



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**PROFESYONEL KOŞUCULARDA KAFEİN
KULLANIMININ 800m ve 1500m PERFORMANSINA
AKUT ETKİSİ**

Melek GÜLER

**SPOR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Fırat AKÇA**

**İKİNCİ DANIŞMAN
Doç. Dr. Ahmet MOR**

**ANKARA
2022**

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PROFESYONEL KOŞUCULARDA KAFEİN
KULLANIMININ 800m ve 1500m PERFORMANSINA
AKUT ETKİSİ

Melek GÜLER

SPOR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Fırat AKÇA

İKİNCİ DANIŞMAN
Doç. Dr. Ahmet MOR

ANKARA

2022

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Doktora tezi olarak hazırlayarak sunduğum 'profesyonel koşucularda kafein kullanımının 800m ve 1500m performansına akut etkisi' başlıklı tez; bilimsel ahlak ve etik değerlere uygun şekilde tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tamamıyla tez danışmanlarım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tez içerisindeki tüm cümleler ve yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Ad-Soyad : Melek GÜLER

Tarih : 28.06.2022

İmza :

KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Spor Bilimleri Anabilim Dalında

Melek GÜLER tarafından hazırlanan “PROFESYONEL KOŞUCULARDA
KAFEİN KULLANIMININ 800m ve 1500m PERFORMANSINA AKUT ETKİSİ”
adlı tez çalışması, aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Doktora tezi olarak OY BİRLİĞİ
ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 28/06/2022

İmza

Doç. Dr. Gamze ERİKOĞLU ÖRER

Jüri Başkanı

İmza

Doç.Dr. ERŞAN ARSLAN

Üye

İmza

Doç. Dr. Burcu ERTAŞ DÖLEK

Üye

İmza

Doç. Dr. Velittin BALCI

Üye

İmza

Prof.Dr. Fırat AKÇA

Üye

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

İmza

Prof. Dr. Füge AKTAN

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	vii
Simgeler ve Kısaltmalar	viii
Şekiller	ix
Çizelgeler	x

1. GİRİŞ	1
1.1. Orta Mesafe Koşularında Performansı Etkileyen Faktörler	4
1.1.1. Orta Mesafe Koşularda Dayanıklılık	6
1.1.2. Orta Mesafe Koşularda Maksimum Oksijen Tüketimi	7
1.1.3. Orta Mesafe Koşularda Anaerobik Eşik ve Laktat Değerleri	9
1.1.4. Orta Mesafe Koşularda Koşu Ekonomisi	11
1.1.5. Orta Mesafe Koşularda Beslenme	12
1.1.6. Orta Mesafe Koşularda Kafein Kullanımı	14
1.2. Kafeinin Etki Mekanizmaları	15
1.2.1. Adenozin Reseptör Antagonisti ve Sodyum/Potasyum ATPaz Aktivasyonu	16
1.2.2. Algılanan Zorluk Derecesi	18
1.2.3. Kafeinin Alınma Dozu ve Yöntemi	19
1.2.4. Kafeinin Vücuttan Uzaklaştırılması	21
1.3. Kafeinin Koşu Performansına Etkileri	22
1.3.1. Kafeinin Aerobik Performansa Etkileri	23
1.3.2. Kafeinin Anaerobik Performansa Etkileri	23
1.3.3. Kafeinin Dayanıklılığa Etkileri	25
1.4. Amaç	27
1.5. Problem Cümlesi	27
1.6. Alt Problemler	27
1.7. Denenceler	28

1.8. Sınırlılıklar	29
1.9. Araştırmanın Önemi	30
2. GEREÇ VE YÖNTEM	31
2.1. Araştırmanın Deseni	31
2.2. Araştırma Grubu	33
2.3. Veri Toplama Araçları	34
2.3.1. Vücut Kompozisyonunun Belirlenmesi	34
2.3.2. Verilecek Kafein Miktarı	34
2.3.3. 800m ve 1500m Koşu Performansı Ölçümü	35
2.3.4. Kalp Atım Hızı Ölçümü	36
2.3.5. Laktik Asit Ölçümü	37
2.3.6. Psikofizyolojik Etkileri Belirlemek İçin Kullanılan Ölçme Araçları	38
2.3.6.1. Algılanan Zorluk Derecesinin Belirlenmesi	38
2.3.6.2. Günlük Kafein Tüketim Sıklığı Ölçümü	38
2.3.6.3. Gastrointestinal Semptom Değerlendirme Ölçeği	39
2.3.6.4. Brunel Ruh Hali Ölçeği	39
2.3.6.5. Bilişsel Çaba Ölçeği	40
2.3.6.6. Zihinsel İş Yüğü Ölçeği	40
2.4. Verilerin Analizi	41
3. BULGULAR	42
3.1. Katılımcıların Fizyolojik Ölçüm Sonuçları	42
3.2. Katılımcıların Psikofizyolojik Ölçüm Sonuçları	55
4. TARTIŞMA	63
4.1. Akut Kafein Kullanımının Koşu Performansına Etkileri	63
4.2. Akut Kafein Kullanımının Ortalama ve Maksimal Kalp Atım Hızına Etkileri	68
4.3. Akut Kafein Kullanımının Kan Laktat Değerlerine Etkisi	70
4.4. Akut Kafein Kullanımının Algılanan Zorluk Derecesine Etkileri	72

4.5. Akut Kafein Kullanımının Ruh Haline Etkileri	74
4.6. Akut Kafein Kullanımının Zihinsel İş Yüküne Etkileri	75
4.7. Akut Kafein Kullanımının Gastrointestinal Semptomlara Etkisi	77
4.8. Akut Kafein Kullanımının Günlük Tüketilen Kafein Miktarı ile İlişkisi	78
4.9. Akut Kafein Kullanımının Hava Şartları ile İlişkisi	80
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	82
5.1. Sonuçlar	82
5.2. Öneriler	83
ÖZET	85
SUMMARY	86
KAYNAKLAR	87
EKLER	110
EK-1. Etik Kurul Kararı	110
EK-2. Ankara Üniversitesi Yönetim Kurulu Kararı	113
EK-3. Bilgilendirilmiş Onay Formu	114
EK-4. Demografik Bilgiler Formu	123
EK-5. Borg Skalası	124
EK-6. Zihinsel İş Yüğü Ölçeğı ve Görsel Analog Skala	125
EK-7. Brunel Ruh Hali Ölçeğı	126
EK-8. Bilişsel Çaba Ölçeğı	128
EK-9. Gastrointestinal Semptom Ölçeğı	129
EK-10. Kafein İçeren Besinler Tüketim Sıklığı Ölçeğı	130
EK-11. Ölçek İzinleri	131
ÖZGEÇMİŞ	132

ÖNSÖZ

Günümüzde sporcuyla başarıya götüren tüm etkenlerin araştırılması devam ederken sporda besin takviyeleri kullanımı da uzun zamandır bu alanda araştırılan faktörler arasındadır. Performansın salise ya da santim farkı ile belirlendiği atletizm dalındaki ergojenik destek kullanımı hem ilgi çekmekte hem de ergojenik destek kullanımının araştırma konusu olması artmaktadır. Bu bağlamda bu çalışma atletizmde ergojenik destek kullanımı noktasında bilimsel olarak katkı sağlamak amacıyla tasarlanmıştır.

Öncelikle, tez sürecimin pandemi nedeniyle çoğunlukla uzaktan olmasına rağmen her zaman danışman olarak öğrencisine zaman ayıran, tez konumun belirlenmesi ve tezimin yazılması noktasında bana her zaman özgür düşünme ortamı sunan ve tez ile ilgili aşamalarda danışman olarak beni rahatlatan saygı değer Prof. Dr. Fırat AKÇA'ya sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım. Desteğini her zaman hissettiğim ve her konuda tavsiye alıp tez sürecimde bana katkı sağlayan saygı değer Doç. Dr. Ahmet MOR'a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım. Tez sürecimde bana fikir ve düzeltmeleriyle destek olan saygı değer Doç. Dr. Velittin BALCI'ya ve Doç. Dr. Erşan ARSLAN'a sonsuz teşekkürler.

