yorgunluk değerlerinin artış gösterdiği belirlenmiştir. Diğer uygulamalar ve alt boyutlarda anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

6.1.6. Katılımcıların Bireysel Analiz Sonuçları

Tablo 6. 7. Katılımcıların en iyi 10 m sprint değerlerinin bireysel analizleri

	KON - PLA	KON - KAF	KON - PLA+ÖKA	KON - KAF+ÖKA
ERKEKLER				
EKGF	0.08	0.13	0.16	0.13
KATILIMCI				
1	0.09*	0.16*	0.05	0.05
2	-0.03	0.09	-0.04	0
3	0.05	-0.03	-0.07	-0.01
4	0.01	-0.02	0.02	0.09
5	-0.08	-0.07	-0.18#	-0.05
6	-0.06	-0.04	-0.08	-0.16#
7	-0.01	-0.03	0.06	0.04
8	0.01	-0.05	0.01	-0.02
KADINLAR				
EKGF	0.22	0.13	0.21	0.13
KATILIMCI				
1	-0.17	-0.06	-0.10	-0.10
2	-0.14	0.01	0.04	0
3	-0.11	0.02	-0.09	-0.01
4	-0.01	-0.02	-0.11	-0.02
5	-0.02	-0.03	-0.02	-0.03
6	0.01	0.13	0.08	-0.09
7	0.09	0.12	0.17	0.11
8	0.26*	0.15*	0.15	0.11

KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; *: Sprint performansında artış; #: Sprint performansında düşüş.

Katılımcıların en iyi 10 m sprint değerlerinin bireysel analiz sonuçları Tablo 6.7’de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, erkeklerde KON uygulamasına kıyasla 1. katılımcının PLA ve KAF uygulamalarında en iyi 10 m sprint performansı artmıştır. Buna karşın KON uygulamasına kıyasla 5. katılımcının PLA+ÖKA uygulamasında, 6. katılımcının ise KAF+ÖKA uygulamasında en iyi 10 m sprint performansı düşüş göstermiştir. Kadınlarda ise KON uygulamasına kıyasla 8. katılımcının PLA ve KAF uygulamalarında en iyi 10 m sprint performansı artış göstermiştir. Diğer değerler arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 6. 8. Katılımcıların ortalama 10 m sprint değerlerinin bireysel analizleri

	KON - PLA	KON - KAF	KON - PLA+ÖKA	KON - KAF+ÖKA
ERKEKLER				
EKGF	0.07	0.13	0.11	0.08
KATILIMCI				
1	0.06	0.14*	0.08	0.06
2	-0.07	0.10	0.02	0.04
3	0.03	-0.03	-0.05	-0.01
4	0.04	-0.01	0.04	0.12*
5	-0.05	-0.04	-0.13#	-0.06
6	0.01	0.02	-0.06	-0.07
7	-0.01	-0.09	0.04	0.01
8	0.02	0.00	0.01	0.01
KADINLAR				
EKGF	0.13	0.13	0.16	0.08
KATILIMCI				
1	0	0.03	0.06	0.05
2	-0.14#	0.03	0.02	0
3	-0.11	-0.10	-0.06	0
4	-0.03	-0.07	-0.10	-0.04
5	-0.06	-0.04	-0.06	-0.05
6	0.02	0.15*	0.02	-0.06
7	0.06	0.07	0.16	0.07
8	0.15*	0.08	0.12	0.07

KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; *: Sprint performansında artış; #: Sprint performansında düşüş.

Katılımcıların ortalama 10 m sprint değerlerinin bireysel analiz sonuçları Tablo 6.8'de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, erkeklerde KON uygulamasına kıyasla 1. katılımcının KAF uygulamasında, 4. katılımcının ise KAF+ÖKA uygulamasında ortalama 10 m sprint performansı artmıştır. Buna ek olarak, KON uygulamasına kıyasla 5. Katılımcının PLA+ÖKA uygulamasında ortalama 10 m sprint performansı düşüş göstermiştir. Kadın katılımcılarda ise KON uygulamasına kıyasla 6. katılımcının KAF uygulaması ve 8. katılımcının PLA uygulaması en iyi 10 m sprint performansını artırmıştır. 2. katılımcının PLA uygulaması ortalama 10 m sprint performansını düşürmüştür. Diğer değerler arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 6. 9. Katılımcıların en iyi 30 m sprint değerlerinin bireysel analizleri

	KON - PLA	KON - KAF	KON - PLA+ÖKA	KON – KAF+ÖKA
ERKEKLER				
EKGF	0.13	0.22	0.25	0.19
KATILIMCI				
1	0.11	0.21	0.14	0.04
2	-0.02	0.16	-0.05	0.04
3	-0.09	-0.02	-0.14	-0.07
4	0.09	0.08	0.18	0.18
5	-0.05	-0.16	-0.21	-0.06
6	-0.05	-0.10	-0.10	-0.09
7	0.13	0.06	0.09	0.20*
8	0.04	0.02	0.15	0.04
KADINLAR				
EKGF	0.59	0.32	0.58	0.52
KATILIMCI				
1	-0.24	-0.22	-0.19	-0.17
2	-0.21	-0.01	-0.02	-0.03
3	-0.19	-0.11	-0.17	-0.06
4	-0.01	-0.08	-0.12	-0.08
5	-0.22	-0.21	-0.23	-0.19
6	0.07	0.16	0.19	-0.08
7	0.01	0.11	0.18	0.01
8	0.78*	0.32	0.73*	0.76*

KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; *: Sprint performansında artış.

Katılımcıların en iyi 30 m sprint değerlerinin bireysel analiz sonuçları Tablo 6.9'de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, erkeklerde KON uygulamasına kıyasla 7. katılımcının KAF+ÖKA uygulaması en iyi 30 m sprint performansında artış sağlamıştır. Kadınlarda ise KON uygulamasına kıyasla 8. katılımcının PLA, PLA+ÖKA ve KAF+ÖKA uygulamaları en iyi 30 m sprint performansını artırmıştır. Diğer değerler arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 6. 10. Katılımcıların ortalama 30 m sprint değerlerinin bireysel analizleri

	KON - PLA	KON - KAF	KON - PLA+ÖKA	KON – KAF+ÖKA
ERKEKLER				
EKGF	0.13	0.16	0.22	0.16
KATILIMCI				
1	0.10	0.19*	0.10	0.07
2	-0.07	0.11	-0.04	0.03
3	-0.04	0.03	-0.10	-0.01
4	0.16*	0.12	0.22	0.22*
5	-0.06	-0.09	-0.16	-0.06
6	-0.04	-0.07	-0.11	-0.04
7	0.08	-0.02	0.02	0.06
8	-0.02	0.04	0.03	0.01
KADINLAR				
EKGF	0.52	0.24	0.58	0.41
KATILIMCI				
1	-0.09	-0.10	-0.05	-0.07
2	-0.23	-0.03	-0.05	0
3	-0.23	-0.19	-0.17	-0.05
4	-0.07	-0.18	-0.17	-0.16
5	-0.15	-0.05	-0.14	-0.06
6	-0.03	0.12	0.13	-0.06
7	0.03	0.16	0.23	0.05
8	0.73*	0.19	0.78*	0.69*

KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; *: Sprint performansında artış.

Katılımcıların ortalama 30 m sprint değerlerinin bireysel analiz sonuçları Tablo 6.10'da sunulmuştur. Analiz sonucuna göre, erkeklerde KON uygulamasına kıyasla 1. Katılımcının KAF uygulaması ile 4. katılımcının PLA ve KAF+ÖKA uygulamalarında ortalama 30 m sprint performansını artırmıştır. Kadınlarda ise KON uygulamasına kıyasla 8. katılımcının PLA, PLA+ÖKA ve KAF+ÖKA uygulamaları ortalama 30 m sprint performansını artırmıştır. Diğer değerler arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 6. 11. Katılımcıların zirve güç değerlerinin bireysel analizleri

	KON - PLA	KON - KAF	KON - PLA+ÖKA	KON – KAF+ÖKA
ERKEKLER				
EKGF	79.96	89.03	118.80	120.24
KATILIMCI				
1	-84.91*	-95.33*	-132.31*	-86.58
2	-59.4	-105.55*	-11.72	32.1
3	13.98	-14.45	-45.53	38.91
4	37.92	29.07	47.31	42.19
5	-70.22	-33.37	-23.79	-84.87
6	-63.21	-105.96*	-78.81	-100.55
7	6.07	-67.95	49.68	-79.3
8	-65.28	-26.88	2.05	-39.88
KADINLAR				
EKGF	71.48	82.49	99.01	74.23
KATILIMCI				
1	-58.17	-98.49*	-9.57	-66.41
2	4.43	-13.67	36.91	-54.82
3	66.76	7.12	66.19	44.99
4	-45.6	-19.29	35.3	-19.55
5	-20.7	-39.05	-22.42	-40.04
6	5.97	-10.37	-25.14	-4.8
7	-42.65	-85.73*	-97.86	-80.21*
8	-24.21	18.75	-13.73	-44.92

KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; *: Zirve güç performansında artış.

Katılımcıların zirve güç değerlerinin bireysel analiz sonuçları Tablo 6.11’de sunulmuştur. Analiz sonucuna göre, erkeklerde KON uygulamasına kıyasla 1. Katılımcının PLA, KAF ve PLA+ÖKA uygulamalarında, 2. ve 6. katılımcının ise KAF uygulamasında zirve güç performansları artış göstermiştir. Kadın katılımcılardan KON uygulamasına kıyasla 1. katılımcının KAF uygulamasında, 7 katılımcının ise KAF ve KAF+ÖKA uygulamalarında zirve güç performansı artmıştır. Diğer değerlerde anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

Tablo 6. 12. Katılımcıların ortalama güç değerlerinin bireysel analizleri

	KON - PLA	KON - KAF	KON - PLA+ÖKA	KON – KAF+ÖKA
ERKEKLER				
EKGF	40.63	39.38	16.32	56.76
KATILIMCI				
1	6.32	14.02	8.94	-11.66
2	-18.31	-14.71	11.52	17.56
3	41.15[#]	-8.96	-11.93	40.22
4	1.55	-12.9	3.11	5.98
5	-6.81	-6.51	9.54	-6.74
6	-27.79	-57.28*	-6.93	-63.73*
7	1.77	-9.66	5.57	-11.9
8	-12.89	-1.49	-9.35	-6.89
KADINLAR				
EKGF	31.29	44.40	37.50	48.31
KATILIMCI				
1	-23.07	-14.61	-11.28	-25.5
2	6.01	-2.83	11.31	3.82
3	17.36	-10.10	18.36	-1.66
4	-6.18	2.25	7.48	0.98
5	-29.7	-56.12*	-34.0	-55.42*
6	3.96	-10.42	-12.73	7.12
7	-21.57	-32.18	-33.4	-28.65
8	0.78	19.29	0.62	21.25

KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; *: Ortalama güç performansında artış; #: Ortalama güç performansında düşüş.

Katılımcıların ortalama güç değerlerinin bireysel analiz sonuçları Tablo 6.12’de verilmiştir. Analiz sonucuna göre, erkeklerde KON uygulamasına kıyasla 6. katılımcının KAF ve KAF+ÖKA uygulamalarında ortalama güç performansı artarken, 3. katılımcının PLA uygulamasında ortalama güç performansı düşüş göstermiştir. Kadınlarda ise KON uygulamasına kıyasla 5. katılımcının KAF ve KAF+ÖKA uygulamalarında ortalama güç performansı artış göstermiştir. Diğer değerlerde anlamlı farklılık ortaya çıkmamıştır.

Tablo 6. 13. Katılımcıların yorgunluk indeksi değerlerinin bireysel analizleri

	KON - PLA	KON - KAF	KON - PLA+ÖKA	KON - KAF+ÖKA
ERKEKLER				
EKGF	10.11	11.69	8.53	13.49
KATILIMCI				
1	0.44	0.11	2.08	0.57
2	-6.86	-12.63[#]	-8.77[#]	-4.18
3	-6.48	-8.17	-2.11	-7.86
4	11.89*	2.69	1.76	13.89*
5	1.99	8.4	4.6	4.16
6	-12.25[#]	-7.51	-11.3[#]	-12.3
7	-4.08	-6.04	6.09	-6.78
8	-1.86	3.42	4.81	1.39
KADINLAR				
EKGF	27.35	29.02	33.45	34.81
KATILIMCI				
1	-2.27	-10.58	0.16	-2.80
2	2.91	2.47	1.19	-3.63
3	41.58*	36.54*	41.8*	42.56*
4	16.35	22.12	-1.71	21.84
5	2.17	9.91	2.20	10.53
6	0.39	0.41	1.25	-4.74
7	4.08	7.52	-12.07	8.00
8	-10.26	-11.56	-14.89	-15.15

KON: Kontrol; PLA: Plasebo; KAF: Kafein; PLA+ÖKA: Plasebo+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; KAF+ÖKA: Kafein+Ön Kondisyonlanma Aktivitesi; *: yorgunluk indeksinde düşüş; #: yorgunluk indeksinde artış.

Katılımcıların yorgunluk indeksi değerlerinin bireysel analiz sonuçları Tablo 6.13'de verilmiştir. Analiz sonucuna göre, erkeklerde KON uygulamasına kıyasla 4. katılımcının PLA ve KAF+ÖKA uygulamalarında yorgunluk indeksi düşüş göstermiştir. Bunun aksine, KON uygulamasına kıyasla 2. katılımcının KAF ve PLA+ÖKA uygulamaları, 6. katılımcının ise PLA ve PLA+ÖKA uygulamalarında yorgunluk indeksi artış göstermiştir. Kadın katılımcılarda ise KON uygulamasına kıyasla 3. katılımcının PLA, KAF, PLA+ÖKA ve KAF+ÖKA uygulamalarında yorgunluk indeksi azalmıştır. Diğer değerlerde anlamlı farklılık ortaya çıkmamıştır.

6.2. TARTIŞMA

Bu araştırmanın amacı, erkek ve kadın futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının sprint, anaerobik kapasite ve yorgunluk indeksi üzerine akut etkisini incelemektir. Ayrıca sonuçlar bireysel düzeyde de değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda hem erkek hem de kadınlarda altı farklı zaman noktasında ölçülen 10 m ve 30 m sprint performansı bakımından uygulamalar arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Cinsiyet faktöründe anlamlı farklılık bulunmuştur.

Beklenildiği gibi erkek katılımcılar kadın katılımcılara kıyasla daha iyi 10 m ve 30 m sprint performansı ortaya koymuştur. Zaman faktöründe ise 10 m sprint performansında anlamlı değişim görülmezken, 30 m sprint performansında 4. dk koşulan sprint süresinin 10. ve 12. dakikalara kıyasla anlamlı derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca zaman x cinsiyet etkileşiminde de anlamlı fark saptanmıştır. Hem 10 m hem de 30 m sprint testlerinde kadınların 4. dk koştukları sürenin 10. ve 12. dakikalara kıyasla anlamlı derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir. En iyi 10 m ve 30 m sprint performanslarında ise uygulanan protokoller arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Wingate Anaerobik Güç Testi sonuçları incelendiğinde, KAF uygulamasının KON uygulamasına kıyasla zirve güç değerlerini artırdığı belirlenmiştir. Ortalama güç ve yorgunluk indeksi değerlerinde ise uygulamalar arası anlamlı farklılık saptanmamıştır. Cinsiyet faktöründe beklenildiği gibi erkeklerin zirve ve ortalama güç değerleri kadınlara kıyasla anlamlı derecede daha yüksek gözlenmiştir ancak yorgunluk indeksinde cinsiyetler arası farklılık ortaya çıkmamıştır. KAH ve AZD değerleri bakımından uygulanan protokoller arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir, ancak zaman faktöründe her iki parametrede de anlamlı değişimler ortaya çıkmıştır. Cinsiyet faktöründe ise, erkeklerde kadınlara kıyasla anlamlı seviyede daha düşük AZD değerleri saptanırken, KAH değerleri cinsiyetler arasında farklılık göstermemiştir. Katılımcılara verilen plasebo ve kafein içeceklerinin ruh haline etkisi incelendiğinde, içecek öncesi ve sonrası için uygulamalar arasında herhangi bir farklılık belirlenmemiştir. Ancak uygulama içi ön test ve son test değerleri incelendiğinde, erkeklerde ve kadınlarda hem plasebo hem de kafein içtikten sonra yorgun hissetme değerleri artış göstermiştir. Uygulamaların bireysel analiz sonuçları incelendiğinde ise KON uygulamasına kıyasla diğer uygulamaların, 10-30 m sprint, zirve güç, ortalama güç ve yorgunluk indeksi değerlerinde bazı katılımcılarda performans artışı sağladığı gözlenirken, bazı katılımcılarda performans düşüşüne neden olduğu gözlenmiştir. Sonuçlara daha detaylı bakıldığı zaman bireysel farklılıklarda performans artışının daha fazla olduğu görülmektedir. Bütün bu sonuçlara göre H_{1a} , H_{0b} , H_{0c} , H_4 ve H_8 hipotezleri kabul edilmiştir. Diğer hipotezler reddedilmiştir.

6.2.1. Ön Kondisyonlanma Aktivitesi ve Kafein Kombinasyonunun Performansa Etkileri

Literatürde ÖKA ve kafeinin sinerjik etkilerini inceleyen bazı az sayıda çalışmalar olsa da, bu etkinin erkek ve kadın futbolcularda hem sprint hem de anaerobik kapasite üzerine etkilerini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle sonuçlarımızı diğer çalışmalarla karşılaştırmak zor görünmektedir. Çalışmamızda ÖKA ve kafein sinerjisinin performans parametrelerini artırmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara kısmen benzer bulgular ortaya koyan bir araştırmada, kadın voleybolculara 6 mg/kg kafein ile ÖKA olarak, ortalama hareket hızı %10 düşene kadar %80 1TM'de tek bir set squat egzersizi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda dikey sıçrama performansı artsa da kafeinin ek bir fayda sağlamadığı bildirilmiştir. Yani kafein ve ÖKA sinerjisi gözlenmemiştir (Filip-Stachnik vd., 2022). Bu bulguların aksine ÖKA ve kafein sinerjisini inceleyen başka bir araştırmada, profesyonel erkek futbolculara ÖKA olarak toplam 45 adet pliometrik sıçrama ve kızak çekilerek koşulan 60 m sprint uygulanmıştır. Ayrıca 5 mg/kg kafein takviyesi verilmiştir. Çalışmanın sonucunda ÖKA ve kafein kombinasyonu dikey sıçrama performansını artırmıştır (Guerra vd., 2018). Başka bir araştırmada ise kadın ve erkek taekwondoculara 3 x 10 tekrar dikey sıçrama içeren bir ÖKA ile 3 mg/kg kafein kombinasyonu uygulanmıştır. Sonuç olarak ÖKA ve kafein kombinasyonu, çeviklik hareketleri ve tekme atmayı içeren taekwondoya özgü egzersiz testlerinin performansını artırmıştır (Ouergui vd., 2022). ÖKA ve kafein sinerjisinin erkek boksörlerde Wingate Anaerobik Güç performansını artırdığı bir çalışmada, ÖKA olarak bisiklet ergometresinde vücut ağırlığının %8.5'ine denk gelen yükte 10 sn boyunca sprint atılmıştır. Kafein ise 3 mg/kg dozda verilmiştir. Sonuç olarak zirve ve ortalama güç değerleri artmıştır (Zhang vd., 2024). Yakın zamanda yapılan bir araştırmada da kafein ve ÖKA kombinasyonu incelenmiştir (Heydari vd., 2025). Çalışmada rekreasyonel olarak aktif 20 erkeğe 6 mg/kg kafein ile birlikte toplam 48 pliometrik sıçramaları içeren bir ÖKA uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda kafein ve ÖKA kombinasyonu dikey sıçrama, sprint ve anaerobik kapasiteyi artırmıştır. Bu bulgular incelendiğinde, ÖKA ve kafein kombinasyonunun çeşitli patlayıcı güç parametrelerinde performansı artırabileceği görülmektedir.

Bu iki farklı kondisyonlanma stratejisinin birlikte uygulanmasının ardından ortaya çıkan performans artışının ortak bir açıklaması mevcuttur. Aslında, yorgunluk

seviyesindeki azalma, kafein takviyesi ve ÖKA uygulamasının ardından nöromüsküler etkinlikte meydana gelen artışa bağlanabilir; bu da yüksek eşikli motor birimlerin (Ng vd., 2020) etkinliğini artırmış ve hatta sinerjistlerin aktivasyonunu artırarak (Yetter ve Moir, 2008) daha fazla kas içi ve kaslar arası koordinasyonla sonuçlanmıştır (Tillin ve Bishop, 2009; Del Coso vd., 2012). Mevcut araştırmamızda daha önce 20 m sprint performansını artırdığı kanıtlanan (Turner vd., 2015) bir pliometrik ÖKA protokolü ve yine daha önce ergojenik etkisi ispatlanan 3 mg/kg kafein dozu (Lara vd., 2019) kullanılsa da erkek ve kadın futbolcularda ÖKA ve kafein kombinasyonu performans artışı sağlamamıştır. ÖKA ve kafein kombinasyonunun performans parametrelerini etkilememesi birçok faktöre bağlı olabilmektedir. Çalışmalarda uygulanan farklı ÖKA protokolleri, farklı performans testleri, farklı kafein dozları, katılımcıların kafein tüketim sıklıkları, genotip farklılığı ve antrenman düzeyleri araştırma sonuçlarında farklılıklar meydana getirebilmektedir. Gelecek araştırmalarda ÖKA ve kafein kombinasyonunun sinerjik etkisini daha net ortaya koyabilmek için farklı yöntemlerin denendiği daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

6.2.2. Ön Kondisyonlanma Aktivitesi ve Kafein Alımının Sprint Performansına Etkileri

Bu araştırmada, kadın ve erkek futbolculara uygulanan ÖKA ve kafein alımının altı farklı zaman noktasında ölçülen 10 m ve 30 m sprint performansını etkilemediği belirlenmiştir. Uygulanan protokollerde ÖKA ve kafein kombinasyonunun yanı sıra ayrı ayrı ÖKA ve kafein alımı sonrası da performans değerleri değişmemiştir. Daha önce belirtildiği gibi ÖKA ve kafein kombinasyonunun sprint performansına etkisini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ancak ÖKA ve kafeinin birbirinden bağımsız şekilde sprint performansına etkisini inceleyen birçok araştırma bulunmaktadır (Chatzopoulos vd., 2007; Lara vd. 2014; Seitz vd., 2014; Turner vd., 2015; Matsumura vd., 2022).

Mevcut çalışmamızda plasebo ile birlikte uygulanan pliometrik ÖKA protokolünün 10 m ve 30 m sprint performansını etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde bulgularımızı destekleyen bazı araştırmalar bulunmaktadır. Yapılan bir çalışmada, 1TM'nin %30'una denk gelen bir yük ile tek set 3 tekrar pliometrik ÖKA uygulanmış ve 4 dk sonra ölçülen 40 m sprint performansında herhangi bir değişim

gözlenmemiştir (McBride vd., 2005). Bu çalışmada yazarlar, herhangi bir performans artışının olmamasını, tek set uygulanan ÖKA'nın yetersizliğine bağlamışlardır. Mevcut çalışmamızın ÖKA ve sprint testi protokolüne benzer bir tasarıma sahip bir araştırmada ise Sönmez ve İşler (2020), ÖKA olarak tek set (1 x 10 tekrar) ve çok set (3 x 10 tekrar) pliometrik sıçrama uygulamışlardır. Uygulama sonrasında 15. s, 2.dk, 4.dk, 8.dk, 12.dk ve 16.dk'larda 10 m, 20 m ve 30 m sprint performansında anlamlı bir değişim ortaya çıkmamıştır. Bu araştırmalarda kullanılan pliometrik sıçramalar dikey düzlemde gerçekleşmiştir ancak bizim çalışmamızda sprint koşusuna benzer hareket kalıplarını içeren bir ÖKA uygulamak için yatay düzlemde sıçramalar yapılmıştır. Buna rağmen sprint performansında gelişme sağlanmamıştır. Farklı ÖKA protokolleri uygulayan başka bir araştırmada ise Till ve Cooke (2009), 12 profesyonel futbolcuya 5 TM deadlift, 5 tekrar dikey pliometrik sıçrama ve izometrik diz ekstansiyon (3 x 3 saniye) egzersizleri uygulamıştır. Katılımcılar ısınmadan 4, 5 ve 6 dakika sonra 10 m ve 20 m sürat testine katılmış ve farklı ÖKA protokolleri sprint performansında anlamlı bir gelişme sağlamamıştır. Bu bulguların aksine, pliometrik ÖKA'nın sprint performansını artırdığı bir araştırmada, mevcut çalışmamızın ÖKA protokolü ile aynı protokolü gerçekleştiren Turner ve diğerleri (2015), 4. dakikada ölçülen 10 m sprint performansının arttığını rapor etmiştir. Literatürdeki araştırma sonuçları uygulanan ÖKA protokollerine, verilen dinlenme sürelerine, katılımcıların antrenman ve kuvvet seviyelerine ve sonraki performans testine göre farklılıklar göstermektedir. Mevcut araştırmamızın katılımcıları her ne kadar futbol antrenman geçmişine sahip olsa da amatör seviyede oynayan sporculardır. Bu nedenle ÖKA sonrası performans artışı için kuvvet-güç seviyeleri düşük kalmış olabilir.

Araştırmamızda katılımcılara verilen 3 mg/kg kafein dozu 10 m ve 30 m sprint performansında anlamlı bir etki oluşturmamıştır. Literatürde daha önce yapılan ve bulgularımızı destekleyen bazı araştırmalar bulunmaktadır. Mevcut araştırmamızda olduğu gibi amatör futbolculara su ile karıştırılarak verilen 6 mg/kg kafeinin 5 m, 10 m, 20 m ve 30 m sprint performansını artırmadığı bildirilmiştir (Kara vd., 2019). Başka bir araştırmada ise, 2 ve 5 mg/kg kafein dozunun kadın karatecilerde 6 x 35 m sprint testinde performans artışının olmadığı tespit edilmiştir (Arazi vd., 2016). Glaister ve arkadaşlarının (2012) yaptığı bir araştırmada da, 17 iyi antrenmanlı erkek katılımcılara 2, 4, 6, 8, ve 10 mg/kg kafein dozları verilip 7 x 10 sn bisiklet ergometresinde sprint

testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda kafeinin bisiklette uygulanan sprint performansını artırmadığı rapor edilmiştir. Bu sonuçların aksine kafeinin sprint performansını artırdığı araştırmalar da mevcuttur. On üç erkek sprinter üzerine yapılan bir araştırmada 6 mg/kg kafein dozu 100 m koşusunun ilk 60 metresinde sprint performansını artırmıştır (Matsumura vd., 2023). Başka bir araştırmada ise Glaister ve arkadaşları (2008) 5 mg/kg dozda verilen kafein takviyesinin 35 sn aralıklarla 12 × 30 m tekrarlı sprint koşu performansı üzerindeki etkilerini incelemiş ve kafeinin plaseboya göre en hızlı sprint süresini azalttığını bildirmiştir. Futsal oyuncularına üzerine yapılan bir çalışmada (López-Samanes vd., 2021), 3 mg/kg dozda verilen kafeinin 20 m sprint performansını artırdığı bildirilmiştir. Profesyonel kadın basketbolculara yapılan bir araştırmada da, 3 mg/kg dozda verilen kafeinin 10 m ve 20 m sprint performansını artırdığı rapor edilmiştir (Stojanović vd., 2019). Literatür incelendiğinde, benzer kafein dozları kullanılsa da bazı araştırmalarda kafeinin sprint performansını artırdığı, bazı çalışmalarda ise artırmadığı bildirilmiştir. Bu çelişkili sonuçlar birçok farklı faktöre bağlı olabilmektedir. Katılımcıların antrenman düzeyi, kafein tüketim sıklıkları, genotip farklılıkları uygulanan testlerin zamanı gibi faktörler sprint gibi çok küçük zaman değişimlerinin ölçüldüğü performans parametrelerini etkileyebilmektedir. Mevcut araştırmamızda hem erkek hem de kadın katılımcıların kafein tüketim sıklıklarının “yüksek” olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle verilen 3 mg/kg kafein dozunun 10 m ve 30 m sprint performansına etki etmede yetersiz kalmış olabileceği düşünülebilir. Sprint performansının düzenli tüketilen kafeinden etkilendiğini bildiren bazı araştırmalar vardır. Evans ve diğerleri (2018), kafein tüketim seviyesi düşük olan bireyler 200 mg kafeinin tekrarlı sprint performansında meydana gelen düşüşü anlamlı derecede azaltmıştır. Kafein tüketim seviyesi orta ve yüksek olan bireylerde ise bu durum ortaya çıkmamıştır. Benzer sonuçlar bildiren çalışmalarda, düzenli kafein tüketmeyen sporcularda 3 mg/kg/gün kafein tüketiminin 15 ila 18. günlere kadar sprint performansını geliştirdiğini ancak 18. Günden itibaren kafeine verilen yanıtlarda anlamlı azalmalar meydana geldiği bildirilmiştir (Lara vd., 2019; Ruiz-Moreno vd., 2020). Bu çalışmaların aksine, düzenli kafein alımının akut olarak kafein tüketiminin egzersiz performansını etkilemediğini ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır (Gonçalves vd., 2017; Del Coso vd., 2019). Genel olarak, kafeinin sprint performansı üzerindeki etkilerine ilişkin farklı sonuçları net olarak açıklayan ortak bir faktör yok

gibi görünmektedir. Bu nedenle gelecek araştırmalarda kafein ve sprint performansını etkileyen faktörlerin daha fazla incelenmesine ihtiyaç vardır.

6.2.3. Ön Kondisyonlanma Aktivitesi ve Kafein Alımının Anaerobik Kapasiteye Etkileri

Çalışmamızın Wingate Anaerobik Güç Testi sonuçları incelendiğinde, KAF uygulamasının KON uygulamasına kıyasla zirve güç değerlerini istatistiksel olarak anlamlı derecede artırdığı belirlenmiştir. Ortalama güç ve yorgunluk indeksi değerlerinde ise uygulamalar arası anlamlı farklılık saptanmamıştır. Araştırma dizaynı dikkatli incelendiğinde Wingate anaerobik güç testinin 2 dk aralıklarla 6 kez koşulan sprintlerden 5 dk sonra uygulandığı görülmektedir. Bu da katılımcıların yorgunluk seviyesinin yükseldiği bir zamana denk gelmektedir. Bu durum ortalama güç performansını artırmak için 3 mg/kg dozdaki kafeinin etkisiz kalmasına neden olmuş olabilir. Ayrıca araştırmamızda hem kafein ile birlikte hem de ayrıca uygulanan ÖKA'nın anaerobik kapasite üzerine etki etmediği belirlenmiştir.

Araştırmamızda sadece kafein uygulamasında zirve güç artışı meydana gelmiştir. Kafeinin anaerobik kapasite üzerine etkisini inceleyen ve bulgularımızı destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (Grgic, 2018; Duncan vd., 2019; Zhang vd., 2024). Erkek boksörlerde ÖKA ve kafein kombinasyonunun zirve ve ortalama gücü artırdığı bildirilmiştir. Bu araştırmada da mevcut çalışmamızda olduğu gibi 3 mg/kg kafein dozu kullanılmıştır. ÖKA olarak ise 10 saniyelik Wingate sprint uygulaması yapılmıştır. ÖKA uygulaması zirve gücü artırsa da ek olarak kafein kullanımı daha yüksek zirve güç performansı sağlamıştır (Zhang vd., 2024). Yapılan bir meta-analiz çalışmasında, kafeinin zirve güç ve ortalama gücü plaseboya göre anlamlı derecede artırdığı rapor edilmiştir (Grgic, 2018). Başka bir araştırmada ise, 5 mg/kg kafeinin hem alt vücut hem de üst vücut Wingate testinde zirve gücü plaseboya göre anlamlı derecede artırmıştır, fakat ortalama güç performansının etkilenmediği bildirilmiştir. Benzer şekilde Woolf ve diğerleri (2008), 5 mg/kg kafeinin zirve güç performansını geliştirdiğini ancak ortalama güç ve yorgunluk indeksinin değişmediği bildirilmiştir. Bu bulgular bizim sonuçlarımız ile birebir paralellik göstermektedir. Ortalama gücün artmaması 30 sn boyunca katılımcıların istemsiz bir biçimde tempo değiştirmelerinden dolayı olabilir. Kafeinin zirve gücü artırmadığı araştırmalar da mevcuttur. Katılımcılara 5 mg/kg dozda kafein

verilen bir araştırmada hem zirve g hem de ortalama g anlamlı derecede artmamıştır (akır-Atabek, 2017). Araştırmanın yazarı, kafein dozunun dşk olduğunu ve bu nedenle performans artışının olmadığını ileri srmştr ancak bu teori bizim bulgularımız ile çelişki gstermektedir. Glaister ve diğerlerinin (2018) yaptığı araştırmada da 5 mg/kg kafein kullanışmış ve vcut ağırlığının %8'ine denk gelen dirence karşı 30 sn gerçekleştirilen Wingate testinde performans artışı sağlanmamıştır. Ancak, 10 saniye sren ve vcut ağırlığının %12'sine denk gelen dirence karşı uygulanan sprint performansını anlamlı derecede artış gstermiştir. Bu konunun netliğe kavuşması için farklı araştırma desenlerinin denendiği araştırmalar yapılmalıdır.