Doktora sürecimin her anında yanımda olan ve veri toplama sürecimde bana her türlü fiziksel ve manevi desteğini sağlayan arkadaşım Nazlı YANAR'a sonsuz sevgi ve minnetimi sunarım. Tez ölçüm aracı temininde bana yardımcı olan ve desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Akan BAYRAKDAR'a minnetimi sunarım. Hayatımın her anında desteğini ve sevgisini benden esirgemeyen annem, babam, abim ve ablama sonsuz sevgimi ve minnetimi sunarım. Doktora sürecimde zamanımın çoğunu kendisine ayıramama rağmen bunu bana hissettirmeyen ve evdeki iş yükümü paylaşan diğer yarım Sefa GÜLER'e sevgimi sunarım. Son olarak doktora sürecimde onunla oyun oynamaya çok fazla vakit ayıramadığım ama her fırsatta onu çok sevdiğimi söyleyerek sarıldığım canım oğlum Barış'ıma sevgimi sunarım.

SİMGELER VE KISALTMALAR

ATP	Adenozin Trifosfat
AZD	Algılanan Zorluk Derecesi
BÇÖ	Bilişsel Çaba Ölçeği
BKİ	Beden Kütle İndeksi
DK	Dakika
GAS	Görsel Analog Skala
GSDÖ	Gastrointestinal Semptom Değerlendirme Ölçeği
IAAF	Uluslararası Amatör Atletizm Federasyonları Birliği
KAF	Kafein
KAH	Kalp Atım Hızı
KG	Kilogram
KM	Kilometre
KNT	Kontrol
M	Metre
MAK	Maksimum
MaksVO ₂	Maksimum Oksijen Tüketimi
MED	Medyan
MG	Miligram
MİN	Minimum
ML	Mililitre
MMOL	Milimol
O ₂	Oksijen
ÖLÇ	Ölçüm
PLA	Plasebo
SN	Saniye
SP	Sporcu
TAF	Türkiye Atletizm Federasyonu
ZİY	Zihinsel İş Yüğü

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Mesafe Koşularında Performansı Etkileyen Faktörler	6
Şekil 1.2. Kahve Kirazı Bitkisi ve Çekirdeği	15
Şekil 1.3. Kafeinin Egzersizdeki Etki Mekanizmaları	17
Şekil 1.4. Kafeinin Ergojenik Etkileri İle İlgili Faktörler	21
Şekil 1.5. Koşu Performansına Kafeinin Etkisi	22
Şekil 2.1. Araştırma Tasarımı	31
Şekil 2.2. Test Protokolü	32
Şekil 2.3. Kafein Tartılması ve Jel Kapsüllere Yerleşimi	34
Şekil 2.4. Koşu Performans Ölçümü	36
Şekil 2.5. Kalp Atım Hızını Belirlemede Kullanılan Ekipmanlar	36
Şekil 2.6. Kan Laktat Ölçümünde Kullanılan Ekipmanlar ve Laktat Ölçümü	37
Şekil 3.1. Katılımcıların 1400m Koşu Performansları	44
Şekil 3.2. Katılımcıların 1500m Koşu Performansları	45
Şekil 3.3. Katılımcıların 800m Koşu Performansı Sonrası 3 dk. Laktat Değerleri	49
Şekil 3.4. Katılımcıların 800m Koşu Performansı Sonrası 10. dk Laktat Değerleri	50
Şekil 3.5. Katılımcıların 800m Koşu Performansı Öncesi Bitkinlik Puanları	56
Şekil 3.6. Katılımcıların 1500m Bilişsel Çaba Puanları	62

ÇİZELGELER

Çizelge 2.1. Katılımcılara Ait Tanımlayıcı Özellikler	33
Çizelge 2.2. Çalışmanın Randominasyonu	35
Çizelge 3.1. Katılımcıların 800m Koşu Performanslarının Gruplara Göre Analizi	42
Çizelge 3.2. Katılımcıların 1500m Koşu Performanslarının Gruplarına Göre Analizi	43
Çizelge 3.3. Katılımcıların 1500m Koşu performansları Post Hoc Sonuçları	43
Çizelge 3.4. Katılımcıların 800m Bireysel ve Sezonun En İyi Derecelerinin Gruplara Göre % Değişimi Analizi	46
Çizelge 3.5. Katılımcıların 1500m Bireysel ve Sezonun En İyi Derecelerinin Gruplara Göre % Değişimi Analizi	46
Çizelge 3.6. Katılımcıların 1500m Kişisel ve Sezonun En İyi Derecelerinin Post Hoc Sonuçları	47
Çizelge 3.7. Katılımcıların 800m Koşu Performansı Sonrası 3. 5. 7. ve 10. dk Laktat Değerlerinin Gruplara Göre Analizi	48
Çizelge 3.8. Katılımcıların 800m Laktat Değerleri Post Hoc Sonuçları	49
Çizelge 3.9. Katılımcıların 1500m Koşu Performansı Sonrası 3. 5. 7. ve 10. dk Laktat Değerlerinin Gruplara Göre Analizi	51
Çizelge 3.10. Katılımcıların 800m Kalp Atım Hızları Ortalamalarının Gruplara Göre Analizi	51
Çizelge 3.11. Katılımcıların 1500m Kalp Atım Hızları Ortalamalarının Gruplara Göre Analizi	52
Çizelge 3.12. Katılımcıların 800m Kalp Atım Hızları Maksimum Değerlerinin Gruplara Göre Analizi	53
Çizelge 3.13. Katılımcıların 1500m Kalp Atım Hızları Maksimum Değerlerinin Gruplara Göre Analizi	53
Çizelge 3.14. Katılımcıların 800m ve 1500m Koşu Performansları ile Günlük Kafein Tüketim Miktarı İlişkisi	54

Çizelge 3.15. Katılımcıların 800m Koşu Performansı Öncesi BRHÖ Puanlarının Gruplara Göre Analizi	55
Çizelge 3.16. Katılımcıların 800m Koşu Performansı Öncesi BRHÖ Post Hoc Sonuçları	56
Çizelge 3.17. Katılımcıların 800m Koşu Performansı Sonrası BRHÖ Puanlarının Gruplara Göre Analizi	57
Çizelge 3.18. Katılımcıların 1500m Koşu Performansı Öncesi BRHÖ Puanlarının Gruplara Göre Analizi	57
Çizelge 3.19. Katılımcıların 1500m Koşu Performansı Sonrası BRHÖ Puanlarının Gruplara Göre Analizi	58
Çizelge 3.20. Katılımcıların 800m ZİY Ölçek Puanlarının Gruplara Göre Analizi	58
Çizelge 3.21. Katılımcıların 1500m ZİY Ölçek Puanlarının Gruplara Göre Analizi	59
Çizelge 3.22. Katılımcıların 800m GSD Ölçek Puanlarının Gruplara Göre Analizi	60
Çizelge 3.23. Katılımcıların 1500m GSD Ölçek Puanlarının Gruplara Göre Analizi	60
Çizelge 3.24. Katılımcıların 800m ve 1500m AZD Ölçek Puanlarının Gruplara Göre Analizi	61
Çizelge 3.25. Katılımcıların 800m ve 1500m BÇ Ölçek Puanlarının Gruplara Göre Analizi	61
Çizelge 3.26. Katılımcıların 1500m BÇ Gruplara Göre Post Hoc Sonuçları	62

1. GİRİŞ

Günümüzde hızlı bir şekilde ilerlemeye devam eden sporda besin takviyeleri kullanımı spor performansı açısından; farmakolojik, fizyolojik, psikolojik ve beslenmede destek amaçlı olarak kullanılmaya başlanmıştır (Williams, 1983). Bu sınıflandırma 20. yüzyılın ilk yarısında, temelde kimyasal özelliklere (karbonhidratlar, proteinler, yağlar, vitaminler, mineraller, kreatin vb.) göre değişmiş ve son on yılda, fonksiyonel sınıflandırma daha fazla önem kazanmıştır (Maughan ve ark., 2007). Sporcu beslenmesine yönelik dergi, makale ve beslenme ile ilgili durum tespiti sayısının artışıyla birlikte beslenme kılavuzları da yayınlanmaya başlamıştır (Schubert ve Astorino, 2013).