Mevcut çalışmamızın KA protokolü yatay dzlemde pliometrik sıçramaları içermektedir ve Wingate testi ile benzer hareket kalıpları içermemektedir. Bu nedenle çalışmamızın KA protokolü anlamlı bir etki ortaya çıkarmamış olabilir. Bu konuyla ilgili yapılan bazı çalışmalar performans testinde uygulanan hareketleri yansıtan KA uygulamalarının performansı artırmada etkili olduğunu bildirmiştir (Hancock vd., 2015; Barbosa vd., 2016; Doma vd., 2016; Matusiński vd., 2021). İki farklı squat yöntemi ile KA uygulayan bir çalışmada, bizim sonuçlarımız ile paralellik gsteren bulgular ortaya çıkmıştır. Parry ve diğerleri (2008), erkek ragbi oyuncularına iki farklı yükte squat egzersizi uygulamıştır. Her iki KA sonrası da zirve güç, ortalama güç ve yorgunluk indeksinde anlamlı farklılık gzlenmemiştir. KA sonrası performans etkisini belirleyen birçok faktör bulunmaktadır. Özellikle bireylerin antrenman ve güç seviyesi KA'dan faydalanabilmek için oldukça önemlidir. Bu konuyla ilgili yapılan meta-analiz çalışmalarında antrenman ve güç seviyesi yüksek kişilerin KA sonrası performans artışında daha yüksek etki bklkleri ortaya çıkardığını rapor etmişlerdir (Wilson vd., 2013; Seitz ve Haff., 2016). Ayrıca KA'nın performansı olumlu etkilemesi toparlanma süresine de bağlıdır. Güç seviyesi yüksek bireylerde KA'dan 5-7 dakika sonra performans artışı meydana geldiği bildirilirken, zayıf bireylerin en az 8 dakika sonra performans artışı ortaya koyduğu ifade edilmiştir (Seitz ve Haff, 2016). Bu nedenle çalışmamızda uygulanan Wingate testi sprint testlerinden sonra yapıldığı için katılımcılar KA sonrası yaklaşık 17-20 dk sonra Wingate testi uygulamıştır. Bu süre KA sonrası ortaya çıkacak olan performans artışının ortadan kaybolmasına neden olmuş olabilir. Bu durum araştırmanın önemli sınırlılıklarından bir tanesidir. Bunun yanı sıra, katılımcılarımızın amatör sporcular olduğu gz önünde bulundurulursa antrenman

ve güç seviyeleri ÖKA sonrası performans artışı sağlamak için yetersiz kalmış olabilir. Bu nedenle gelecekte yapılacak çalışmalarda katılımcı grubunun önceden kuvvet ve güç seviyeleri belirlenmelidir ve buna göre protokoller belirlenmelidir.

6.2.4. Ön Kondisyonlanma Aktivitesi ve Kafein Alımının Kalp Atım Hızı ve Algılanan Zorluk Derecesine Etkileri

Bu araştırmada KAH ve AZD değerleri uygulanan ÖKA ve kafein protokolleri arasında farklılık göstermemiştir. Uygulanan testlerde zamana bağlı olarak KAH ve AZD değerleri anlamlı derecede değişmiştir. Cinsiyet bakımından ise KAH değerlerinde değişim gözlenmemiş ancak erkeklerde kadınlara kıyasla anlamlı derecede daha düşük AZD değerleri oraya çıkmıştır. Bu durum kadınların erkeklere kıyasla tekrarlanan sprint testinde daha fazla yorulmuş olabileceğinden kaynaklanıyor olabilir. Çünkü hem 10 m hem de 30 m sprint testlerinde kadınların 4. dk koştukları sürenin 10. ve 12. dakikalara kıyasla anlamlı derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir. Beklenildiği gibi sprint ve Wingate testi sırasında ölçülen KAH değerleri dinlenik duruma göre anlamlı derecede artmıştır. Ayrıca sprint testleri sırasında ölçülen KAH değerlerine kıyasla wingate testi sonrası ölçülen KAH değerleri daha yüksek çıkmıştır. AZD değerlerinde de benzer durum vardır. Beklenildiği gibi on ikinci dakikada koşulan sprint sonrası AZD değerleri önceki değerlere göre daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca yine beklenildiği wingate testi sonrası diğer değerlere kıyasla anlamlı derecede yüksek AZD değerleri saptanmıştır.

Literatürde ÖKA çalışmaları incelendiğinde, kısıtlı sayıda çalışma KAH ve AZD değerlerini incelemiştir. ÖKA sonrası genellikle patlayıcı güç içeren aktiviteler incelendiği için odak noktası kas gücü çıktıları ve performans testi sonuçları olmuştur. Ancak kafein araştırmalarında sıklıkla KAH ve AZD değerleri ele alınmıştır. AZD ve KAH'ın incelendiği bir araştırmada kontrol, plasebo + ÖKA ve kafein + ÖKA kombinasyonu karşılaştırılmış ve sonuç olarak KAH ve AZD değerlerinde anlamlı bir değişim olmamıştır (Zhang vd., 2024). Başka bir araştırmada da (Timon vd., 2019), iki farklı squat protokolü ile ÖKA uygulanmış ve sonrasında ölçülen squat sıçrama testi için AZD değerleri değişmemiştir. Karağiyit ve Koz (2021) kafeinli kahve alımının skuat, göğüs pres ve sprint testi sonrası AZD ve KAH değerlerinin anlamlı derecede değişmediğini bildirmiştir. Kafein alımının KAH ve AZD değerlerini anlamlı derecede etkilemediği birçok çalışma tarafından da bildirilmiştir (Clarke vd., 2016; Anderson vd.,

2018; Clarke vd., 2019; Clarke vd., 2021). Bu sonuçlar bizim bulgularımız ile paralellik göstermektedir.

6.2.5. Kafein Alımının Ruh Haline Etkileri

Araştırmamızda kafein ve plasebo alımından önce ve 50 dk sonra BRHÖ uygulanmıştır. Sonuç olarak uygulamalar arasında kızgınlık, şaşkınlık, depresyon, yorgunluk, gerginlik ve canlılık alt boyutlarında anlamlı farklılık görülmemiştir. Ancak uygulama içi ön test ve son test değerleri incelendiğinde, erkeklerde ve kadınlarda hem plasebo hem de kafein içtikten sonra yorgun hissetme değerleri artış göstermiştir. Kafein alımının fiziksel performansın yanı sıra ruh halini iyileştirdiği ve kaygıyı azalttığı bildirilmiştir (Glade, 2010). Yapılan bir araştırmada yaşlı bireylerin günlük yaşam becerileri için ruh halini iyileştirmede akut kafein alımının uygulanabileceği belirtilmiştir (Tallis vd., 2013). Ayrıca kafein alımında düşük dozun (100-300 mg veya $\leq 1,5$ -3 mg/kg) uyanıklığı, öğrenmeyi ve ruh halini iyileştirdiği, daha yüksek dozların ise (400 mg veya $\leq 5,5$ mg/kg) ise kaygıya sebep olabileceği belirtilmiştir (McLellan vd., 2016). BRHÖ uygulanan bir araştırmada bisikletçilerde 4 mg/kg kafein alımının egzersiz öncesi ve sonrası yorgunluk ve canlılık alt boyutlarında anlamlı azalmalar meydana geldiği bulunmuştur (Smirmaul vd., 2017). Yapılan başka bir araştırmada ise, Wingate testinden önce ve sonra 6 mg/kg dozda verilen kafein plaseboya göre canlılık ve gerginlik alt boyutlarında anlamlı fark meydana getirmiştir (Dominguez vd., 2021). Bu bulguların aksine 20 km süren bisiklet egzersizi öncesi ve sonrasında BRHÖ kullanılmış, plasebo ve 6 mg/kg kafein verilen katılımcıların ruh hali değişimlerinde anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Bortolotti vd., 2014). Başka bir araştırmada da, 75 mg kafein ve 75 mg glikozun bilişsel performans üzerine etkisi incelenmiş ve gruplar arasında ruh hali değişimi saptanmamıştır (Adan ve Serra- Grabuloso, 2010). Mevcut çalışmamızın sonuçları gruplar arası farklılık bakımından bu bulgular ile paralellik göstermektedir. Ancak grup içi ön test ve son test sonuçlarında plasebo ve kafein alımının yorgunluk puanlarını artırdığı görülmektedir. Bu durumun katılımcıların içecekten sonra 50 dk boyunca beklemesinden kaynaklandığı düşünülebilir. Ayrıca çalışmamızda sadece içecek öncesi ve sonrası BRHÖ uygulanmıştır. Yani herhangi bir egzersiz testinden önce veya sonra uygulanmamıştır. Gelecek araştırmalarda kafein gibi ergojenik desteklerin bireylerin ruh halini nasıl etkilediğini inceleyen daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

6.2.6. Ön Kondisyonlanma Aktivitesi ve Kafein Alımında Cinsiyetin Etkileri

Erkek ve kadınlar arasındaki hormonal farklılıklar, atletik performans parametrelerini önemli derecede etkilemektedir (Thibault vd., 2010). Bu nedenle uygulanacak kondisyonlanma stratejileri cinsiyet bakımından da değerlendirilmelidir. Literatürde ÖKA ve kafein kombinasyonu için erkek ve kadınları doğrudan karşılaştıran araştırmalara ihtiyaç olduğu bildirilmiştir (Filip-Stachnik vd., 2022). Mevcut araştırma bilindiği kadarıyla erkek ve kadın futbolcularda ÖKA ve kafein kombinasyonunun anaerobik egzersiz üzerine etkisini inceleyen ilk çalışmadır. Araştırma sonucunda uygulanan protokollerin 10-30 m sprint performansını her iki cinsiyette de artırmadığı belirlenmiştir. Wingate anaerobik güç testinde ise KAF uygulamasının cinsiyet fark etmeksizin zirve güç performansını artırdığı, ortalama güç ve yorgunluk indekisinde anlamlı değişim olmadığı saptanmıştır. Bunlara ek olarak, zaman x cinsiyet etkileşiminde kadınların hem 10 m hem de 30 m sprint koşularında 4. dk koştukları sürenin 10. ve 12. dakikalara kıyasla anlamlı derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni kadın katılımcıların son 2 sprintte erkeklere kıyasla daha fazla yorulmuş olabileceği düşünülebilir. Literatürde ÖKA ve kafein kombinasyonunu cinsiyet bakımından karşılaştıran sadece bir araştırmaya rastlanmıştır (Ouerghi vd., 2022). Bu araştırmada, erkeklerin kadınlardan önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiği belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak kafeinin anaerobik egzersiz testlerinde kadınlarda daha az ergojenik etki oluşturduğunu gösteren araştırmalar öne sürülmüştür (Chen vd., 2019; Mielgo-Ayuso vd., 2019). Kadınların kafeini metabolize etmek için daha uzun süreye ihtiyaç duydukları bildirilmiştir (Pickering vd., 2019). Ayrıca, kafein etkisinin daha büyük kas kütlelerine sahip bireylerde daha fazla olduğu ortaya koyulmuştur (Woolf vd., 2008). Dolayısıyla, erkeklerin kadınlara kıyasla daha yüksek performans göstermesi, erkeklerin kadınlardan daha güçlü olmasıyla açıklanabilir. Cinsiyet farklılığı sadece kafein çalışmalarında değil, aynı zamanda ÖKA uygulamalarını içeren araştırmalarda da incelenmiştir (Rixon vd., 2007; Tsolakis vd., 2011; Koźlenia vd., 2023). Koźlenia ve diğerlerinin (2023) yaptığı çalışmada, ÖKA sonrası sıçrama performansının her iki cinsiyette de arttığı ancak kadınlarda çok daha kısa bir etki olduğunu göstermiştir. Bu da cinsiyete özgü bir yaklaşımın gerekli olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca doğrudan cinsiyet farklılıklarını inceleyen çok az ÖKA araştırması bulunmaktadır. Bu araştırmalar incelendiğinde, Rixon ve arkadaşları (2007),

izometrik kasılma içeren bir ÖKA protokolünün erkeklerde kadınlara kıyasla daha iyi sıçrama performansı ortaya koyduğunu bildirmiştir. Buna karşın, elit eskrimcilerde izometrik bir ÖKA sonrası herhangi bir olumlu etki bulunmamış ve erkeklerde güç çıkışında bir bozulma meydana geldiği gözlenmiştir (Tsolakis vd., 2011). Arabatzi ve arkadaşlarının (2014) sonuçlarında ise, erkeklerin ÖKA protokollerinden daha fazla fayda sağladığı belirtilmiştir. Mevcut araştırmamızda uygulanan protokoller arasında cinsiyet farklılığı ortaya çıkmasa da zaman bakımından sprint koşuları sırasında kadınlarda daha erken yorulmaların meydana gelmesi bulgularımızın bu çalışmalar ile kısmen örtüştüğünü göstermektedir. Bu sonuçlar ÖKA sonrası ortaya çıkan yorgunluktan dolayı kadınlarda uygulanacak protokollerde dikkatli olunması gerektiğini göstermektedir. Gelecek çalışmalarda, ÖKA ve kafein kombinasyonu gibi güncel yaklaşımlarda cinsiyet farklılığını anlamak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

6.2.7. Ön Kondisyonlanma Aktivitesi ve Kafein Alımının Bireysel Performansa Etkileri

Sporcular yönelik yapılan deneysel çalışmalar çoğunlukla az sayıda katılımcı gruplarında gerçekleştirildiği için istatistiksel olarak anlamlı bir ‘‘p’’ değeri gözlemlemek kolay değildir. Buna ek olarak, özellikle sporculara yönelik gerçekleşen bilimsel araştırmalarda meydana gelebilecek en küçük performans farklılıkları bile oldukça önem arz etmektedir. Bu nedenle sporcular ile yapılan bilimsel araştırmalarda performansta anlamlı bir farklılık meydana getirebilecek en küçük değişikliğin belirlenebilmesi için EKGf değerleri kullanılmıştır (Beckerman vd., 2001; Bernards vd., 2017). Bireysel analiz sonuçlarına göre KON uygulamasına kıyasla, PLA uygulamasında erkeklerin 4 değeri için performans artışı, 2 değeri için performans düşüşü gözlenirken, kadınların 5 değeri için performans artışı saptanmıştır. KAF uygulamasında erkeklerin 7 değeri için performans artışı, 1 değeri için performans düşüşü gözlenirken, kadınların 6 değeri için performans artışı belirlenmiştir. PLA+ÖKA uygulamasında erkeklerin 1 değeri için performans artışı, 4 değeri için performans düşüşü gözlenirken, kadınların 3 değeri için performans artışı saptanmıştır. Son olarak, KAF+ÖKA uygulamasında erkeklerin 5 değeri için performans artışı, 1 değeri için performans düşüşü gözlenirken, kadınların 5 değeri için performans artışı görülmüştür. Toplamda erkeklerde 17 değerinde performans artışı, 8 değerinde performans düşüşü varken, kadınlarda 19 değerinde performans artışı, 1 değerinde performans düşüşü

belirlenmiştir. Genel toplamda ise, 36 değer performans artışı gösterirken 9 değer performans düşüşü göstermiştir. Sonuç olarak, uyguladığımız protokollerin bireysel analiz sonuçlarında farklılık çıkan değerlerin çoğunda performans artışı belirlenmiştir.