Uluslararası Olimpiyat Komitesi'nin konsensüs açıklamasında besin takviyelerini; sağlığa veya performansa faydalı olabilecek diyet takviyesi olarak 'rutin beslenme diyetin dışında isteğe göre alınan gıda, gıda bileşeni, besin maddesi veya gıda dışı bileşik olarak' tanımlamıştır (Maughan ve ark., 2018). Besin takviyeleri genelde; sağlıkla ilişkili diyet takviyeleri (vitaminler veya mineraller), sporda enerji gereksinimleri (spor içecekleri, enerji barları veya proteinler) veya sportif performansa katkı sağlamada ergojenik yardımcıları (örneğin kafein, kreatin monohidrat veya amino asitler) şeklinde tercih edilmektedir (Tabata ve ark., 2020). Japonya Spor Bilimleri Enstitüsü besin takviyelerini: protein, karbonhidrat, vitaminler, mineraller, amino asitler, kreatin, kafein, balık yağı, ubikinon, bitkisel takviyeler ve diğerleri olarak on bir kategoriye ayırmıştır (Sato ve ark., 2015). Bireyler ve sporcular tarafından farklı amaçlar doğrultusunda kullanılan destekler sıklıkla tabletler, kapsüller, yumuşak jeller, sıvılar, tozlar ve çubuklar hâlinde temin edilebilmektedir (Kreider ve ark., 2010).

Sporcular ergojenik destekleri; sportif performansını artırmak, vücut yağ oranını dengelemek, dayanıklılığı, beceriyi, hızı ve kuvveti artırmak amacıyla kullanmaktadırlar (Bayram ve Öztürkcan, 2020). Sportif başarı sıralamasında çoğu zaman çok az farklar (salise, santimetre vb.) en iyi sporcunun yerini

belirleyebilmektedir. Örneğin 2016 Rio Olimpiyatlarında 100m erkekler finalinde altın ve gümüş madalya alan atletler arasında % 0,8'lik (9:81'e karşı 9:89 sn) süre farkı ve ilk gelen sporcu ile son sırada gelen sporcu arasında % 2,5'lik fark (9:81'e karşı 10:06 sn) süre farkı tespit edilmiştir. Daha uzun süreli yarışlarda, yine 2016 Rio Olimpiyatları'nda erkek maraton finalindeki atletlerin geliş sürelerinin farkının % 2'nin altında olduğu tespit edilmiştir (Alonso ve Garcia, 2020). Bu sonuçlara bakıldığında, sportif performansı iyileştirmeye yönelik her türlü ergojenik destek, başarı için belirleyici bir faktör olabilir (Christensen ve ark., 2017). Özellikle atletizm gibi bazen 'saliselerin' kazanını belirlediği bir sporda ergojenik destek kullanımı yaygın olmasının yanında ergojenik destek kullanımının da iyi bilinmesi gerektiğinin önemi ortaya çıkar.

Uluslararası Amatör Atletizm Federasyonları Birliği (IAAF), bir sporcunun sağlığını ve performansını optimize etmede beslenme uygulamalarının önemini kabul etmektedir. Atletizm, farklı performans belirleyicileri olan çok çeşitli atletizm dallarını (koşular, atmalar, atlamalar, çoklu branşlar ve yürüyüş) kapsasa da antrenmana adaptasyon için beslenmede; optimum performans, sakatlanma ve hastalık riskini azaltma konusunda ortak hedefleri vardır (Burke ve ark., 2019). Bu bağlamda sporcular için beslenme kılavuzları sürekli güncellenmeli ve sporcuların antrenmanlara hazırlık süreçlerine entegre edilmelidir. Bu doğrultuda, son IAAF'ın konsensüs toplantısından bu yana geçen on yılda, spor beslenmesindeki bir dizi yeni gelişme, Amerikan Spor Hekimliği Koleji, Beslenme ve Diyetetik Akademisi ve Kanada Diyetisyenleri gibi uzman kuruluşlar tarafından küresel çapta kabul edilmiştir (Thomas ve ark., 2016). Durum tespitlerinde de tavsiye edildiği gibi kafeinin uyarıcı etkisi, performansı ve dikkati artırması ile atletler arasında kullanımı yaygınlaşmıştır (Del-Coso ve ark., 2011).

Atletler tarafından yaygın ergojenik destek olarak kullanılan kafein, genellikle güvenli olarak kabul edilir ve Dünya Antidoping Ajansı (WADA) 2022'de kafeini izleme programına dahil etmiştir (WADA, 2022). Ergojenik özellikleri yaklaşık 100 yıl önce rapor edilen kafein (Rivers ve Webber, 1907), dünya çapında yaygın olarak kullanılan metilksantin sınıfından bir merkezi sinir sistemi uyarıcısı olarak

tanımlanmıştır (Evans ve ark., 2020). Kahve ve kakao çekirdekleri, kola fıstıkları, çay yaprakları, yerba mate, guarana meyvesinden elde edilebilen kafein; gazlı ve enerji içeceklerinde katkı maddesi olarak kullanılabilir (Nehlig ve ark., 1992). Kafeinin hücre içinde fosfodiesteraz 'ın engellemesiyle kalsiyum iyon salınımını uyardığı düşünülse de bu etkilerin yüksek eksojen kaynaklı kafein konsantrasyonlarında gerçekleştiği belirlenmiştir (Bracco ve ark., 1995; Ragazzi ve ark., 1989).

Son zamanlardaki elde edilen veriler kafeinin oksidatif ve inflamatuvar durum modülasyonu üzerindeki etkilerinin yanı sıra akut ve kronik egzersiz tarafından tetiklenen mekanizmalarla ilişkisini öne sürmüştür (Barcelos ve ark., 2020). Kafeinin yoğun egzersizden sonra daha yüksek oranda glikojen resentezine aracılık ettiği ve dolayısıyla hızlı toparlanma sağladığı söylenmektedir (Taylor ve ark., 2011). Sporcularda kafein kullanımının yüksek prevalansı göz önüne alınırsa (Del Caso ve ark., 2011; Van Thuyne ve Delbeke, 2006) performansta ek artışlar sağlayabilir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde sporcularda orta mesafe koşularından 800m performansını iyileştirmek için ergojenik bir yardımcı olarak kafeinin kullanımının performansa etkilerinde çelişkili kanıtlar mevcuttur (Marques ve ark., 2018; Ramos-Campo ve ark., 2019). Ayrıca 800m koşu performansını araştıran çalışma sayısının sınırlı olduğu da görülmüştür. Kafein kullanımının orta mesafe koşulardan 1500m koşu performansını geliştirdiği çalışmalarla birlikte (Ganio ve ark., 2009; Köse, 2005 ve Wiles ve ark., 1992), incelenen literatürde orta mesafe atletlerde akut kafeinin 800m ve 1500m koşu performansına olan etkisini aynı anda değerlendiren çalışmaya rastlanmamıştır. Ergojenik yardımcıların mesafe koşuları üzerindeki performansını inceleyen araştırmaların çelişkili olmasının yanında araştırmaların çoğunun laboratuvar ortamında yapılması da dikkat çeken farklı bir durumdur (Schubert ve Astorino, 2013). Bu bağlamda orta mesafe koşucularında kafein kullanımının 800m ve 1500m koşu performansına olan akut etkisi saha ortamında incelenecektir.

1.1. Orta Mesafe Koşularında Performansı Etkileyen Faktörler

Atletizm dalı, temel sporların başında geliyor olmasının yanında modern olimpiyatların da çekirdeği konumundadır denebilir (Yapıcı ve Ersoy, 2003). Türkiye Atletizm Federasyonu'na (TAF) göre atletizm temelde koşular, atmalar ve atlamalar olarak üç ana dala ayrılır; koşular da kendi içinde sprint, engelli, orta mesafe, uzun mesafe ve bayrak koşularına ayrılır (TAF, 2017). Atletizm 60m'den 10.000m'ye kadar değişen mesafeler içerir; 400m'den daha kısa yarışlar 'sprint', 400m'den fazla 3000m'den daha uzun mesafedeki yarışlar 'mesafe' yarışları olarak adlandırılır. Bu iki disiplin arasındaki (>400m ve <3000m) kapsayan koşu yarışmaları ise 'orta mesafe' yarışmaları olarak adlandırılır (Trowell ve ark., 2019). 3000m'nin orta ya da uzun mesafede değerlendirilmesi noktasında fikir ayrılıkları da bulunmaktadır (Thompson, 2017). Orta mesafe koşuları; kısa ve uzun mesafe koşuları arasında yer alan, güç ve sürat yetilerine aynı anda ihtiyaç duyan, başından sonuna kadar süratli bir tempoyla koşulup yarışın sonunda hızlanmayı gerektiren 'uzun sürat koşuları'dır (Özaltaş, 2015).

Mesafe koşularında performans; fizyolojik, biyomekanik, psikolojik, çevresel ve taktik faktörlerin etkisindedir (Blagrove ve ark., 2020). Büyük bir efor ve sürat gerektiren 800m koşularında atletler, süratli ve dayanıklı olmasının yanında zeki de olmalıdır. 800m yarışında; adımların uzun, rahat ve yumuşak olması gerekirken, taktiksel açıdan rakipler kontrol edilerek, lider atlete göre tempo ayarlanmalı, rüzgâr da hesaba katılarak son virajda tempo artırılarak atağa kalkılmalıdır. 1500m koşusu ise; kuvvetli, dayanıklı, ritmik nefes alabilen, temposunu koruyan ve süratleneceği yeri iyi bilen özellikle son 100-300 m'de süratlenebilen atletlerin başarabileceği koşu türüdür (TAF, 2017). Ayrıca vücut kompozisyonu açısından düşük vücut ağırlığı mesafe sporcularında koşu performansını etkileyen önemli bir belirleyicidir (Cavanagh ve ark., 1997; Coetzer ve ark., 1993). Yapılan az sayıda çalışma göstermektedir ki; elit kadın orta mesafe atletlerin vücut yağ oranı %8-12 arasında iken erkeklerde bu oran %4 ila %6'ya kadar düşmektedir (Fleck, 1983).

Orta mesafe koşularda (800-1500m) performanstaki belirleyicilerin aerobik enerji üretimi ile ilişkili kardiyovasküler parametreler olsa da (Lacour ve ark., 1990; Rabadán ve ark., 2011), anaerobik enerji kaynaklarından da performansta büyük bir katkı sağlanır (Brandon, 1995; Busso ve Chatagnon, 2006). Orta mesafe koşularından 800m koşusunda hem aerobik hem anaerobik enerji sistemlerine eşit oranda ihtiyaç duyulurken, 1500m koşusunda ihtiyaç duyulan enerjinin %80'i aerobik enerji sisteminden karşılanır (Spencer ve Gastin, 2001). Enerji gereksiniminin % dağılımı 800m koşusunda; %10 fosfojen, %60 glikolitik ve %30 oksidatif sistem, 1500m koşusunda ise; %5 fosfojen, %35 glikolitik ve %60 oksidatif sistem tarafından karşılanmaktadır (Powers ve Howley, 2004).

Yoğun egzersiz sırasında ATP üretiminin çoğu, glikolizden (öncelikle glikojen yıkımı) ve piruvatın dehidrojenaz enzimi yoluyla mitokondride gerçekleşir (Parolin ve ark., 1999). Özellikle 800m koşusunda ilk 200m de maksimuma yakın koşu hızına ulaşmak gerekir ve bu durum anaerobik ve nöromusküler sistemin yüksek kapasitesini gerektirir (Reardon, 2013). 800m yarışında (1.5-2 dk) sporcuların kondisyon durumlarına göre anaerobik enerji sisteminin katkısı %19 ile %48 arasında değişmektedir (Duffield ve ark., 2005; Spencer ve Gastin, 2001). Çoğu elit orta mesafe atlet, genel hazırlık aşamasında maratoncular gibi; sonbahar/kış (40 ila 180 km/hafta) aylarında değişen hacimlerde, sezon boyunca daha yüksek yoğunlukta ve daha düşük hacimlerde (anaerobik temelli) antrenmanlarına devam ederler (Stellingwerff ve ark., 2019).

Dayanıklılık antrenmanı ile, mitokondriyal yoğunluğun artışı (Hoff ve ark., 2002), kılcal damar yoğunluğunun (kapillarizasyon) uzun süreli olarak geliştirilmesi (Thompson, 2017), tip I liflerinin içeriği ile aerobik enzim etkinliği arasındaki ilişki arasındaki uyum sağlanmaktadır (Mayhew ve ark., 1995). Mitokondri; kas içerisindeki oksidatif metabolizma aracılığıyla O₂ üretiminin sağladığı yeri olması nedeniyle; antrenmanlarla mitokondriyal yoğunluk artışının kandan O₂ alımında artış sağladığı ve bu durumda dayanıklılığı geliştirdiği söylenebilir (Bassett ve Howley, 2000).

Tür	 800 m	 1,500 m	 3,000 m S/C	 5,000 m
Dünya Rekoru	1:40.91—David Rudisha Kenya, 2012 1:53.28—Jarmila Kratochvilova Czech Republic, 1983	3:26.00—Hicham El Guerrouj Morocco, 1998 3:50.07—Genzebe Dibaba Ethiopia, 2015	7:53.63—Saif Saaed Shaheen Qatar, 2004 8:52.78—Ruth Jebet Bahrain, 2016	12:37.35—Kenenisa Bekele Ethiopia, 2004 14:11.15—Tirunesh Dibaba Ethiopia, 2008
Yaklaşık maxVO ₂	~115–130%	~100–115%	~98–105%	~90–100%
%ATP kullanımı	~50–66%	~70–84%	~88–90%	~95–97%
%Anaerobik kullanımı	~34–50%	~16–30%	~10–12%	~3–5%
Kas Lif Tipi	 Type IIX	 Type IIA	 Type I	
Kasılma hızı	Çok Hızlı	Orta Derecede Hızlı	Yavaş	
Yorgunluk direnci	Düşük (1-5 dk)	Oldukça Yüksek (<30 dk)	Yüksek (saatler)	
Kuvvet üretimi	Çok Yüksek	Orta	Düşük	
Beslenme koşulları	ATP-PCr Laktat üretimi ile Glikojen kullanımı	Önemli Laktat üretimi ve Glikojen depoları kullanımı	Glikojen kullanımı ile depo trigliserit kullanımı ATP üretimi için laktat	

Şekil 1.1. Mesafe Koşularında Performansı Etkileyen Faktörler
(Stellingwerff ve ark., 2019)

1.1.1. Orta Mesafe Koşularda Dayanıklılık

Temel dayanıklılık; aerobik enerji üretimi için metabolik sistemde enerji ve yapısal uyum anlamına gelirken özel dayanıklılık; branşa özgü gereksinimler için aerobik metabolik kapasitelerin kullanımının sağlanması anlamına gelir (TAF, 2008). Sporcuların uzun süreli ve düşük şiddetli sportif etkinlikleri devam ettirebilmesi; aerobik, kısa süreli ve yüksek şiddetli sportif etkinlikleri devam ettirebilmesi ise anaerobik dayanıklılık olarak tanımlanmaktadır (Bompa ve Haff, 2017). Orta mesafe koşularından 800m koşusu; sürat, çabuk kuvvet ve çabuk kuvvette devamlılık gerektirirken, 1500m koşusu kuvvet, dayanıklılık ve taktik beceri (sporunun süratleneceği yeri iyi bilmesi) gerektirir (Taşkiran, 2007). 1500m koşusunun temel gereksinimleri; sürat dayanıklılığı ve kısa süreli aerobik (2 dk-8 dk) dayanıklılıktır.

800m koşusu ise; uzun süreli anaerobik dayanıklılık gerektirdiğinden (60 sn'den 120 sn'ye kadar) süratte ve kuvvette devamlılığın etkisi altındadır (Dündar, 2000).

Orta mesafe koşularda 2 dk 'ya olan performanslar (800m) kısa süreli dayanıklılık, 2-8 dk arasındaki performanslar (1500m) ise orta süreli dayanıklılık gerektirir (Karavelioğlu, 2008). Sporcunun genellikle 3 dakikanın üzerindeki aktivitelerde O_2 borçlanması girmeden performansını devam ettirmesi aerobik dayanıklılık, 3 dakikayı geçmeyen maksimal aktivitelerde fosfojen sistem ve laktik asit sistemlerinin kullanılarak performansın devam ettirmesi anaerobik dayanıklılık olarak sınıflandırılmaktadır (Günay ve ark., 2001). Aerobik dayanıklılık yüksek ölçüde dolaşım ve solunum sisteminin etkisinin altında iken anaerobik dayanıklılıkta ise daha etkili olan kassal dayanıklılıktır (Taşkiran, 2003). Fizyolojik açıdan genel anlamda orta mesafe koşularında performans büyük ölçüde; maksimum oksijen tüketimi ($MaksVO_2$), koşu ekonomisi (running economy) ve fraksiyonel kullanıma (sürdürülebilir % $MaksVO_2$) bağlıdır (di-Prampero ve ark., 1986; Joyner, 1991).