Literatürde bulunan birçok araştırma ÖKA sonrası ortaya çıkan yanıtların bireysel olarak değerlendirilmesi gerektiğini bildirmiştir (Till ve Cooke, 2009; Bevan vd., 2010; Lim ve Kong, 2013; Nibali vd., 2015; Sönmez ve İşler, 2020; Tsoukos vd., 2021; Filip-Stachnik vd., 2022; Finlay vd., 2024). Farklı ÖKA uygulamaları sonrası sprint performansını inceleyen Till ve Cooke (2009), deadlift, pliometrik sıçrama ve izometrik diz ekstansiyon egzersizleri uygulamış ve bazı katılımcılarda deadlift ve izometrik diz ekstansiyon sonrası sprint performansının %4,6 artış gösterdiği bildirilirken, bazılarında sprint performansının düşüş gösterdiği rapor edilmiştir. Benzer sonuçların bildirildiği başka bir çalışmada ise, ÖKA sonrası 10, 20 ve 30 m sprint testlerinde anlamlı farklılık görülmemiştir ancak katılımcılarda bireysel farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bazı katılımcıların performansı artmış, bazılarının azalmış bazılarında ise herhangi bir değişim olmamıştır (Lim ve Kong, 2013). Boksörler üzerine yapılan bir çalışmada da, üst ekstremiteye yönelik uygulanan 2 farklı ÖKA sonrası yumruk kuvveti ve dikey sıçrama performansı test edilmiştir. Yazarlar sonuçların bireysel farklılıklar gösterdiğini ve ÖKA protokollerinin her sporcuya göre bireyselleştirilmesi gerektiğini bildirmiştir (Finlay vd., 2024). ÖKA sonrası bireysel farklılıkları inceleyen araştırmaların sonuçları ile çalışmamızın sonuçları benzerlik göstermektedir. ÖKA protokollerine verilen bireysel yanıtların farklılık göstermesi birçok faktöre bağlıdır. Yapılan araştırmalar, bireylerin antrenman durumu, antrenman geçmişi, kronolojik yaş, kas lif tipi yüzdesi ve kuvvet-güç seviyelerinin değişkenlik göstermesinden dolayı ÖKA uygulamalarına verilen yanıtların etkilenebileceğini belirtmiştir (Hamada vd., 2000; Till ve Cooke, 2009; Lim ve Kong, 2013; Wilson vd., 2013; Seitz ve Haff, 2016; Boullosa vd., 2020). Bu nedenle ÖKA uygulamaları planlanırken yüklenme yöntemlerini ve dinlenme sürelerini saptamak için bireyselleştirilmiş bir yaklaşım önermekteyiz.

Kafein alımını takiben egzersiz performansında gözlenen olumlu gelişmelere rağmen, kafein alımına verilen yanıtlar bireyler arasında ve çalışmalar arasında önemli farklılıklar göstermektedir (Doherty vd., 2002). Araştırmamızda kafein alımından sonra bireysel performans değişkenlikleri daha fazla gözlenmiştir. Yapılan bir çalışmada, 20 bisikletçiden sadece 13'ünde 3-4 mg/kg kafein ile performansın arttığı gözlenirken,

diğer katılımcılarda ise performansın değişmediği ya da kötüleştiği bildirilmiştir (Paton vd., 2015). Benzer şekilde, 5 mg/kg kafeinin 18 elit veya profesyonel sporcuda Wingate testine etkisi incelenmiş ve zirve gücün arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak katılımcıların 4'ünde kafein performans artışı sağlamamıştır (Woolf vd., 2008). Kafeinin bireysel farklılık oluşturmamasının en önemli nedeni olarak bireylerin farklı genetik özelliklere sahip olması gösterilmiştir (Southward vd., 2018; Yıldırım vd., 2023). CYP1A2 ve ADORA2A, kafeinin ergojenitesi üzerinde en büyük etkiye sahip olduğu düşünülen genlerden ikisidir. Womack ve diğerleri (2012), elit düzeydeki erkek bisikletçilerde egzersizden önce 6 mg/kg kafein veya plasebo tüketimini takiben 40 km'lik iki bisiklet süresi denemesinde CYP1A2 genotipinin kafeinin performans artırıcı etkilerinde önemli bir faktör olduğunu bulmuş ve hızlı metabolize olanlarda %4,9, yavaş metabolize olanlarda ise %1,8'lik bir iyileşme gözlemlemiştir. Hızlı metabolize olanlarda, kafein performansı 16 katılımcının 15'inde en az bir dakika iyileşirken, diğerlerinde 19 katılımcının sadece 10'unda bir dakikadan fazla iyileşme görülmüştür. Bu bulgular, egzersizin CYP1A2 ekspresyonunu artırdığını ve antrenmanlı ve antrenmansız bireylerin kafeini farklı şekilde metabolize ettiğini göstermektedir. Başka çalışmada ise, direnç eğitimi almış erkeklerden oluşan bir katılımcı grubunda kafeinin direnç egzersizi, sıçrama ve sprint performansı üzerindeki akut etkileri ve CYP1A2'nin genetik varyasyonunun (rs762551) kafeine verilen yanıtlardaki bireysel varyasyon üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmada, 22 erkek katılımcı kafein (3 mg/kg) ve plasebo aldıktan sonra test edilmiştir. Analiz edilen performans sonuçlarının hiçbirisi için anlamlı bir genotip-kafein etkileşim etkisi bulunmamıştır. Direnç antrenmanı yapan erkeklerin kafein alımını takiben direnç egzersizinin yanı sıra sıçrama ve sprint performansında akut iyileşmeler yaşayabileceği bildirilirken, AA genotipi ve AC/CC genotipine sahip bireyler arasında kafeinin egzersiz performansı üzerindeki etkilerinin karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Grgic vd., 2020b). Özellikle CYP1A2 ve ADORA2A genlerinin egzersiz sırasında kafeine verilen yanıtlar üzerindeki etkilerinin ayrıntılı olarak aydınlatılması, potansiyel ergojenik etkiyi en üst düzeye çıkarmak için kafein takviyesi programlarının sporcılara bireysel olarak uyarlanabilmesini sağlayacaktır. Mevcut bulgulara dayanarak, kafein tüketiminin bireysel performans artışı üzerindeki etkisinin çevresel koşullar, epigenetik etkileşimler, sirkadiyen ritim, antrenman yoğunluğu, beslenme alışkanlıkları, alışılmış kafein alımı,

eşlik eden ilaç kullanımı, tüketim zamanlaması ve genetik faktörler gibi faktörlerden etkilenen değişkenliğe tabi olduğu açıktır (Yıldırım vd., 2023). Ayrıca, kafeinin ergojenik etkilerinin bireyler arasında önemli ölçüde farklılık gösterdiği, bazılarının olumlu gelişmeler yaşarken diğerlerinin fark edilebilir bir fayda gözlemlemediği iyi bilinmektedir. Sonuç olarak, kafeine karşı bireysel yanıtların karmaşıklığını anlamak, birden fazla etkileyen faktörü dikkate almayı gerektirir.



YEDİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

7.1. SONUÇ

Araştırmanın sonucunda hem erkek hem de kadınlarda altı farklı zaman noktasında ölçülen 10 m ve 30 m sprint performansı bakımından uygulamalar arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Cinsiyet faktöründe anlamlı farklılık bulunmuştur. Beklenildiği gibi erkek katılımcılar kadın katılımcılara kıyasla daha iyi 10 m ve 30 m sprint performansı ortaya koymuştur. Zaman faktöründe ise 10 m sprint performansında anlamlı değişim görülmezken, 30 m sprint performansında 4. dk koşulan sprint süresinin 10. ve 12. dakikalara kıyasla anlamlı derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca zaman x cinsiyet etkileşiminde de anlamlı fark saptanmıştır. Hem 10 m hem de 30 m sprint testlerinde kadınların 4. dk koştukları sürenin 10. ve 12. dakikalara kıyasla anlamlı derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir. En iyi 10 m ve 30 m sprint performanslarında ise uygulanan protokoller arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Wingate Anaerobik Güç Testi sonuçları incelendiğinde, KAF uygulamasının KON uygulamasına kıyasla zirve güç değerlerini artırdığı belirlenmiştir. Ortalama güç ve yorgunluk indeksi değerlerinde ise uygulamalar arası anlamlı farklılık saptanmamıştır. Cinsiyet faktöründe beklenildiği gibi erkeklerin zirve ve ortalama güç değerleri kadınlara kıyasla anlamlı derecede daha yüksek gözlenmiştir ancak yorgunluk indeksinde cinsiyetler arası farklılık ortaya çıkmamıştır. KAH ve AZD değerleri bakımından uygulanan protokoller arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir, ancak zaman faktöründe her iki parametrede de anlamlı değişimler ortaya çıkmıştır. Cinsiyet faktöründe ise, erkeklerde kadınlara kıyasla anlamlı seviyede daha düşük AZD değerleri saptanırken, KAH değerleri cinsiyetler arasında farklılık göstermemiştir. Katılımcılara verilen plasebo ve kafein içeceklerinin ruh haline etkisi incelendiğinde, içecek öncesi ve sonrası için uygulamalar arasında herhangi bir farklılık belirlenmemiştir. Ancak uygulama içi ön test ve son test değerleri incelendiğinde, erkeklerde ve kadınlarda hem plasebo hem de kafein içtikten sonra yorgun hissetme değerleri artış göstermiştir. Uygulamaların bireysel analiz sonuçları incelendiğinde ise KON uygulamasına kıyasla diğer uygulamaların, 10-30 m sprint, zirve güç, ortalama güç ve yorgunluk indeksi değerlerinde bazı katılımcılarda performans artışı sağladığı gözlenirken, bazı

katılımcılarda performans düşüşüne neden olduğu gözlenmiştir. Sonuçlara daha detaylı bakıldığı zaman bireysel farklılıklarda performans artışının daha fazla olduğu görülmektedir.

Bütün bu sonuçlara göre;

H_{0a} “Futbolcularda kafein alımının ruh haline olumsuz etkisi yoktur” hipotezi reddedilmiştir.

H_{1a} “Futbolcularda kafein alımının ruh haline olumsuz etkisi vardır” hipotezi kabul edilmiştir.

H_{0b} “Futbolcularda cinsiyet farkının ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının sonuçlarına etkisi yoktur” hipotezi kabul edilmiştir.

H_{1b} “Futbolcularda cinsiyet farkının ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının sonuçlarına etkisi vardır” hipotezi reddedilmiştir.

H_{0c} “Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının kalp atım hızına etkisi yoktur” hipotezi kabul edilmiştir.

H_{1c} “Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının kalp atım hızına etkisi vardır” hipotezi reddedilmiştir.

H₂ “Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımı 10 m sprint performansını artırır” hipotezi reddedilmiştir.

H₃ “Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımı 30 m sprint performansını artırır” hipotezi reddedilmiştir.

H₄ “Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımı zirve güç performansını artırır” hipotezi kısmen kabul edilmiştir.

H₅ “Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımı ortalama güç performansını artırır” hipotezi reddedilmiştir.

H₆ “Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımı yorgunluk indeksini azaltır” hipotezi reddedilmiştir.

H₇ “Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımı kalp atım hızını etkilemeden algılanan zorluk derecesini azaltır” hipotezi reddedilmiştir.

H₈ “Futbolcularda ön kondisyonlanma aktivitesi ve kafein alımının etkileri bireysel farklılıklar gösterir” hipotezi kabul edilmiştir.

7.2. ÖNERİLER

Araştırmamızın sınırlılıkları dikkate alınarak gelecek araştırmalar için aşağıdaki öneriler verilmiştir.

1. Bu araştırmanın katılımcı grubu amatör erkek ve kadın futbolculardan oluşmaktadır. Gelecek araştırmalarda ÖKA ve kafein alımının performansa etkisini incelemek için elit veya profesyonel futbolculara yönelik araştırmalar yapılabilir.
2. Mevcut araştırmada futbolculara tek bir ÖKA protokolü ve kafein dozu uygulanmıştır. Gelecek araştırmalarda farklı ÖKA protokolleri ve örneklem grubunun kafein tüketim sıklıklarına göre belirlenen kafein dozlarının etkisi incelenebilir.
3. Katılımcıların kafein tüketim sıklıkları “yüksek” seviyede olduğu için 3 mg/kg kafein dozu zirve güç hariç diğer performans parametrelerini artırmada yetersiz kalmış olabilir. Bu nedenle kafein tüketim sıklığı yüksek olan gruplara daha yüksek kafein dozları verilebilir.
4. Katılımcıların kuvvet veya güç seviyeleri belirlenmemiştir. Bu nedenle katılımcıların kuvvet ve güç seviyelerinin ÖKA ve kafein alımı sonrası performans gelişimi için yeterli olup olmadığı belirsizdir. Gelecek araştırmalarda katılımcı grubunun kuvvet ve güç seviyelerinin belirlenmesi ve buna göre bireye özgü en uygun protokollerin oluşturulması önerilmektedir.
5. Performans testi olarak 10-30 m sprint ve Wingate Anaerobik Güç Testi uygulanmıştır. Gelecek araştırmalarda futbolculara tekrarlı sprint, yön değiştirme, çeviklik vb. testler uygulanabilir.
6. Araştırmada sprint testleri hava sıcaklığı, nem ve rüzgârın etkisini ortadan kaldırmak için kapalı spor salonunda gerçekleştirilmiştir. Futbolculara yönelik yapılacak araştırmalarda bu parametreler standart hale getirilebilirse, performans testlerinin futbol sahasında uygulanması önerilmektedir.

7. Bu araştırmada veri toplama işlemleri saat 13.00-16.00 arasında gerçekleşmiştir. Katılımcıların sabah veya akşam saatlerinde ortaya koyacakları performans farklılık gosterebilir. Bu nedenle gelecek araştırmalarda KA ve kafein alımının gun içindeki zamana bağlı etkisi incelenmelidir.



KAYNAKÇA

- Abdolmaleky, H.M., S.V. Faraone vd. (2004). "Meta-analysis of association between the T102C polymorphism of the 5HT2a receptor gene and schizophrenia". *Schizophrenia research*, Vol. 67, No. 1, 53–62.
- Adan, A., ve Serra-Grabulosa, J. M. (2010). "Effects of caffeine and glucose, alone and combined, on cognitive performance". *Human Psychopharmacology*, Vol. 25, No. 4, 310–317.
- Aguiar, A.S., A.E. Speck vd. (2020). "Neuronal adenosine A2A receptors signal ergogenic effects of caffeine". *Scientific Reports*, Vol. 10, 13414.
- Algrain, H. A., R.M. Thomas vd. (2016). "The effects of a polymorphism in the cytochrome P450 CYP1A2 gene on performance enhancement with caffeine in recreational cyclists". *Journal of Caffeine Research*, Vol. 6, 34-39.
- Allen, D.G., Lamb, G.D. ve Westerblad, H. (2008). "Impaired calcium release during fatigue". *Journal of Applied Physiology* (1985), Vol. 104, No. 1, 296–305.
- Anderson, D.E., Legrand, S.E, McCart, R.D (2018). "Effect of caffeine on sprint cycling in experienced cyclists". *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 32, 2221-2226.
- Arabatzis, F., D, Patikas vd. (2014). "The post-activation potentiation effect on squat jump performance: age and sex effect". *Pediatric Exercise Science*, Vol. 26 No. 2, 187–194. <https://doi.org/10.1123/pes.2013-0052>
- Arazi, H., Hoseinihaji, M. ve Eghbali, E. (2016). "The effects of different doses of caffeine on performance, rating of perceived exertion and pain perception in teenagers female karate athletes". *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, Vol. 52, 685-692.
- Arias, J., W. Coburn vd. (2016). "The Acute Effects of Heavy Deadlifts on Vertical Jump Performance in Men". *Sports*, Vol. 4, No. 2, 22–30.
- Armstrong, L. E., A.C. Pumerantz vd. (2005). "Fluid, electrolyte, and renal indices of hydration during 11 days of controlled caffeine consumption". *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, Vol. 15, No. 3, 252–265.
- Arnaud, M. J. (2011). "Pharmacokinetics and metabolism of natural methylxanthines in animal and man". *Handbook of Experimental Pharmacology*, 33–91.