1.1.2. Orta Mesafe Koşularda Maksimum Oksijen Tüketimi

Orta mesafe koşularında antrenmanın amaçlarından biri $MaksVO_2$ 'ni en üst seviyeye çıkarılmasıdır (Jones ve Carter, 2000). $MaksVO_2$; vücuda alınan oksijenin egzersiz esnasında kullanılan maksimal değeri olarak ifade edilebilir (Bompa ve Haff, 2017). $MaksVO_2$; maksimal egzersizdeki 1 dakikada tüketilen oksijen miktarı olarak da tanımlanmaktadır (Açıkada, 1996). $MaksVO_2$, mesafe koşularında başarının en önemli faktörlerinden biri olarak kabul edilir (Bassett ve Howley, 2000) ve ölçüm birimi; L/dk (dk kullanılan oksijenin miktarı litre) ya da ml/dk/kg (dk da vücut ağırlığının kilogramı başına düşen mililitre) olarak değerlendirilir (Tanner ve Gore, 2013). Artan yoğunlukta bir işle birlikte kullanılan oksijen miktarı da lineer bir şekilde artmakta ve belli bir noktadan itibaren artan yoğunluğa karşı oksijen tüketimi artış göstermeden aynı seviyede kalması, kişinin maksimal O_2 tükettiği anlamına gelir (Özaltaş, 2015). Sporcudaki O_2 borcunun büyüklüğü; yapılan maksimal eforun süresine, yoğunluğuna ve motivasyona bağlıyken, fiziksel uyumu düşük olan

koşucuların, O₂ borcunun da yüksek olduğu bilinmektedir. Orta mesafe koşularında maksimal bir eforun ilk 2-3 dakikasında görülen O₂ borcu önemlidir (Gündüz, 1995). MaksVO₂; kardiyorespiratuvar dayanıklılığın ve kondisyonun en iyi kriteri olarak kabul edilir (Akgün, 1989).

Orta mesafe 800m ila 1500m yarışlarında; MaksVO₂'ın yaklaşık %95 ila %130'unda veya maksimum sürat hızının %75-85'i yarış yoğunluğu içerir (Duffield ve ark., 2005). Uzun süreli devamlı koşular ve yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman içerikleri öncelikle kardiyovasküler ve metabolik sistemlerde adaptasyonu sağlayarak MaksVO₂ seviyesinde artış sağlar (Jones ve Carter, 2000; Pate ve Branch, 1992). MaksVO₂'nin yüksek oranda kullanımında kas lif tipi de etkindir (Larsen, 2015). Mesafe koşularında performans ile Tip I kas liflerinin oranı arasında orta düzeyde bir ilişki bildirilmiştir (Costill ve ark., 1973; Sjödın ve Svedenhag, 1985). Ayrıca yoğun dayanıklılık antrenmanının bir kas lifinin kasılma özelliklerini ve ana lif tiplerinin dönüşümünde Tip I ve Tip II kas liflerinin benzer şekilde yüksek mitokondriyal oksidatif kapasitesini indüklediği gösterilmiştir (Jansson ve Kaijser, 1997). Orta mesafe atletlerinde; yüksek kas karnosin konsantrasyonlarına sahip Tip Ila (hızlı oksidatif) lif türleri çoğunlukta olduğundan gelişmiş bir anaerobik kapasiteye sahiptirler (Stellingwerff ve ark., 2019).

Kas tipleri dışında MaksVO₂'yi; pulmoner difüzyon kapasitesi, maksimal kardiyak çıktı (kalp debisi), kanın oksijen taşıma kapasitesi, kas iskelet özellikleri, deniz seviyesi ve yükselti vb. faktörler de etkilemektedir (Daniels ve Oldridge, 1970; Faulkner ve ark., 1968). MaksVO₂ ile kardiyak çıktı (kalp debisi=kalp atım hızı x kalp atım hacmi) arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır (Jones ve Carter, 2000). Antrenmanlı dayanıklılık sporcularında egzersiz ve istirahatte kalp atım hacmi yüksekken, submaksimal egzersizde kalp atım hızı (KAH) düşüktür (Flinn ve ark., 1990). Yine antrenmanlı bir dayanıklılık sporcusunun kalp debisi maksimal egzersizde yaklaşık olarak 40 litreye çıkabilmektedir (Pluim ve ark., 2000). Antrenmansız bir bireyde MaksVO₂ değeri ortalama 40 mL/kg/dk düzeyindedir ve 6 aylık bir antrenmanla bu değer 60 mL/kg/dk değerine çıkabilir (Ackermann, 2006). Dayanıklılık gerektiren spor dallarında MaksVO₂ değerleri daha yüksek seviyelerdedir

(Duffield ve ark., 2004). Elit düzeydeki sporcularda MaksVO₂ değerleri 70-85 ml.kg⁻¹.dk⁻¹ arasında olduğu söylenmekle birlikte kadın sporcuların erkeklere kıyasla %10 daha düşük MaksVO₂ seviyelerine sahip olduğu bilinmektedir (Bompa ve Haff, 2017). Mesafe yarışlarında en iyi 20 performans incelendiğinde %53,3'ünü Kenyalı atletlerin oluşturduğu (İAAF, 2015) ve Kenyalı maratoncuların (ortalama süre 2:02:17 s:dk:s) MaksVO₂ ortalama değerlerinin 63.1 mL/kg/dk olduğu bildirilmiştir (Larsen, 2015).

MaksVO₂'yi etkileyen bir diğer faktör; kas oksidatif durumunda etkili olan kapiller dolaşımdır (Larsen, 2015). Dayanıklılık antrenmanları ile kapillarizasyon artmakta (Joyner ve Coyle, 2008), dolayısıyla hem O₂'nin taşınabilirliği artmakta hem de kaslarda üretilen atık maddelerin de vücuttan uzaklaştırılması sağlanmaktadır (Bompa ve Haff, 2017). Kapillarizasyondaki artış sporcunun antrenman yaşına bağlı olarak değişmekte (Rodríguez ve ark., 2002) ve MaksVO₂'yi etkilenmektedir. MaksVO₂'nin gelişimi büyük oranda genetik faktörlere bağlı (%50) olmakla beraber antrenmanlarla %15-20'lik bir artış sağlanabilir (Bouchard ve ark., 1999). MaksVO₂ antrenmanla; çoğunlukla 15-17 yaşlarında en yüksek seviyeye ulaşır ve 30 yaşından sonra maksimal aerobik kapasitede azalma meydana gelmeye başlar (Günay ve ark., 2006). Üst düzey bir MaksVO₂ ile; uzun süreli ve yüksek şiddetli egzersizi sürdürebilme ve yoğun bir egzersizden sonra çabuk toparlanma sağlanabilir (Smith ve ark., 2003). Orta mesafe atletlerde MaksVO₂ faktörü gibi süratte ve kuvvette devamlılığı sağlamada etkili olan bir diğer temel faktör ise laktik asit toleransıdır (Bayraktar, 2010).

1.1.3. Orta Mesafe Koşularda Anaerobik Eşik ve Laktat Değerleri

Dayanıklılık koşu performansında, submaksimal koşudaki kan laktat seviyesinin miktarı performansın iyi bir göstergesidir (Larsen, 2015). Bir atletin belirli bir koşu hızındaki kan laktat değeri ya da referans noktasındaki değerlere yakın ya da uzak olması atletlerin laktat toleranslarını etkileyerek aerobik kapasitenin gelişimine izin verdiğinden (Bassett, 2000) performans belirleyicisidir (Farrell ve ark., 1979; Yoshida ve ark., 1993). Egzersiz şiddetinin giderek arttığı bir egzersiz sırasında, koşu hızı ve

KAH arasındaki pozitif yönlü ilişki bir noktaya kadar doğrusal bir şekilde yükselir, sonrasında submaksimalden maksimal yoğunluğa geçişte bu doğrusallıkta bozulmalar meydana gelir. Bu bozulmanın olduğu nokta, kan laktat seviyesinin ani yükseliş gösterdiği anaerobik eşik ile ilişkilidir (Taşçı, 2007).