- Asmussen, E. ve Boje, O. (1948). "The effect of alcohol and some drugs on the capacity for work". *Acta Physiologica Scandinavica*, Vol. 15, No. 2, 109–113.
- Astorino, T.A., Roupoli, L.R. ve Valdivieso, B.R. (2012a). "Caffeine does not alter RPE or pain perception during intense exercise in active women". *Appetite*, Vol. 59, No. 2, 585–90.
- Astorino, T.A., T. Cottrell vd. (2012b). "Effect of caffeine on RPE and perceptions of pain, arousal, and pleasure/displeasure during a cycling time trial in endurance trained and active men". *Physiology ve Behavior*, Vol. 106, No. 2, 211–217.
- Astorino, T.A., T. Cottrell vd. (2012c). "Increases in cycling performance in response to caffeine ingestion are repeatable". *Nutrition Research (New York, N.Y.)*, Vol. 32, No. 2, 78–84.
- Barbosa, A.C., Barroso, R., ve Andries, O., (2016). "Post-activation Potentiation in Propulsive Force after Specific Swimming Strength Training". *International journal of sports medicine*, Vol. 37, No. 4, 313–317. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1565050>.
- Bar-Or, O., Dotan, R., ve Inbar, O. (1977). "A 30-second all-out ergometric test – Its reliability and validity for anaerobic capacity". *Israel Journal of Medical Sciences*, Vol. 13, 326.
- Bauer, P., Sansone, P. vd. (2019). "Acute Effects of Back Squats on Countermovement Jump Performance Across Multiple Sets of a Contrast Training Protocol in Resistance-Trained Men". *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 33, No. 4, 995–1000.
- Bayraktar, F. ve Taşkıran, A. (2019). "Kafein tüketimi ve atletik performans". *Journal of Health and Sport Sciences*, Cilt 2, 24-33.
- Beato, M., Bigby, A. E. J. vd. (2019). "Post-activation potentiation effect of eccentric overload and traditional weightlifting exercise on jumping and sprinting performance in male athletes". *PloS One*, Vol. 14, No. 9, e0222466.
- Beaumont, R., Cordery, P. vd. (2017). "Chronic ingestion of a low dose of caffeine induces tolerance to the performance benefits of caffeine". *Journal of Sports Sciences*, Vol. 35, No. 19, 1920–1927.

- Beckerman, H., Roebroek, M. E. vd. (2001). "Smallest real difference, a link between reproducibility and responsiveness". *Quality of Life Research: An International Journal of Quality of Life Aspects of Treatment, Care and Rehabilitation*, Vol. 10, No. 7, 571–578.
- Beedie, C. J., Stuart, E. M. vd. (2006). "Placebo effects of caffeine on cycling performance". *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 38, No. 12, 2159–2164.
- Beedie, C. J. (2007). "Placebo effects in competitive sport: qualitative data". *Journal of Sports Science and Medicine*, Vol. 6, No. 1, 21–28.
- Bernards, J. R., Sato, K. vd. (2017). "Current Research and Statistical Practices in Sport Science and a Need for Change". *Sports (Basel, Switzerland)*, Vol. 5, No. 4, 87.
- Bevan, H., Cunningham, D. vd. (2010). "Influence of Post-Activation Potentiation on Sprinting Performance in Professional Rugby Players". *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 24, No. 3, 701–705.
- Bingöl Diedhiou, A., Milanović, Z. vd. (2023). "The effects of taurine ingestion on anaerobic and physiological performance in female rugby players". *Research in Sports Medicine*, Vol. 32, No. 4, 621–630.
- Bishop, D. (2003). "Warm up II: performance changes following active warm up and how to structure the warm up". *Sports Medicine*, Vol. 33, No. 7, 483–498.
- Bishop, D. ve Middleton, G. (2013). "Effects of static stretching following a dynamic warm-up on speed, agility and power". *Journal of Human Sport and Exercise*, Vol. 8, No. 2, 391–400.
- Black, C. D., Waddell, D. E. ve Gonglach, A. R. (2015). "Caffeine's ergogenic effects on cycling: neuromuscular and perceptual factors". *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 47, No. 6, 1145–1158.
- Blazevich, A. J. ve Babault, N. (2019). "Post-activation Potentiation Versus Post-activation Performance Enhancement in Humans: Historical Perspective, Underlying Mechanisms, and Current Issues". *Frontiers in Physiology*, Vol. 10, 1359.
- Bompa, T. O. ve Buzzichelli, C. A. (2015). "Periodization Training for Sports". ABD: Human Kinetics.

- Bortolotti, H., Altimari, L. R. vd. (2014). "Performance during a 20-km cycling time-trial after caffeine ingestion". *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, Vol. 11, 45.
- Boullosa, D. (2021). "Post-activation performance enhancement strategies in sport: a brief review for practitioners". *Human Movement*, Vol. 22, No. 3, 101–109.
- Boullosa, D., Beato, M. vd. (2020). "A new taxonomy for postactivation potentiation in sport". *International Journal of Sports Physiology and Performance*, Vol. 15, No. 8, 1197–1200.
- Bruce, M., Scott, N. vd. (1986). "The psychopharmacological and electrophysiological effects of single doses of caffeine in healthy human subjects". *British Journal of Clinical Pharmacology*, Vol. 22, No. 1, 81–87.
- Buhler, R., Lachenmeier, D. W., Schlegel, K. ve Winkler, G. (2014). "Development of a tool to assess the caffeine intake among teenagers and young adults". *Ernährungs Umschau*, Vol. 61, 58–63.
- Burke, L. M. (2008). "Caffeine and sports performance". *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, Vol. 33, No. 6, 1319–1334.
- Burke, L., Desbrow, B. ve Spriet, L. (2013). "Caffeine for Sports Performance". ABD: Human Kinetics.
- Cakır-Atabek, H. (2017). "Effects of acute caffeine ingestion on anaerobic cycling performance in recreationally active men". *Journal of Exercise Physiology Online*, Vol. 20, 47–58.
- Carbone, L., Garzón, M. vd. (2020). "Effects of heavy barbell hip thrust vs back squat on subsequent sprint performance in rugby players". *Biology of Sport*, Vol. 37, No. 4, 325–331.
- Carr, A., Dawson, B., Schneiker, K. vd. (2008). "Effect of caffeine supplementation on repeated sprint running performance". *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, Vol. 48, No. 4, 472–478.
- Casal, D. C. ve Leon, A. S. (1985). "Failure of caffeine to affect substrate utilization during prolonged running". *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 17, No. 1, 174–179.

- Chatzopoulos, D., Michailidis, C. vd. (2007). "Post-Activation Potentiation Effects After Heavy Resistance Exercise on Running Speed". *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 21, No. 4, 1278–1281.
- Chen, H. Y., Chen, Y. C. vd. (2019). Effects of caffeine and sex on muscle performance and delayed-onset muscle soreness after exercise-induced muscle damage: a double-blind randomized trial. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 127(3), 798–805.
- Chesley, A., Howlett, R. A. vd. (1998). "Regulation of muscle glycogenolytic flux during intense aerobic exercise after caffeine ingestion". *American Journal of Physiology*, Vol. 275, No. 2 Pt 2, R596–R603.
- Childs, E., Hohoff, C. vd. (2008). Association between ADORA2A and DRD2 polymorphisms and caffeine-induced anxiety. *Neuropsychopharmacology: Official Publication of the American College of Neuropsychopharmacology*, Vol. 33, No. 12, 2791–2800.
- Chiu, L. Z., Fry, A. C. vd. (2003). "Post-activation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals". *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 17, No. 4, 671–677.
- Church, J. B., Wiggins, M. S. vd. (2001). "Effect of warm-up and flexibility treatments on vertical jump performance". *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 15, No. 3, 332–336.
- Clark, V.R., Hopkins W.G, vd. (2000). "Placebo effect of carbohydrate feedings during a 40-km cycling time trial". *Med Sci Sports Exerc.* Vol. 32, No. 9, 1642–7.
- Clarke, N, Baxter H, vd. (2016). "Coffee and caffeine ingestion have little effect on repeated sprint cycling in relatively untrained males". *Sports*. Vol. 4, 45.
- Clarke, N.D. ve Richardson, D.L. (2021). "Habitual caffeine consumption does not affect the ergogenicity of coffee ingestion during a 5 km cycling time trial". *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, Vol. 31, 13-20.
- Clarke, N.D., Richardson, D.L., vd. (2018). "Coffee ingestion enhances 1-mile running race performance". *Nutrients*, Vol. 13, 789-794.
- Cohen, J. (1992). "A power primer". *Psychological bulletin*, Vol. 112, No. 1, 155–159. <https://doi.org/10.1037//0033-2909.112.1.155>.

- Costill, D. L., Dalsky, G. P. ve Fink, W. J. (1978). "Effects of caffeine ingestion on metabolism and exercise performance". *Medicine and Science in Sports*, Vol. 10, No. 3, 155–158.
- Crewther, B., Kilduff, L. vd. (2011). "The Acute Potentiating Effects of Back Squats on Athlete Performance". *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 25, No. 12, 3319–3325.
- Cureton, K. J., Warren, G. L. vd. (2007). "Caffeinated sports drink: ergogenic effects and possible mechanisms". *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, Vol. 17, No. 1, 35–55.
- Dann, E., Quinn, S. vd. (2023). "Alternate Leg Bounding Acutely Improves Change of Direction Performance in Women's Team Sports Players Irrespective of Ground Type". *Journal of strength and conditioning research*, Vol. 37, No. 6, 1199–1203.
- de Souza, J. G. ve Del Coso, J. vd. (2022). "Risk or benefit? Side effects of caffeine supplementation in sport: A systematic review". *European Journal of Nutrition*, Vol. 61, No. 8, 3823–3834.
- Del Coso, J. ve Lara, B. vd. (2019). "Challenging the myth of non-response to the ergogenic effects of caffeine ingestion on exercise performance". *Nutrients*, Vol. 11, No. 4, 732. <https://doi.org/10.3390/nu11040732>
- Del Coso, J., Munoz-Fernandez, V.E. vd. (2012). "Effects of a caffeine containing energy drink on simulated soccer performance". *PLoS One*, Vol. 7, No. 2, e31380.
- Del Coso, J., Salinero, J. J. vd. (2012). "Dose response effects of a caffeine-containing energy drink on muscle performance: a repeated measures design". *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, Vol. 9, No. 1, 21. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-9-21>
- Dello, I. ve Seitz, L. (2018). "Hip Thrust-Based PAP Effects on Sprint Performance of Soccer Players: Heavy-Loaded Versus Optimum-Power Development Protocols". *Journal of Sports Sciences*, Vol. 36, No. 20, 2375–2382.
- Demura, S., Yamada, T. ve Terasawa, N. (2007). "Effect of coffee ingestion on physiological responses and ratings of perceived exertion during submaximal

- endurance exercise". *Perceptual and Motor Skills*, Vol. 105, No. 3 Pt. 2, 1109–1116.
- Di Giovanni, G., Di Matteo, V. vd. (2008). "Serotonin-dopamine interaction: electrophysiological evidence". *Progress in Brain Research*, Vol. 172, 45–71.
- Diaz-Lara, J., Grgic, J. vd. (2022). "Effects of acute caffeine intake on combat sports performance: A systematic review and meta-analysis". 2022/04/28. Epub ahead of print *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1–16.
- Doherty, M. ve Smith, P. M. (2005). "Effects of caffeine ingestion on rating of perceived exertion during and after exercise: a meta-analysis". *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, Vol. 15, No. 2, 69–78.
- Doherty, M., Smith, P. M. vd. (2002). "Caffeine is ergogenic after supplementation of oral creatine monohydrate". *Medicine and science in sports and exercise*, Vol.34, No.11, 1785–1792.
- Doma, K., Sinclair, W. H. vd. (2016). "Postactivation potentiation of dynamic conditioning contractions on rowing sprint performance". *Journal of Science and Medicine in Sport*, Vol. 19, No. 11, 951–956.
- Domínguez, R., Veiga-Herreros, P. vd. (2021). "Acute effects of caffeine intake on psychological responses and high-intensity exercise performance". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 18, No. 2, 584.
- Domínguez, R., Garnacho-Castaño, M.V. vd. (2017). "Effects of beetroot juice supplementation on a 30-s high-intensity inertial cycle ergometer test". *Nutrients*, Vol. 9, 1360.
- Duncan, M. J. ve Oxford, S. W. (2012). "Acute caffeine ingestion enhances performance and dampens muscle pain following resistance exercise to failure". *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, Vol. 52, No. 3, 280–285.
- Duncan, M. J. Stanley, M. vd. (2013). "Acute caffeine ingestion enhances strength performance and reduces perceived exertion and muscle pain perception during resistance exercise". *European Journal of Sport Science*, Vol. 13, No. 4, 392–399.
- Esformes, J. I., Cameron, N. ve Bampouras, T. M. (2010). "Postactivation potentiation following different modes of exercise". *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 24, No. 7, 1911–1916.

- Evans, M., Tierney, P. vd. (2018). "Acute ingestion of caffeinated chewing gum improves repeated sprint performance of team sport athletes with low habitual caffeine consumption". *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, Vol. 28, No. 3, 221–227.
- Farina, D. ve Arendt-Nielsen, L. vd. (2004). "Effect of experimental muscle pain on motor unit firing rate and conduction velocity". *Journal of Neurophysiology*, Vol. 91, No. 3, 1250–1259.
- Farina, D., Arendt-Nielsen, L. ve Graven-Nielsen, T. (2005). "Experimental muscle pain reduces initial motor unit discharge rates during sustained submaximal contractions". *Journal of Applied Physiology*, Vol. 98, No. 3, 999–1005.
- Felippe, L. C., Ferreira, G. A. vd. (2018). "Caffeine increases both total work performed above critical power and peripheral fatigue during a 4-km cycling time trial". *Journal of Applied Physiology*, Vol. 124, No. 6, 1491–1501.
- Field, Andy. (2009). *‘Discovering Statistics Using SPSS’*, (Third Edition), Sage Publications Ltd., London
- Filip-Stachnik, A., Spieszny, M. vd. (2022). "Does caffeine ingestion affect the lower-body post-activation performance enhancement in female volleyball players?" *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, Vol. 14, 93.
- Finlay, M. J., Greig, M. vd. (2024). "Post-activation performance enhancement of punch force and neuromuscular performance in amateur boxing: toward a more individualized and "real-world" approach". *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 38, No. 6, 1063–1071.
- Finlay, M. J., Bridge, C.A. vd. (2022). "Upper-body post-activation performance enhancement for athletic performance: a systematic review with meta-analysis and recommendations for future research". *Sports Medicine*, Vol. 52, 847–871.
- Foad, A. J., Beedie, C. J., ve Coleman, D. A. (2008). Pharmacological and psychological effects of caffeine ingestion in 40-km cycling performance. *Medicine ve Science in Sports ve Exercise*, Vol. 40, No. 1, 158–165.
- Fradkin, A. J., Zazryn, T. R. ve Smoliga, J. M. (2010). "Effects of warming-up on physical performance: a systematic review with meta-analysis". *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 24, No. 1, 140–148.

- Fredholm, B. B. (1995). "Astra Award Lecture. Adenosine, adenosine receptors and the actions of caffeine". *Pharmacology ve Toxicology*, Vol. 76, No. 2, 93–101.
- Fredholm, B. B., Abbracchio, M. P. Vd. (1994). "Nomenclature and classification of purinoceptors". *Pharmacological Reviews*, Vol. 46, No. 2, 143–156.
- Fredholm, B. B., Battig, K. vd. (1999). "Actions of caffeine in the brain with special reference to factors that contribute to its widespread use". *Pharmacological Reviews*, Vol. 51, No. 1, 83–133.
- Fredholm, B. B., Chen, J. F. vd. (2005). "Adenosine and brain function". *International Review of Neurobiology*, Vol. 63, 191–270.
- Glade, M. J. (2010). "Caffeine—not just a stimulant". *Nutrition*, Vol. 26, No. 10, 932–938.
- Glaister, M. ve Gissane, C. (2018). "Caffeine and physiological responses to submaximal exercise: a meta-analysis". *International Journal of Sports Physiology and Performance*, Vol. 13, No. 4, 402–411.
- Glaister, M., Howatson, G. vd. (2008). "Caffeine supplementation and multiple sprint running performance". *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 40, No. 10, 1835–1840.
- Glaister, M., Patterson, S. D. vd. (2012). "Caffeine and sprinting performance: dose responses and efficacy". *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 26, No. 4, 1001–1005.
- Gliottoni, R. C., Meyers, J. R. vd. (2009). "Effect of caffeine on quadriceps muscle pain during acute cycling exercise in low versus high caffeine consumers". *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, Vol. 19, No. 2, 150–161.
- Gonçalves, L. S., Painelli, V. S. vd. (2017). "Dispelling the myth that habitual caffeine consumption influences the performance response to acute caffeine supplementation". *Journal of Applied Physiology*, Vol. 123, No. 1, 213–220.
- Gonglach, A. R., Ade, C. J. vd. (2016). "Muscle pain as a regulator of cycling intensity: effect of caffeine ingestion". *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 48, No. 2, 287–296.
- Graham, T.E. (2001). "Caffeine and exercise: metabolism, endurance and performance". *Sports Medicine*, Vol. 31, 785–807.

- Graham, T. E. ve Spriet, L. L. (1991). "Performance and metabolic responses to a high caffeine dose during prolonged exercise". *Journal of Applied Physiology* (1985), Vol. 71, No. 6, 2292–2298.
- Graham, T. E., Battram, D. S. vd. (2008). "Does caffeine alter muscle carbohydrate and fat metabolism during exercise?". *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, Vol. 33, No. 6, 1311–1318.
- Graham, T. E., Helge, J. W. vd. (2000). "Caffeine ingestion does not alter carbohydrate or fat metabolism in human skeletal muscle during exercise". *Journal of Physiology*, Vol. 529, Pt. 3, 837–847.
- Graven-Nielsen, T., Lund, H. vd. (2002). "Inhibition of maximal voluntary contraction force by experimental muscle pain: a centrally mediated mechanism". *Muscle & Nerve*, Vol. 26, No. 5, 708–712.
- Grgic, J. (2018). Caffeine ingestion enhances Wingate performance: A meta-analysis. *European Journal of Sport Science*, Vol. 18, No. 2, 219–225.
- Grgic, J. (2022). A meta-analysis on the effects of caffeine ingestion on swimming performance. *Nutrition ve Food Science*, Vol. 52, No. 8, 1242–1253.
- Grgic, J., ve Mikulic, P. (2022). Effects of caffeine on rate of force development: A meta-analysis. *Scandinavian Journal of Medicine ve Science in Sports*, Vol. 32, No. 4, 644–653.
- Grgic, J., Grgic, I. vd. (2020a). "Wake up and smell the coffee: caffeine supplementation and exercise performance-an umbrella review of 21 published meta-analyses". *British Journal of Sports Medicine*, Vol. 54, No. 11, 681–688.
- Grgic, J. Pickering, C. vd. (2020b). "CYP1A2 genotype and acute effects of caffeine on resistance exercise, jumping, and sprinting performance". *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, Vol. 17, No. 1, 21.
- Grgic, J., Trexler, E. T. vd. (2018). "Effects of caffeine intake on muscle strength and power: a systematic review and meta-analysis". *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, Vol. 15, 11.
- Grzegorzewski, J., Bartsch, F. vd. (2021). "Pharmacokinetics of caffeine: A systematic analysis of reported data for application in metabolic phenotyping and liver function testing". *Frontiers in Pharmacology*, Vol. 12, 752826.

- Gu, L., Gonzalez, F. J. vd. (1992). "Biotransformation of caffeine, paraxanthine, theobromine and theophylline by cDNA-expressed human CYP1A2 and CYP2E1". *Pharmacogenetics*, Vol. 2, No. 2, 73–77.
- Guerra, M. A., Caldas, L. C. vd. (2018). "The acute effects of plyometric and sled towing stimuli with and without caffeine ingestion on vertical jump performance in professional soccer players". *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, Vol. 15, 51.
- Guest, N. S., VanDusseldorp, T. A. vd. (2021). "International society of sports nutrition position stand: Caffeine and exercise performance". *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, Vol. 18, No. 1, 1.
- Guest, N., Corey, P., Vescovi, J. ve El-Sohemy, A. (2018). "Caffeine, CYP1A2 Genotype, and Endurance Performance in Athletes". *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 50, No. 8, 1570–1578.
- Hadjicharalambous, M., Georgiades, E. vd. (2006). "Influence of caffeine on perception of effort, metabolism and exercise performance following a high-fat meal". *Journal of Sports Sciences*, Vol. 24, No. 8, 875–887.
- Haldi, J. ve Wynn, W. (1946). "Action of drugs on efficiency of swimmers". *Restorative Quarterly*, Vol. 17, 96–101.
- Hamada, T., Sale, D. G., MacDougall, J. D. ve Tarnopolsky, M. A. (2000). "Post-Activation Potentiation, Fiber Type, and Twitch Contraction Time in Human Knee Extensor Muscles". *Journal of Applied Physiology*, Vol. 88, No. 6, 2131–2137.
- Hancock, A. P., Sparks, K. E., ve Kullman, E. L. (2015). "Postactivation potentiation enhances swim performance in collegiate swimmers". *Journal of strength and conditioning research*, 29(4), 912–917.
- Hazar, S., Polat, M. vd. (2018). "Aktif ve pasif ısınmanın esneklik, anaerobik güç ve kuvvete etkisi". *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, Cilt 2, No 1, 20–30.
- Healy, R. ve Comyns, T.M. (2017). "The application of post-activation potentiation methods to improve sprint speed". *Strength and Conditioning Journal*, Vol. 39, No. 1, 1-9.

- Heydari, N., Shojaee, M. vd. (2025). “Combined Effects of Postactivation Performance Enhancement and Caffeine Intake on Explosive and Anaerobic Power in Recreationally Active Males”. *Current Developments in Nutrition*, 9(5), 107437.
- Hopkins, W.G. (2000). “Measures of reliability in sports medicine and science”. *Sports Medicine*, Vol. 30, No. 1, 1-15.
- Hopkins, W.G. (2002). “A scale of magnitudes for effect statistics”. *A New View of Statistics*, <https://www.sportsci.org/resource/stats/effectmag.html>. Erişim Tarihi: 10/03/2021.
- Irwin, C., Desbrow, B. vd. (2011). “Caffeine withdrawal and high-intensity endurance cycling performance”. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 29, 509-515.
- Ivy, J. L., Costill, D. L., Fink, W. J. ve Lower, R. W. (1979). “Influence of caffeine and carbohydrate feedings on endurance performance”. *Medicine and Science in Sports*, Vol. 11, No. 1, 6–11.
- Kaçoğlu, C. ve Kirkaya, İ. (2020). “The Acute Effects of Pre-Conditioning Activities With a Weighted Vest on Subsequent Linear Sprint and Change of Direction Performance in Physical Education Students”. *Asian Journal of Education and Training*, Vol. 6, No. 3, 341–346.
- Kalmar, J. M. ve Cafarelli, E. (2004). “Caffeine: a valuable tool to study central fatigue in humans?”. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, Vol. 32, No. 4, 143–147.
- Kamimori, G. H., Karyekar, C. S. vd. (2002). “The rate of absorption and relative bioavailability of caffeine administered in chewing gum versus capsules to normal healthy volunteers”. *International Journal of Pharmaceutics*, Vol. 234, No. 1–2, 159–167.
- Kara, Z., Taskın, H. vd. (2019). “Kafein takviyesinin kısa süreli yüksek yoğunluklu egzersize etkisi: kafein alım zamanı”. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, Cilt 10, 31-43.
- Karayigit, R., Forbes, S. C. vd. (2022). “Low and moderate doses of caffeinated coffee improve repeated sprint performance in female team sport athletes”. *Biology*, Vol. 11, 1498.

- Karayigit, R. ve Koz, M. (2021). “Kafeinli Kahvenin Fiziksel ve Bilişsel Performans Üzerine Etkileri: Doz, Cinsiyet ve Tüketim Sıklığı Çalışması”. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, SBE.
- Keisler, B. D. ve Armsey, T. D. (2006). “Caffeine as an ergogenic aid”. *Current Sports Medicine Reports*, Vol. 5, No. 4, 215–219.
- Killen, L. G., Green, J. M. vd. (2013). “Effects of caffeine on session ratings of perceived exertion”. *European Journal of Applied Physiology*, Vol. 113, No. 3, 721–727.
- Killer, S. C., Blannin, A. K. vd. (2014). “No evidence of dehydration with moderate daily coffee intake: a counterbalanced cross-over study in a free-living population”. *PLoS One*, Vol. 9, No. 1, e84154.
- Klein, K., Winter, S. vd. (2010). “Pathway-targeted pharmacogenomics of CYP1A2 in human liver”. *Frontiers in Pharmacology*, Vol. 1, 129.
- Koźlenia, D., ve Domaradzki, J. (2023). “The sex effects on changes in jump performance following an isometric back squat conditioning activity in trained adults”. *Frontiers in physiology*, Vol. 14, 1156636.
- Krzysztofik, M., Spieszny, M. vd. (2023). “Acute effects of isometric conditioning activity on the viscoelastic properties of muscles and sprint and jumping performance in handball players”. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 37, 1486–1494.
- Lara, B., Hellin, J.G. vd. (2020). “Acute caffeine intake increases performance in the 15-s wingate test during the menstrual cycle”. *British Journal of Clinical Pharmacology*, Vol. 86, 745–752.
- Lara, B., Gonzalez-Millán, C. vd. (2014). “Caffeine-containing energy drink improves physical performance in female soccer players”. *Amino Acids*, Vol. 46, No. 5, 1385–1392.
- Lara, B., Ruiz-Moreno, C. vd. (2019). “Time course of tolerance to the performance benefits of caffeine”. *PloS one*, Vol. 14, No. 1, e0210275.
- Lelo, A., Miners, J. O. vd. (1986). “Quantitative assessment of caffeine partial clearances in man”. *British Journal of Clinical Pharmacology*, Vol. 22, No. 2, 183–186.

- Lim, J. J. ve Kong, P. W. (2013). “Effects of Isometric and Dynamic Post-Activation Potentiation Protocols on Maximal Sprint Performance”. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 27, No. 10, 2730–2736.
- Lima, L. C., Oliveira, F. B. vd. (2014). “Post-Activation Potentiation Biases Maximal Isometric Strength Assessment”. *Biomed Research International*, Vol. 2014, 126961.
- Lindinger, M. I., Graham, T. E. ve Spriet, L. L. (1993). “Caffeine attenuates the exercise-induced increase in plasma $[K^+]$ in humans”. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.:1985)*, Vol. 74, No. 3, 1149–1155.
- Ljungqvist, A. (2017). “Brief history of anti-doping”. *Medicine and Sport Science*, Vol. 62, 1–10.
- Lopez, P., Radaelli, R. vd. (2021). “Resistance training load effects on muscle hypertrophy and strength gain: Systematic review and network meta-analysis”. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 53, No. 6, 1206–1216.
- López-Samanes, Á., Moreno-Pérez, V. vd. (2021). Effects of acute caffeine ingestion on futsal performance in sub-elite players. *European journal of nutrition*, Vol. 60, No. 8, 4531–4540.
- Lucas, G., De Deurwaerdere, P. vd. (2000). “The effect of serotonergic agents on haloperidol-induced striatal dopamine release in vivo: opposite role of 5-HT(2A) and 5-HT(2C) receptor subtypes and significance of the haloperidol dose used”. *Neuropharmacology*, Vol. 39, No. 6, 1053–1063.
- MacIntosh, B. R. (2010). *Cellular and Whole Muscle Studies of Activity Dependent Potentiation*. New York: Springer.
- Maridakis, V., O'Connor, P. J. vd. (2007). “Caffeine attenuates delayed-onset muscle pain and force loss following eccentric exercise”. *Journal of Pain*, Vol. 8, No. 3, 237–243.
- Martins, G.L., Guilherme, J.P.L.F. vd. (2020). “Caffeine and exercise performance: possible directions for definitive findings”. *Frontiers in Sports and Active Living*, Vol. 11, 574854.
- Martikainen, I. K., Nuechterlein, E. B. vd. (2015). “Chronic back pain is associated with alterations in dopamine neurotransmission in the ventral striatum”. *Journal of Neuroscience*, Vol. 35, No. 27, 9957–9965.

- Marx, B., Scuvee, E. vd. (2016). "Mechanisms of caffeine-induced diuresis". *Medecine Sciences: M/S*, Vol. 32, No. 5, 485–490.
- Matsumura, T., Tomoo, K. vd. (2023). "Acute Effect of Caffeine Supplementation on 100-m Sprint Running Performance: A Field Test". *Medicine and science in sports and exercise*, Vol. 55, No. 33, 525–533.
- Matusiński, A., Pietraszewski, P. vd. (2021). "The effects of resisted post-activation sprint performance enhancement in elite female sprinters". *Frontiers in Physiology*, Vol. 12, 651659.
- Maughan, R. J., Burke, L. M. vd. (2018). "IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete". *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, Vol. 28, 104–125.
- Maughan, R. J. ve Griffin, J. (2003). "Caffeine ingestion and fluid balance: a review". *Journal of Human Nutrition and Dietetics: The Official Journal of the British Dietetic Association*, Vol. 16, No. 6, 411–420.
- Maughan, R. J., Watson, P. vd. (2016). "A randomized trial to assess the potential of different beverages to affect hydration status: development of a beverage hydration index". *The American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 103, No. 3, 717–723.
- McBride, J. M., Nimphius, S. ve Erickson, T. M. (2005). "The acute effects of heavy-load squats and loaded countermovement jumps on sprint performance". *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 19, No. 4, 893–897.
- McLellan, T. M., Caldwell, J. A. ve Lieberman, H. R. (2016). "A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance". *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, Vol. 71, 294–312.
- Meeusen, R., Roelands, B. ve Spriet, L. L. (2013). "Caffeine, exercise and the brain". *Nestle Nutrition Institute Workshop Series*, Vol. 76, 1–12.
- Meeusen, R., Watson, P. vd. (2006). "Central fatigue: the serotonin hypothesis and beyond". *Sports Medicine*, Vol. 36, No. 10, 881–909.
- Mielgo-Ayuso, J., Marques-Jiménez, D., Refoyo, I., Del Coso, J., León-Guereño, P., ve Calleja-González, J. (2019). Effect of Caffeine Supplementation on Sports Performance Based on Differences Between Sexes: A Systematic Review. *Nutrients*, 11(10), 2313. <https://doi.org/10.3390/nu11102313>

- Mingote, S., Font, L., Farrar, A. M., Vontell, R., Worden, L. T., Stopper, C. M. ve diğeri (2008). “Nucleus accumbens adenosine A2A receptors regulate exertion of effort by acting on the ventral striatopallidal pathway”. *Journal of Neuroscience*, Vol. 28, No. 36, 9037–9046.
- Motl, R. W., O’Connor, P. J. ve Dishman, R. K. (2003). “Effect of caffeine on perceptions of leg muscle pain during moderate intensity cycling exercise”. *Journal of Pain*, Vol. 4, No. 6, 316–321.
- Motl, R. W., O’Connor, P. J., Tubandt, L., Puetz, T. ve Ely, M. R. (2006). “Effect of caffeine on leg muscle pain during cycling exercise among females”. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 38, No. 3, 598–604.
- Munoz, A., Lopez-Samanes, A. vd. (2020). Effects of CYP1A2 and Adora2a genotypes on the ergogenic response to caffeine in professional handball players. *Genes*, Vol.11, No. 8, 933.
- Nehlig, A. (2018). “Interindividual differences in caffeine metabolism and factors driving caffeine consumption”. *Pharmacological Reviews*, Vol. 70, No. 2, 384–411.
- Nehlig, A., Daval, J. L. ve Debry, G. (1992). “Caffeine and the central nervous system: mechanisms of action, biochemical, metabolic and psychostimulant effects”. *Brain Research Reviews*, Vol. 17, No. 2, 139–170.
- Ng, C.Y., Chen, S.E., Lum, D. (2020). Inducing postactivation potentiation with different modes of exercise. *Strength and Conditioning Journal*. Vol. 42, 63–81.
- Nibali, M. L., Chapman, D. W., Robergs, R. A., ve Drinkwater, E. J. (2015). Considerations for determining the time course of post-activation potentiation. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, 40(11), 1163–1170.
- Ouergui, I., Mahdi, N. vd. (2022). “Acute effects of low dose of caffeine ingestion combined with conditioning activity on psychological and physical performances of male and female taekwondo athletes”. *Nutrients*, Vol. 14, 571.
- Pallarés, J. G., Fernández-Elías vd. (2013). Neuromuscular responses to incremental caffeine doses: performance and side effects. *Medicine and science in sports and exercise*, 45(11), 2184–2192.