Metabolik asidozun olduğu noktayı tanımlamada laktat eşiği ya da anaerobik eşik kavramı kullanılmaktadır (Ghosh, 2004; Wassermann ve ark., 1973). Antrenman yoğunluğu, kan laktat toparlanmasını sağlamak için gereklidir, bundan dolayı antrenmanın uzun bir süre devam ettirilmesi önemlidir (Londeree, 1997). Aerobik eşik noktası; laktat birikiminin ani artışının başladığı evre (2 mmol.L^{-1}), anaerobik eşik noktası ise; kan laktatının maksimal kararlı hale denk gelen egzersiz şiddeti (4 mmol.L^{-1}) olarak tanımlanır (Demir, 2020). Anaerobik eşik iki yolla; invazif ve noninvazif yöntem olarak belirlenmektedir. İnvazif yöntem kulaktan, parmak ucundan veya damar yolundan alınan kan yardımıyla belirlenir. Noninvazif yöntemde ise kan alımı olmadan ventilasyon, kalp atım hızı, solunum katsayısı gibi değerler yardımıyla anaerobik eşik belirlenmeye çalışılır.

Noninvazif yöntemlerden olan Conconi saha testinde giderek artan şiddete karşılık gelen kalp atım hızının kırılma noktası (Hr_{Def}) anaerobik eşik noktası olarak kabul edilir (Conconi, 1982). Conconi testinin yanında en yaygın olan yöntemlerden biri de Cheng ve ark. (1992)'nin geliştirdiği noninvazif d_{max} yöntemidir. d_{max} yöntemi, egzersiz esnasındaki harcanan O_2 'ye karşılık gelen kan laktat konsantrasyonlarının bir grafiğe aktarılarak d_{max} eğrisinin oluşturulmasına dayanmaktadır (Cheng ve ark., 1992). d_{max} yönteminin yanında Bishop ve ark. (1998)'nin geliştirdiği 'modifiye d_{max} ' yöntemi de kullanılır; fakat bu yöntemde sabit değerin ($>4 \text{ mmol.L}^{-1}$) olması sporcuların bireysel özellikleri göz ardı edilmektedir. Noninvazif yöntemlerden O_2 ve CO_2 arasındaki ilişkiye dayanan ventilasyon anaerobik eşik yöntemi (RER) önceleri kullanılırken, daha sonrasında V-Slope gibi yöntemler geliştirilmiştir (Solberg ve ark., 2005).

Antrenmansız bireylerde aerobik laktat eşiği $MaksVO_2$ düzeyinin %50-60 arasında bir değere denk gelirken, antrenmanlı bireylerde bu değer $MaksVO_2$ 'nin

%75-90 arasında bir değerdedir (Joyner ve Coyle, 2008). Orta mesafe sporcularının çoğu, 20 mmol/L'nin üzerinde tepe laktat değerlerine çıkabilir ve bu da kas pH değerlerinin 6.6'ya kadar düşmesine neden olabilir (Hermansen ve Osnes, 1972). Aerobik ve anaerobik laktat eşiğinin tespiti ve antrenmanların bu değerlere göre düzenlemesi verim düzeyini belirleyebilmektedir (Bompa ve Haff, 2017). Laktat toleransı yanında iyi antrenmanlı bir koşucuda MaksVO₂ ve koşu ekonomisi kullanılarak 16 km'lik koşu performansı (%95'ten fazla doğrulukla) önceden tahmin edebilir (McLaughlin ve ark., 2010).

1.1.4. Orta Mesafe Koşularda Koşu Ekonomisi

Koşu ekonomisi; belirli bir submaksimal koşu hızında antropometrik, fizyolojik, biyomekanik ve nöromüsküler özelliklerin birlikte kullanılmasıyla sporcunun daha az enerji harcanarak daha fazla verim üretilmesi anlamına gelir (Saunders ve ark., 2004). Aynı MaksVO₂ düzeyine sahip fakat performans düzeyleri farklı olan sporcularda bu durumun koşu ekonomisinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Bassett ve Howley, 1997). İnsan hareketi üzerine yapılan araştırmalar (Cavagna ve ark., 1964), koşarken uzuvların hareketinin koşunun metabolik maliyetini etkilediğı yönündedir (Myers ve Steudel, 1985). Koşu ekonomisinde eksantrik evrede; mekanik enerji eklemlere zıt yönde hareket eden kas, tendon ve ligamentlere depo edilirken, konsantrik evrede; depo edilen bu enerji harcanır (Morgan, 1998). Belirli bir submaksimal koşu hızında VO₂ ne kadar düşükse, koşu ekonomisi de o kadar iyidir denebilir (Larsen, 2015).

Atletler üzerinde ilk defa 1930'larda yapılan çalışmalar ile (Dill ve ark., 1930), aynı hızda koşan farklı atletlerin submaksimal oksijen gereksiniminin (mL/kg/dk) birbirinden önemli ölçüde farklılık gösterdiği görülmüştür (Svedenhang ve Sjödin, 1984). Koşu ekonomisini geliştirmek için; interval antrenmanının yanında kuvvet ve plyometrik antrenmanlar da tavsiye edilmektedir (Barnes ve Kilding, 2015). Son zamanlarda direnç egzersizden plyometrik egzersize geçişin olduğu nöromüsküler adaptasyonlarda büyük gelişme sağlayan kompleks antrenmanlar tavsiye edilmektedir (Li ve ark., 2019). Bu noktada nöromüsküler sistemin gelişimi için yapılan kuvvet

antrenmanı yüklemeleriyle; motor ünite ateşleme sıklığı, kas-tendinöz sertliği ve kas içi koordinasyon geliştirilerek orta mesafe koşucularında koşu ekonomisinin gelişimi sağlanabilir (Paavolainen ve ark., 2000). Bu alandaki birkaç derleme, kısa vadeli kuvvet antrenmanının koşu ekonomisini yaklaşık olarak %4 (Denadai ve ark., 2017) oranında arttırması noktasında kanıtlar sağlamıştır (Balsalobre-Fernandez ve ark., 2016). Yapılan bir çalışmada mesafe koşucularının antrenman programına eklenen 6-20 hafta süren bir kuvvet antrenmanının koşu ekonomisini %2-8 arasında geliştirdiği tespit edilmiştir (Blagrove ve ark., 2020).

1.1.5. Orta Mesafe Koşularda Beslenme

Sporcuların yarış kazanma ve performanslarını geliştirme noktasında; farklı diyet uygulamalarına ve ergojenik yardımcılara başvurusu sık kullanılan yöntemlerdendir (Güngör ve ark., 2017). Antrenörler ve sporcular müsabaka performansını artırmak amacıyla antrenman yöntemleri, beslenme ve toparlanma ile ilgili yeni stratejileri takip ederler (Brady ve ark., 2021). Elit orta mesafe atletlerinin yılda 400-800 arasında antrenman yaptığı ve yılda 10-20 arasında yarışa katıldıkları göz önüne alınırsa, atletlerin akut ve kronik beslenmeleri dikkat edilmesi gereken bir noktadır (Stellingwerff ve ark., 2019). Birçok elit orta mesafe sporcusu günde iki ila üç antrenman yapabilir (piste özel interval antrenmanı, hafif pist dışı koşu vb.) fakat antrenman aralarında toparlanmayı (kas glikojeni resentezi ve protein sentezi) optimize etmek durumundadırlar (Hazell ve ark., 2016). Gün içinde protein sadece akut toparlanmayı değil aynı zamanda günlük genel kas/vücut protein sentezini ve adaptasyonu optimize etmek için de önemlidir (Phillips ve ark., 2018). Orta mesafe sporcularında antrenmanların çoğu %75 MaksVO₂ veya üzerinde yapıldığından günlük enerjinin çoğunluğu karbonhidratlardan sağlanmaya çalışılır (Stellingwerff ve ark., 2019). Buna göre, glikojen depolarını eski haline getirmek için 7–10 g·kg⁻¹·gün⁻¹ karbonhidrat alımı önerilirken, yoğun antrenmanlarda protein alımı ~1.5 ila 1.7 g·kg⁻¹·gün⁻¹ seviyelerindedir (Stellingwerff ve ark., 2007; Stellingwerff ve ark., 2011). Ayrıca ağırlıklı olarak mesafe koşuları ve yürüyüş gibi daha uzun sportif etkinlikler sırasında ortaya çıkan dehidrasyon ve enerji/elektrolit tükenmesi, sportif etkinliğin

devam ettirilmesinin önüne geçen durumları oluşturur (Burke, 2010; Hoffman ve ark., 2018).

Ergojenik yardımcıları bir sporcunun beslenme planına değerli bir katkı sağlayabilen, antrenman adaptasyonunu destekleyebilen (protein gibi) ve performansı artırabilen (karbonhidrat ve sıvı elektrolitler gibi) besinler olmasına karşın yiyeceklerden de elde edilebileceğinden gereğinden fazla alınması tavsiye edilmemektedir (Peeling ve ark., 2019). Spor performansını artıracaklarını iddia eden ve ticari olarak temin edilebilen sayısız takviye olmasına rağmen, çok azının bilimsel çalışmalarla doğruluğu kanıtlanmıştır (Peeling ve ark., 2018). Orta mesafe atletlerde yüksek yoğunluklu egzersiz performansını arttıran Nitrat kullanımı (Bailey ve ark., 2015), artan kas karnozininden dolayı iskelet kası pH tamponlama kapasitesini artıran Beta Alanin takviyesi (Saunders ve ark., 2017), hücre dışı bikarbonatı (konsantrasyonlar ve kan pH'ı) artırabilen Sodyum bikarbonat (NaHCO_3^-) takviyesi (Jubrias ve ark., 2003) ve ATP resentez hızını ve kas kreatin fosfat (PCr) içeriğini artıran Kreatin takviyesi (Redondo ve ark., 1996) yaygın ergojenik yardımcıları arasındadır.

Nitrat takviyesinin; vazodilatasyona katkı sağlayarak kaslardaki kan akışını ve kasılmayı artırdığı ayrıca Ca^{++} 'nın fazla salınımını azaltarak ATP üretimini azalttığı saptanmıştır (Pinna ve ark., 2014; Santana ve ark., 2019). Beta Alanin takviyesi karnozin üretimini artırıp laktik asit üretimini azaltmasıyla (Harris ve Sale, 2012), dayanıklılığa katkı sağlamaktadır (Smith ve ark., 2009). Beta Alanin alımının etkili olabilmesi için erkeklerde 1,2-4,8 g/gün arasında olması gerektiği söylenmektedir (Caruso ve ark., 2012). Beta Alanin takviyesinin sportif etkinliklerde performansa (~%0,2-3 arasında) oranında katkı sağladığı bildirilmiştir (Baguet ve ark., 2010). Sodyum bikarbonat takviyesi; yüksek yoğunluklu egzersizde anaerobik glikoliz yoluyla ATP üretimi ile katkı sağladığı ve kaslardaki biriken H^+ iyonunu uzaklaştırıp metabolik asidozu azalttığı ve yorgunluğu geciktirdiği düşünülmektedir (McNaughton ve ark., 2016). Kreatin takviyesi; anaerobik eşiğe, maksimal kas kontraksiyonuna, kas kütlesi ve gücüne, glikojen sentezine, egzersiz kapasitesine ve toparlanmaya katkı sağlamaktadır (Kreider ve Jung, 2011). Literatürde kreatin 'yükleme' ile ilgili kesin

bir fikir birliği olmamasına karşın genel görüş 5-7 gün süreyle 0,3 g/kg/gün kreatin alımı gerektiği yönündedir (Buford ve ark., 2007). Orta mesafe atletlerde düzenli olarak antrenmanla birlikte alınan kreatin gibi kafein de sık kullanılan ergojenik yardımcılar arasındadır (Stellingwerff ve ark., 2019).

1.1.6. Orta Mesafe Koşularda Kafein Kullanımı

Kafein, nöromüsküler fonksiyonda artış, uyanıklığı artırma, yorgunluk hissini azaltma ve algılanan zorluk derecesinin (AZD) daha düşük olması gibi birçok etkiye sahip doğal bir merkezi sinir sistemi uyarıcısıdır (Burke, 2008). Atletizmde müsabakalar boyunca sporcular bazen güneşin altında 2-4 saat ge irebildiklerinden enerji takviyesi ve hidrasyonu sağlamada yüksek enerjili atıştırmalıklar ve kafein kaynakları içecekler iyi seçenek olabilir (Sygo ve ark., 2019). Aynı gün içindeki birden fazla yarış içeren çoklu branşlarda (pentatlon, dekatlon vb.) bir takviye dozunun gerekip gerekmediği de dahil olmak üzere, dozların zamanlaması ve miktarının dikkatli bir şekilde planlanmasını gerektirir. Atletizmde kafein; orta mesafe (800m ve 1500m) koşularında, atmalarda, atlamalarda, uzun mesafe koşuları ve yürüyüş disiplinlerinde performans kazanımı sağlayabilecek takviyeler arasında yer almaktadır (Peeling ve ark., 2019).

Kafeinin lipit oksidasyonunu etkileyerek yağların yıkımını sağlaması; aerobik sistemin daha etkin kullanılması anlamına da gelmektedir (Erdoğan ve ark., 2009). Kafeinin uzun süreli aerobik etkinliklerde olumlu sonuç verdiği bilinmekle beraber yüksek şiddetli kısa süreli etkinliklerde sonuçlar farklılık göstermektedir (Akça ve ark., 2018). Yapılan bir araştırmada kafein aldığını düşünen plasebo grubundaki atletlerin 1000m koşu performansları, gerçekten kafein alan grubun sonuçlarının aynı seviyede olduğu tespit edilmiştir (Hurst ve ark., 2019). Wiles ve ark. (1992)'nın yaptıkları çalışmada; koşu bandı testinden bir saat önce 3 mg kafein (150-300 mg/kafein) takviyesi alan grubun (kafeinli kahve), plasebo (kafeinsiz kahve) grubuna kıyasla 1500m koşu performansını % 1,45 oranında iyileştirebildiğini gözlemlemişlerdir. Antrenmanlı atletlerde yapılan bir çalışmada; 3 g kafeinli kahvenin (2,5 mg.kg⁻¹)

plasebo grubuna göre 1500m koşu bandı performansını 4,2 saniye artırarak performansta %1,5'lik bir artış sağladığı görölmüşdür (Ganio ve ark., 2009). Orta mesafe atletlerde (5 mg.kg⁻¹) kafein ve karnitin kullanımın 1500m koşu performansının araştırıldığı bir diğerk çalışmada; karnitin ve kafein desteğıyle 1500m koşu performansı (5:15'den 5:01'e) tamamlanma süresinde azalma görölmüşdür (Köse, 2005).

1.2. Kafeinin Etki Mekanizmaları

Kafein 25 yaşındaki Alman Friedlieb Ferdinan Runge tarafından 1820'de kahve çekirdeklerinden izole edilerek bulunmuş ve çoğı kültürde kabul görmüşdür (Keleş, 2011). Kullanımı paleolitik dönemlerde başlayan, 'Coffea Arabica' meyvesinin çiğ kısmınının kavruarak uyarıcı özelliklerinden yararlanılan kafein; kahve bitkisinin tohumlarında, çay yapraklarında ve kakao ağacının tohumlarında bulunur. Kafein ilaçlarda da bulunur fakat ilaçlardaki sentetik yapıdadır (Lowry ve ark., 1951). Dünya nüfusunun %80'i içecek olarak su dışında en fazla günde ortalama 200 miligram (3 bardak espresso) tüketmektedir (Owaga ve Ueki, 2007).