- Parry, S., Hancock, S. vd. (2008). "Physiological effects of two different postactivation potentiation training loads on power profiles generated during high intensity cycle ergometer exercise". *Research in sports medicine (Print)*, 16(1), 56–67.
- Pasman, W. J., van Baak, M. A. vd. (1995). "The effect of different dosages of caffeine on endurance performance time". *International Journal of Sports Medicine*, Vol. 16, No. 4, 225–230.
- Pataky, M. W., Womack, C. J. vd. (2016). "Caffeine and 3-km cycling performance: Effects of mouth rinsing, genotype, and time of day". *Scandinavian journal of medicine ve science in sports*, 26(6), 613–619.
- Paton, C., Costa, V., ve Guglielmo, L. (2015). "Effects of caffeine chewing gum on race performance and physiology in male and female cyclists". *Journal of Sports Sciences*, 33(10), 1076–1083.
- Paton, C., Costa, V., ve Guglielmo, L. (2015). "Effects of caffeine chewing gum on race performance and physiology in male and female cyclists". *Journal of sports sciences*, 33(10), 1076–1083.
- Perez-Lopez, A., Salinero, J. J. vd. (2015). "Caffeinated energy drinks improve volleyball performance in elite female players". *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(4), 850–856.
- Perkins, R. ve Williams, M. H. (1975). "Effect of caffeine upon maximal muscular endurance of females". *Medicine and Science in Sports*, Vol. 7, No. 3, 221–224.
- Pickering C ve Kiely J (2019). What should we do about habitual caffeine use in athletes? *Sports Medicine*, 49: 833-842.
- Pickering C. (2019). Caffeine, CYP1A2 genotype, and sports performance: is timing important?. *Irish journal of medical science*, 188(1), 349–350.
- Pollo, A., Carlino, E. vd. (2012). "Preventing motor training through nocebo suggestions". *European Journal of Applied Physiology*, Vol. 112, No. 11, 3893–3903.
- Porras, G., Di Matteo, V. vd. (2002). "5-HT_{2A} and 5-HT_{2C/2B} receptor subtypes modulate dopamine release induced in vivo by amphetamine and morphine in both the rat nucleus accumbens and striatum". *Neuropsychopharmacology*, Vol. 26, No. 3, 311–324.

- Portney, L.G., ve Watkins, M.P. (2008). *Foundations of clinical research: applications to practice*. Prentice Hall: Hoboken, New Jersey.
- Prieske, O., Behrens, M., Chaabene, H., Granacher, U. ve Maffiuletti, N. A. (2020). “Time to Differentiate Postactivation ‘Potentiation’ from ‘Performance Enhancement’ in the Strength and Conditioning Community”. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, Vol. 50, No. 9, 1559–1565.
- Rahimi, R. (2019). “The effect of CYP1A2 genotype on the ergogenic properties of caffeine during resistance exercise: A randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study”. *Irish Journal of Medical Science*, Vol. 188, No. 1, 337–345.
- Rivers, W. H. ve Webber, H. N. (1907). “The action of caffeine on the capacity for muscular work”. *Journal of Physiology*, Vol. 36, No. 1, 33–47.
- Rixon, K. P., Lamont, H. S., ve Bembien, M. G. (2007). Influence of type of muscle contraction, gender, and lifting experience on postactivation potentiation performance. *Journal of strength and conditioning research*, 21(2), 500–505. <https://doi.org/10.1519/R-18855.1>
- Rocha, P. L. A., Lima, A. L. C. vd. (2022). “Development of a caffeine content table for foods, drinks, medications and supplements typically consumed by the Brazilian population”. *Nutrients*, Vol. 14, 20.
- Romero-Moraleda B, Del Coso J vd. (2019). “The influence of the menstrual cycle on muscle strength and power performance”. *Journal of Human Kinetics*, 68: 123-133.
- Rousseau, E., Ladine, J., Liu, Q. Y. ve Meissner, G. (1988). “Activation of the Ca²⁺ release channel of skeletal muscle sarcoplasmic reticulum by caffeine and related compounds”. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, Vol. 267, No. 1, 75–86.
- Ruiz-Moreno, C., Lara, B., Gutiérrez-Hellín, J., González-García, J., ve Del Coso, J. (2020). Time Course and Magnitude of Tolerance to the Ergogenic Effect of Caffeine on the Second Ventilatory Threshold. *Life (Basel, Switzerland)*, 10(12), 343. <https://doi.org/10.3390/life10120343>

- Ryan, E. J., Kim, C. H., Fickes, E. J., Williamson, M., Muller, M. D., Barkley, J. E., Gunstad, J., ve Glickman, E. L. (2013). Caffeine gum and cycling performance: a timing study. *Journal of strength and conditioning research*, 27(1), 259–264. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182541d03>
- Sabblah S, Dizon D, Bottoms L (2015). Sex differences on the acute effects of caffeine on maximal strength and muscular endurance. *Comperative Exercise Physiology*, 11: 89-94.
- Sachse, C., Brockmoller, J. vd. (1999). “Functional significance of a C→A polymorphism in intron 1 of the cytochrome P450 CYP1A2 gene tested with caffeine”. *British Journal of Clinical Pharmacology*, Vol. 47, No. 4, 445–449.
- Salamone, J. D., Correa, M., Ferrigno, S., Yang, J. H., Rotolo, R. A. ve Presby, R. E. (2018). “The psychopharmacology of effort-related decision making: dopamine, adenosine, and insights into the neurochemistry of motivation”. *Pharmacological Reviews*, Vol. 70, No. 4, 747–762.
- Salamone, J. D., Farrar, A. vd. (2009). “Differential actions of adenosine A1 and A2A antagonists on the effort-related effects of dopamine D2 antagonism”. *Behavioural Brain Research*, Vol. 201, No. 1, 216–222.
- Sale, D. G. (2002). “Post-Activation Potentiation: Role in Human Performance”. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, Vol. 30, No. 3, 138–143.
- Salinero, J. J., Lara, B., ve Del Coso, J. (2019). ‘Effects of acute ingestion of caffeine on team sports performance: A systematic review and meta-analysis’. *Research in Sports Medicine (Print)*, 27(2), 238–256.
- Santos, R. de A., Kiss, M. A. vd. (2013). “Caffeine alters anaerobic distribution and pacing during a 4000-m cycling time trial”. *PLoS One*, Vol. 8, No. 9, e75399.
- Sarı, C. ve Bilici, F. (2022). “Aktivasyon Sonrası Performans Artışı İçin Uygulamalar”. Birinci, Y. Z. (Ed.), *Spor Bilimleri Alanında Uluslararası Araştırmalar IV* (ss. 41–57). Konya: Eğitim Yayınevi.
- Sarı, C., Aytac, T. vd. (2024). “Post-Activation Performance Enhancement Effect of Two Tuck-Jump Protocols With Different Volumes on 15-s Vertical Jump Performance”. *Kinesiologia Slovenica*, Vol. 30, No. 2, 105–120.

- Sari, C., Koz, M. vd. (2022). "Effect of Post-Activation Potentiation on Sprint Performance after Combined Electromyostimulation and Back Squats". *Applied Sciences*, Vol. 12, No. 3, 1481.
- Saunders, B., da Costa, L. R. vd. (2023). "Caffeine and sport". *Advances in Food and Nutrition Research*, Vol. 106, 95–127.
- Saunders, B., de Oliveira, L. F. vd. (2017). "Placebo in sports nutrition: A proof-of-principle study involving caffeine supplementation". *Scandinavian Journal of Medicine ve Science in Sports*, Vol. 27 No. 11, 1240–1247.
- Schneiker, K. T., Bishop, D. vd. (2006). "Effects of caffeine on prolonged intermittent-sprint ability in team-sport athletes". *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 38, No. 3, 578–585.
- Schoenfeld, B. J., Wilson, J. M. vd. (2016). "Muscular adaptations in low versus high-load resistance training: a meta-analysis". *European Journal of Sport Science*, Vol. 16, No. 1, 1–10.
- Seal, A. D., Bardis, C. N. vd. (2017). "Coffee with high but not low caffeine content augments fluid and electrolyte excretion at rest". *Frontiers in Nutrition*, Vol. 4, 40.
- Seitz, L. B. ve Haff, G. G. (2016). "Factors Modulating Post-Activation Potentiation of Jump, Sprint, Throw and Upper-Body Ballistic Performances: A Systematic Review With Meta-Analysis". *Sports Medicine*, Vol. 46, No. 2, 231–240.
- Seitz, L. B., Trajano, G. S. ve Haff, G. G. (2014). "The Back Squat and the Power Clean: Elicitation of Different Degrees of Potentiation". *Journal of Physical Activity and Health*, Vol. 9, 643–649.
- Skinner TL, Desbrow B, vd. (2019). "Women experience the same ergogenic response to caffeine as men". *Medicine and Science in Sport and Exercise*, Vol. 51, 1195–1202.
- Smirmaul, B. P., de Moraes, A. C. vd. (2017). "Effects of caffeine on neuromuscular fatigue and performance during high-intensity cycling exercise in moderate hypoxia". *European journal of applied physiology*, 117(1), 27–38.
- Smith, C. E., Hannon, J. C. vd. (2014). "The Effects of a Post-Activation Potentiation Warm-Up on Subsequent Sprint Performance". *Human Movement*, Vol. 15, 36–44.

- Southward, K., Rutherford-Markwick, K. J., ve Ali, A. (2018). "The effect of acute caffeine ingestion on endurance performance: A systematic review and meta-analysis". *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(8), 1913–1928.
- Southward, K., Rutherford-Markwick, K. vd. (2018). "The Role of Genetics in Moderating the Inter-Individual Differences in the Ergogenicity of Caffeine". *Nutrients*, 10(10), 1352.
- Soylu, Y., Arslan, E., ve Kilit, B. (2022). "Yetişkin ve Ergen Sporcular İçin Brunel Ruh Hali leği: Türkçe Uyarlama alışması". *Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, Cilt 20, Sayı 2, 56-67.
- Sönmez, . ve İşler, A.K. (2020). "Farklı n yüklemeli pliometrik egzersizlerle uygulanan aktivasyon sonrası potansiyasyonun sürat performansına etkisi". Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi..SBE.
- Spriet, L.L. (2014). "Exercise and sport performance with low doses of caffeine". *Sports Medicine*, Suppl 2: 175-184.
- Spriet, L. L., MacLean, D. A. vd. (1992). "Caffeine ingestion and muscle metabolism during prolonged exercise in humans". *The American Journal of Physiology*, Vol. 262, No. 6 Pt 1, E891–E898.
- Stojanović, E., Stojiljković, N. vd. (2019). "Acute caffeine supplementation promotes small to moderate improvements in performance tests indicative of in-game success in professional female basketball players". *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, Vol. 44, No. 8, 849–856.
- Stuart, G. R., Hopkins, W. G. vd. (2005). "Multiple effects of caffeine on simulated high-intensity team-sport performance". *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 37, No. 11, 1998–2005.
- Sygulla, K. S. ve Fountaine, C. J. (2014). "Acute Post-Activation Potentiation Effects in NCAA Division II Female Athletes". *International Journal of Exercise Science*, Vol. 7, No. 3, 212–219.
- Talanian, J. L. ve Spriet, L. L. (2016). "Low and moderate doses of caffeine late in exercise improve performance in trained cyclists". *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, Vol. 41, No. 8, 850–855.

- Tallis, J., Duncan, M. J. vd. (2013). "Assessment of the ergogenic effect of caffeine supplementation on mood, anticipation timing, and muscular strength in older adults". *Physiological Reports*, Vol. 1, No. 3, e00072.
- Tarnopolsky, M. A., Atkinson, S. A. vd. (1989). "Physiological responses to caffeine during endurance running in habitual caffeine users". *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 21, No. 4, 418–424.
- Terry, P. C., Lane, A. M., Lane, H. J., Keohane, L. (1999). "Development and validation of a mood measure for adolescents". *Journal of Sports Sciences*, Vol. 17, No. 11, 861–872.
- Terry, P. C., Lane, A. M., Fogarty, G. J. (2003). "Construct validity of the Profile of Mood States—Adolescents for use with adults". *Psychology of Sport and Exercise*, Vol. 4, No. 2, 125–139.
- Tarnopolsky, M. ve Cupido, C. (2000). "Caffeine potentiates low frequency skeletal muscle force in habitual and nonhabitual caffeine consumers". *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, Vol. 89, No. 5, 1719–1724.
- Thibault, V., Guillaume, M. vd. (2010). "Women and men in sport performance: The gender gap has not evolved since 1983". *Journal of Sports Science and Medicine*, Vol. 9, No. 2, 214–223.
- Till, K.A ve Cooke, C. (2009). "The effects of post-activation potentiation on sprint and jump performance of male academy soccer players". *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 23, No. 7, 1960–1967.
- Tillin, N. A. ve Bishop, D. (2009). "Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities". *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, Vol. 39, No. 2, 147–166.
- Timon, R., Allemano, S., vd. (2019). Post-Activation Potentiation on Squat Jump Following Two Different Protocols: Traditional vs. Inertial Flywheel. *Journal of human kinetics*, 69, 271–281.
- Tomazini, F., Santos-Mariano, A. vd. (2020). "Caffeine but not acetaminophen increases 4-km cycling time-trial performance". *PharmaNutrition*, Vol. 12, 100181.

- Trexler, E. T., Smith-Ryan, A. E. vd. (2015). “Effects of coffee and caffeine anhydrous on strength and sprint performance”. *European Journal of Sport Science*, Vol. 16, 702–710.
- Tsolakis, C., Bogdanis, G. C. vd. (2011). “Influence of type of muscle contraction and gender on postactivation potentiation of upper and lower limb explosive performance in elite fencers”. *Journal of Sports Science and Medicine*, Vol. 10, No. 3, 577–583.
- Tsoukos, A., Brown, L. E. vd. (2021). “Potentiation of bench press throw performance using a heavy load and velocity-based repetition control”. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 35, Suppl. 2, S72–S79.
- Turner, A. P., Bellhouse, S., Kilduff, L. P. ve Russell, M. (2015). “Postactivation potentiation of sprint acceleration performance using plyometric exercise”. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 29, No. 2, 343–350.
- Vallon, V., ve Osswald, H. (2009). Adenosine receptors and the kidney. 2009/07/30. Epub ahead of print *Handbook of Experimental Pharmacology*, 443–470.
- Volkow, N. D., Wang, G. J. vd. (2015). “Caffeine increases striatal dopamine D2/D3 receptor availability in the human brain”. *Translational Psychiatry*, Vol. 5, e549.
- Warren, G. L., Park, N. D. vd. (2010). “Effect of caffeine ingestion on muscular strength and endurance: a meta-analysis”. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 42, No. 7, 1375–1387.
- Whitsett, T. L., Manion, C. V. ve Christensen, H. D. (1984). “Cardiovascular effects of coffee and caffeine”. *The American Journal of Cardiology*, Vol. 53, No. 7, 918–922.
- Wilk, M., Filip, A. vd. (2019). “The acute effect of various doses of caffeine on power output and velocity during the bench press exercise among athletes habitually using caffeine”. *Nutrients*, Vol. 11, 1465.
- Wiles, J. D., Coleman D. vd. (2006). “The effects of caffeine ingestion on performance time, speed and power during a laboratory-based 1 km cycling time-trial”. *Journal of Sports Sciences*, Vol. 24, No. 11, 1165–1171.
- Wilson, J. M., Duncan, N. M., vd. (2013). “Meta-Analysis of Postactivation Potentiation and Power: Effects of Conditioning Activity, Volume, Gender, Rest

- Periods, and Training Status”. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 27, No. 3, 854–859.
- Womack, C. J., Saunders, M. J., vd. (2012). “The influence of a CYP1A2 polymorphism on the ergogenic effects of caffeine”. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, Vol. 9, No. 1, 7.
- Woolf, K., Bidwell, W. K., ve Carlson, A. G. (2008). “The effect of caffeine as an ergogenic aid in anaerobic exercise”. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, Vol. 18, No. 4, 412–429.
- Worden, L. T., Shahriari, M. vd. (2009). “The adenosine A2A antagonist MSX-3 reverses the effort-related effects of dopamine blockade: differential interaction with D1 and D2 family antagonists”. *Psychopharmacology*, Vol. 203, No. 3, 489–499.
- Xenofondos, A., Laparidis, K. vd. (2010). “Post-Activation Potentiation: Factors Affecting It and the Effect on Performance”. *Journal of Physical Education and Sport*, Vol. 28, No. 3, 32–38.
- Yağcı, S. ve Pelvan, S. (2019). “Farklı Kasılma Çeşitlerinin Postaktivasyon Potansiyeline Etkisinin İncelenmesi”. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Science*, Vol. 11, No. 3, 138–145.
- Yamada, S., Akita, H. vd. (2000). “T102C polymorphism of the serotonin (5-HT) 2A receptor gene in patients with non-fatal acute myocardial infarction”. *Atherosclerosis*, Vol. 150, No. 1, 143–148.
- Yang, C, Franciosi, S. ve Brown R.E (2013). “Adenosine inhibits the excitatory synaptic inputs to basal forebrain cholinergic, GABAergic, and parvalbumin neurons in mice”. *Frontiers in Neurology*, Vol. 4, 77.
- Yetter, M., ve Moir, G. L. (2008). “The acute effects of heavy back and front squats on speed during forty-meter sprint trials”. *Journal of strength and conditioning research*, Vol. 22, No. 1, 159–165.
- Yıldırım, S., Bulgay, C., vd. (2023). “The Association of Gene Polymorphisms Linked to Caffeine Use with Athletic Performance”. *Gazi Medical Journal*, Vol. 34, No. 4, 478-483.

- Zhang, B., Liu, Y., vd. (2020). “Cognition and brain activation in response to various doses of caffeine: a near-infrared spectroscopy study”. *Frontiers in Psychology*, Vol.11, 1393.
- Zhang, G. ve Stackman, R.W. (2015). “The role of serotonin 5-HT2A receptors in memory and cognition”. *Frontiers Pharmacology*. Vol. 6, 225.
- Zhang, Y., Diao, P., vd. (2024). “The Effect of Post-Activation Potentiation Enhancement Alone or in Combination with Caffeine on Anaerobic Performance in Boxers: A Double-Blind, Randomized Crossover Study”. *Nutrients*, Vol. 16, No. 2, 235.



EKLER

Ek-1. Bilimsel Araştırma Ve Yayın Etiği Kurulu Değerlendirme Formu

Evrak Tarih ve Sayısı: 05.01.2024-124836	
MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ BİLİMSSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULU DEĞERLENDİRME FORMU	
Araştırmanın Başlığı:	"Futbolcularda Ön Kondisyonlanma Aktivitesi ve Kafein Alımının Sprint, Anaerobik Kapasite ve Yorgunluk İndeksi Üzerine Akut Etkisi: Cinsiyet Karşılaştırması ve Bireysel Yanıtlar" adlı çalışma.
Başvuru Formunun Etik Kurula geldiği tarih:	18.12.2023
Başvuru Formunun Etik Kurulda incelendiği tarih:	04.01.2024
Karar tarihi	04.01.2024

SONUÇ

1.	☒ Kabul
2.	☐ Düzeltme gereklidir: Etik sorun olabilecek sorular/maddeler, süreçler ya da unsurlar bulunmaktadır. Açıklama:
3.	☐ Red Gerekçe, Görüş, Tavsiye ve Açıklamalar:

Başvuru dosyasının incelenmesinde hazır bulunan ve araştırmayla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkisi bulunmayan Etik Kurul başkan ve üyelerinin ad soyad ve imzaları.

Başkan
(e-imzalıdır)
Prof. Dr. Ekrem ALMAZ

Üye (e-imzalıdır) Doç. Dr. Canan DEMİR YILDIZ	Üye (e-imzalıdır) Doç. Dr. Ramazan Şamil TATIK	Üye (e-imzalıdır) Doç. Dr. Muhammed Fatih BİLİCİ
Üye (e-imzalıdır) Dr. Öğr. Üyesi Yusuf AYDIN	Üye (e-imzalıdır) Dr. Öğr. Üyesi Necmettin ÇİFTÇİ	Üye (e-imzalıdır) Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül KILIÇLI
Üye (e-imzalıdır) Dr. Öğr. Üyesi Gökhan DEMİREL	Üye (e-imzalıdır) Dr. Öğr. Üyesi Gözde YETİM	

Ek-2. Brunel Ruh Hali Ölçek Formu

BRUNEL RUH HALİ

Aşağıda duyguları tanımlayan kelimelerin bir listesi bulunmaktadır. Lütfen her birini dikkatlice okuyun. Ardından **ŞİMDİ NASIL HİSSETİĞİNİZİ** en iyi açıklayan kutuyu işaretleyin. Her soruyu cevapladığınızdan emin olun.

	Hiç	Çok Az	Kısmen	Oldukça	Son Derece
1.Panik	0	1	2	3	4
2.Canlı	0	1	2	3	4
3.Şaşkın	0	1	2	3	4
4.Bitkin	0	1	2	3	4
5.Karamsar	0	1	2	3	4
6.Morali Bozuk	0	1	2	3	4
7.Rahatsız	0	1	2	3	4
8.Tükenmiş	0	1	2	3	4
9.Kafası Karışık	0	1	2	3	4
10.Uykulu	0	1	2	3	4
11.Sinirli	0	1	2	3	4
12.Mutsuz	0	1	2	3	4
13.Kaygılı	0	1	2	3	4
14.Endişeli	0	1	2	3	4
15.Enerjik	0	1	2	3	4
16.Zavallı	0	1	2	3	4
17.Sersem	0	1	2	3	4
18.Gergin	0	1	2	3	4
19.Kızgın	0	1	2	3	4
20.Aktif	0	1	2	3	4
21.Yorgun	0	1	2	3	4
22.Huysuz	0	1	2	3	4
23.Atik	0	1	2	3	4
24.Kararsız	0	1	2	3	4

Kızgınlık: 7, 11, 19, 22 **Şaşkınlık:** 3, 9, 17, 24 **Depresyon:** 5, 6, 12, 16

Yorgunluk: 4, 8, 10, 21 **Gerginlik:** 1, 13, 14, 18 **Canlılık:** 2, 15, 20, 23

Ek-3. Ölçek İzni

Ölçek İzni External Inbox x

 **Cengizhan SARI** <c.sari@alparslan.edu.tr> Fri, May 19, 2023, 8:23 PM ☆ ↶ ⋮

to soylusuyusuf ▾

Hocam merhabalar,
Ben Muş Alparslan Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde araştırma görevisiyim aynı zamanda doktora öğrencisiyim. Planladığım bir araştırmada sizin uyarladığınız Yetişkin ve Ergen Sporular İçin Brunel Ruh Hali Ölçeğini kullanmak için izninizi istiyorum.
Teşekkür ederim, iyi çalışmalar.

--

Research Assistant Cengizhan SARI
Mus Alparslan University / Faculty of Sport Sciences
Department of Coaching Education
Mus / TURKEY
Phone: +90 436 249 4949 / 2139

 **Yusuf Soylu** <soylusuyusuf@gmail.com> Fri, May 19, 2023, 8:43 PM ☆ ↶ ⋮

to me ▾



Merhabalar Hocam

Elbette kullanabilirsiniz. Ölçeği ve alt boyutlarına ilişkin bilgileri ekte gönderiyorum.

İyi çalışmalar

Saygılarımla, Best Regards

Yusuf SOYLU

Ek-4. Tüketim Sıklığı Anket Formu

Besinler/İçecekler	Miktar	Kafein (mg/pors.)	Tüketim sıklığı									
			Günde < 6 kez	Günde 4-6 kez	Günde 2-3 kez	Günde 1 kez	Haftada 5-6 kez	Haftada 2-4 kez	Haftada 1 kez	Ayda 1-3 kez	Nadir ya da hiç	
Kahve Çeşitleri	1pors.											
Kafe latte/Cappuccino	200mL	126										
Espresso	200mL	388										
Sade Kahve/filtre kahve	200mL	130										
Dondurmalı soğuk kahve	250mL	125										
Instant kahve (nescafe vb.)	200 mL	62										
Türk Kahvesi	100mL	58										
Çaylar												
Demleme/poşet siyah çay	100mL	21										
Yeşil Çay	100mL	15										
Buzlu çay (İcetea)	330mL	26										
Sütlü çikolatalı içecekler												
Çikolatalı süt	250mL	6										
Kahveli süt	250mL	158										
Kakaolu süt	200mL	6										
Dondurma												
Kahveli dondurma	100g	27										
Çikolatalı dondurma	100g	5										
Çikolata çeşitleri												
Çikolata bar/mugat	50g	3										
Kahve likörlü çikolata	50g	6										
Bitter çikolata	50g	50										
Karamelli Çikolata	50g	10										
Meyveli fındıklı çikolata	50g	5										
Fındıklı çikolata	50g	3										
Sütlü/beyaz çikolata	50g	10										
Sütlü fındıklı çikolata	50g	8										
Mentollü çikolata	50g	9										
Bisküvi ve kekler												
Çikolatalı Bisküvi	50g	10										
Çikolatalı Kahveli Bisküvi	50g	48										
Çikolatalı kek,kraker	50g	10										
Çikolatalı puding	50g	5										
İçecekler												
Kolalı içecekler	330mL	31										
Enerji içecekleri	330mL	100										

Tüketim Sıklığı (katsayı): >6 kez/gün (6.0), 4-6 kez/gün (5.0), 2-3 kez/gün (2.5), 1 kez/gün (1.0), 5-6 kez/hafta (0.79), 2-4 kez/hafta (0.43), 1 kez/hafta (0.14), Ayda 1-3 kez (0.066), Nadir veya Hiç (0)

Ek-5. Araştırma İçin Aydınlatılmış Onam Formu

ARAŞTIRMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Futbolcularda Ön Kondisyonlanma Aktivitesi ve Kafein Alımının Sprint, Anaerobik Kapasite ve Yorgunluk İndeksi Üzerine Akut Etkisi: Cinsiyet Karşılaştırması ve Bireysel Yanıtlar



Sevgili Katılımcı,

Muş Alparslan Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Araştırma Görevlisi Cengizhan SARI ve Doç. Dr. Muhammed Fatih BİLİCİ tarafından planlanmış olan yukarıda adı yazılı araştırmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunuyorsunuz. Bu araştırmada yer almayı kabul etmeden önce, araştırmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme çerçevesinde özgürce vermeniz gerekmektedir. Aşağıdaki bilgileri lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınız olursa sorunuz ve açık yanıtlar isteyiniz.

Araştırmanın Amacı: Futbolcularda Ön Kondisyonlanma Aktivitesi ve Kafein Alımının Sprint, Anaerobik Kapasite ve Yorgunluk İndeksi Üzerine Akut Etkisi: Cinsiyet Karşılaştırması ve Bireysel Yanıtlar

Araştırmanın Yöntemi: Araştırma rastgele, çapraz döngülü, karşıt-dengeli ve çift kör araştırma deseni ile uygulanacaktır. Ölçümler Muş Alparslan Üniversitesi kapalı spor salonunda gerçekleştirilecektir. Bütün katılımcılar testlerden önce sağlık durumlarının belirlenmesinde kullanılan ve çalışmaya gönüllü katıldıklarını belirten aydınlatılmış onam formunu dolduracaktır. Çalışmaya katılmayı kabul eden her sporcuyla çalışmanın içeriği hakkında bilgi verilecektir. Ölçümler yapılmadan önce bütün katılımcıların kafein tüketim sıklıkları belirlenecektir. Katılımcılar ölçümlerden önceki 24 boyunca aynı diyeti uygulamaları, şiddetli fiziksel aktivite yapmamaları ve alkol, kafein vb. tüketmemeleri konusunda uyarılacaktır. Her test gününde katılımcılara bu 24 saatlik kurallara dikkat edip etmedikleri sorulacaktır. Ayrıca kafeine verilen sprint cevaplarının, kadınların menstrüel döngülerinden etkilenmediği daha önce bilimsel araştırmalar ile gösterildiği için (Lara vd., 2020; Romero-Moraleda vd., 2019), kadın katılımcıların menstrüel döngüsü dikkate alınmayacaktır. Birinci gün sporculara ilk olarak boy, vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi ölçümü yapılacak, daha sonra öğrenme etkisinden kaçınmak için katılımcılara alışmaları amacıyla 10 m ve 30 m sprint testi ve ön yükleme protokolü gerçekleştirilecektir. İlk ölçüm gününden sonra katılımcılara 48-72 saat aralıklarla 5 farklı günde test uygulanacaktır. Kafein içiminden hemen önce ve 60 dk sonra "Yetişkin ve Ergen Sporcular İçin Brunel Ruh Hali Ölçeği" uygulanacaktır. Ölçekten hemen sonra standart bir ısınma gerçekleştirilecektir. Isınmanın ardından pliometrik ön yüklemeler uygulanacak ve ardından 2, 4, 6, 8, 10 ve 12. dakikalarda 10 m ve 30 m sprint testi uygulanacaktır. Sprint testlerinde kalp atım hızı belirlenecektir. Daha sonra 5 dk dinlenmenin ardından Wingate anaerobik güç testi uygulanacaktır. Test öncesi ve sonrası algılanan zorluk derecesi ölçülecektir. Kafein, Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi tarafından "Genel Olarak Güvenli" olarak tanınan ürünler kategorisi içerisinde değerlendirilmektedir (Heckman, Weil, ve De Mejia, 2010). Ayrıca yetişkin ve sağlıklı bireyler için günde 400 mg'a kadar kafein alımının güvenli olduğu ve herhangi bir olumsuz etkiye neden olmayacağı kabul edilmektedir (Nawrot ve ark., 2003). Bilimsel çalışmalarda ise sporculara ortalama 800 mg (9-12 mg/kg)'a kadar kafein verilebildiği görülmektedir. Çalışmamızda kullanacağımız maksimum dozun 3 mg/kg olduğunu göz önünde bulundurduğumuzda sağlık açısından bir sorun oluşturmayacağı aşikardır.

Katılımcının Sorumlulukları: Katılımcıların test günlerinden 24 saat önce şiddetli fiziksel aktivite yapmamaları, alkol, kafein vb. maddeleri tüketmemeleri gerekmektedir. Herhangi bir kas-iskelet sistemi yaralanması veya sağlık sorunu söz konusu olduğunda araştırmacı bilgilendirilmelidir.

Araştırmanın Olası Riskleri: Araştırma sırasında oluşabilecek olası durumlar test sonrası kas ağrısı, mide bulantısı ve yorgunluk.

Güvence: Araştırmaya katılmanız gönüllülük esasına dayalıdır. Bu çalışma aracılığı ile elde edilecek bilgiler gizli kalacaktır ve sadece bilimsel amaç için kullanılacaktır. Çalışmaya katılmamayı tercih edebilirsiniz veya çalışma sırasında istemezseniz son verebilirsiniz.

Onay: Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllülere verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum (ya da sözlü olarak dinledim). Yazılı ve sözlü olarak tarafıma sunulan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anladığımı kanıslıyorum. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğim konusunda karar vermem için yeterince zaman tanıdı. Bu koşullar altında, araştırma kapsamında elde edilen şahsıma ait bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını, gizlilik kurallarına uyulmak kaydıyla sunulmasını ve yayınlanmasını, hiçbir baskı ve zorlama altında kalmaksızın, kendi özgür irademle kabul ettiğimi beyan ederim. Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

Çalışma ile ilgili herhangi bir sorunuz olduğunda aşağıdaki kişi ile iletişim kurabilirsiniz:
Sorumlu Araştırmacı: Muhammed Fatih BİLİCİ, Cengizhan SARI Tel: 0544 647 75 08



Kabul ediyorum.

İsim Soyisim:

01/04./2024