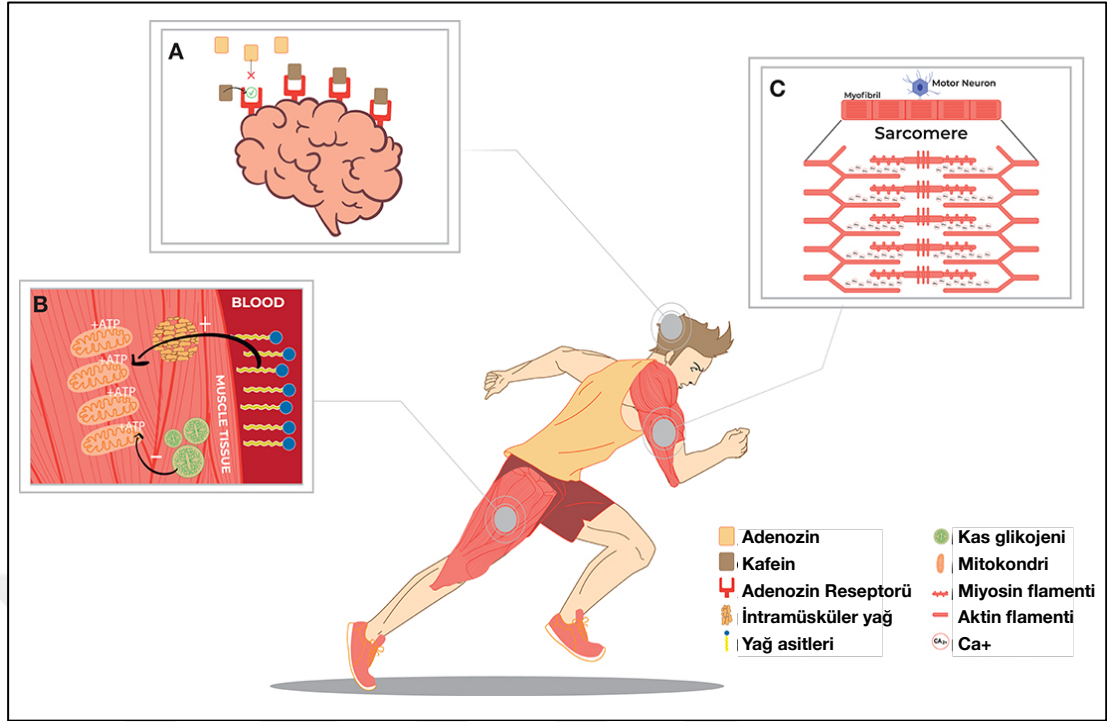


Şekil 1.2. Kahve Kirazı Bitkisi ve Çekirdeğı

1.2.1. Adenozin Reseptör Antagonisti ve Sodyum/Potasyum ATPaz Aktivasyonu

Kafein hem yağ hem de suda çözünebilme özelliği ile kan-beyin bariyerini kolaylıkla geçer ve dört adenozin reseptör alt tipinin hepsinde antagonizmaya neden olur (Ferre, 2008). A1, A2a, A2b, A3 olmak üzere hem farklı doku hem de farmakolojik etkiye sahip, birçok nörotransmitter salınımını engelleyen (Nehlig ve ark., 1992), birbirinden farklı dört adenozin reseptörü tespit edilmiştir (Landolt, 2008). Adenozin; MSS'ndeki vazodilatasyonu modüle eden nöroprotektandır (Wang ve Venton, 2019). Adenozin reseptörleri vücudumuzdaki çoğu hücrede bulunduğundan fizyolojik mekanizmalarda bu reseptörler etkilidir (Fisone ve ark., 2004; Peleli ve ark., 2017). Neredeyse tüm nöron tiplerinde bulunan A1 reseptörlerinin çoğunluğu beyinde eksprese edilirken (Schiffmann ve ark., 2007); sinaps öncesi nörotransmitter salınımını engelledikleri düşünülmektedir (Cappelletti ve ark., 2015). Striatumda oldukça yoğun olarak bulunan A2 reseptörlerinin stimülasyonu (Schiffmann ve ark., 2007); siklik adenozin monofosfat (cAMP) üretiminin artışıyla ilişkilidir (Chan ve ark., 2006). Ayrıca A2A reseptörünün antagonizmaya neden olması; kafeinin vücutta uyanıklık etkisi oluşturması ile ilişkilidir (Fisone ve ark., 2004).

Kafeinin 3 önemli biyolojik etkisi; A1 ve A2A reseptörleri üzerindeki antagonistik etkisi, fosfodiesterazların inhibisyonu (Umemura ve ark., 2006) ve kalsiyum mobilizasyonudur (Ribeiro ve Sebastiao, 2010). Kafeinin metabolizasyonu karaciğerde CYP1A2 enzimi yardımıyla sitokrom P450 oksidaz sistemi ile gerçekleştirilir (Echeverri ve ark., 2010). Metabolizma 3 farklı dimetilksantinden (paraksantin; %84, teobromin; %12 ve teofilin; %4) birinin metabolize edilmesiyle sonuçlanır (Barcelos ve ark., 2020; Martinez-Lopez ve ark., 2014). Kafeinin metabolize edilişi, ilaç kullanımı ve gebelik vb. durumlardan etkilenmektedir (Gahr, 2020).



Şekil 1.3. Kafeinin Egzersizdeki Etki Mekanizmaları (Martins ve ark., 2020)

Kafeinin yükselen plazma glikozunun kas lifi membranının elektriksel özelliklerinin bozulmasını engellediği daha önce bildirilmiştir (Marcil ve ark., 2005). Kafeinin potasyum seviyesi üzerine birkaç etki mekanizması olabileceği; kafeinin katekolamin salınımını artırmasıyla (Davis ve Green, 2009) ve kan glikoz seviyesinde meydana gelen artışla sodyum/potasyum pompası aktivasyonunu artırdığı söylenmektedir (Mohr ve ark., 2011). Kafeinin doğrudan kas dokusu üzerine etkisi olabileceği (Cairns ve ark., 1997) ve yüksek dozda kafeinin potasyumu inhibe ederek güç üretimini artırdığı da bilinmektedir. Ayrıca kafein dopamin, noradrenalin (Goldstein ve ark., 2021), glutamat (John ve ark., 2014), asetilkolin ve serotonin (Van-Duinen ve ark., 2005) düzeylerini de artırabileceği söylenmektedir.

Uzun süreli fiziksel etkinliklerde beynin ön singulat korteks bölgesinde adenosin birikiminin (Pageaux ve Lepers, 2018) ve bilişsel olarak yorucu bir etkinliğin ardından prefrontal kortekse artan beta dalgalarının (Brownsberger ve ark., 2013), kişide yorgunluk hissinin oluşmasına neden olduğunu saptanmıştır. Kronik kafein alımı A1 ve A2A reseptör blokajına bağlı olarak (Ferre, 2008); hareket sırasındaki omurilik ve omurlardaki uyarılabilirliği artırarak korteks ve kasların aktivasyonunu

değiştirebilir (Bazzucchi ve ark., 2011). Ayrıca kafein sempatik sinir sistemine etki ederek iskelet kaslarının aktivitesini artırabilir (Corti ve ark., 2002). Kafeinin dayanıklılık sporcularında aerobik aktiviteler esnasındaki ergojenik etkisinin diürez stimülasyonundan kaynaklı olduğu da düşünülmektedir (Osswald ve Schnermann, 2011).

1.2.2. Algılanan Zorluk Derecesi

Kafeinin performans artışını sağlayabilecek bir diğer mekanizması olan beta endorfin; vücudun doğal ağrı kesicileridir ve diğer ağrı kesici ilaçlarda olduğu gibi beyin ağrı reseptörleri (alıcı hücre) üzerinde çalışır (Erickson ve ark., 1987). Stres ve ağrı durumunda hipofiz bezinden beta endorfin salgılanması artar ve aynı durumun egzersiz sırasında da gerçekleşmesiyle ağrı hissinin azalması sonucu sportif performansın arttığı düşünülebilir (Laurent ve ark., 2000). Dayanıklılık performansı sırasında oluşan birçok fizyolojik değişikliğin yanında bilişsel yorgunluk da bu değişiklikler içerisinde yer almaktadır. Bilişsel yorgunluk; ‘uzun süreli efor gerektiren bir etkinlikte fiziksel ve bilişsel performansı olumsuz yönde etkileyebilecek psikobiyolojik bir durum’ olarak tanımlanmaktadır (Van-Custem ve ark., 2017). Uzun süreli efor gerektiren durumlarda beyinde adenosin biriktiği ve bu adenosin birikiminin bilişsel yorgunluk sonucunda performansa etki eden önemli bir faktör olduğu saptanmıştır (Martin ve ark., 2018).

Submaksimal aerobik egzersiz sırasında; kafein tüketiminin AZD’yi azalttığı ve %29’luk bir ergojenik etkisinin olduğu görülmüştür (Doherty ve Smith, 2005). Bu bağlamda kafeinin zamanlamasının doğru kullanımı, kafeinin artan odaklanma ve uyanıklığı destekleyen doğal bir MSS uyarıcısı olmasıyla AZD de etkili olabilir. Sportif müsabakalarda yarışma turları (seri) boyunca kafeinin verilme zamanı; kafeinin uyarıcı etkisinin (uykusuzluk neden olması) ve başlangıçtaki etkisinin yarısına düşmesi (yarılanma ömrü:5-6 saat) gibi durumlar göz önüne alınarak iyi planlanmalıdır (Sygo ve ark., 2019).

1.2.3. Kafeinin Alınma Dozu ve Yöntemi

Kafein uygulamasının birbirinden farklı alım şekli mevcuttur fakat kafeinin temel avantajının hızlı emilimi olması ve yapılan egzersiz türüne göre uygun bir zaman diliminde alınmasının ergojenik etkisini yükseltebileceği unutulmamalıdır (Bayraktar ve Taşkıran, 2019). Kafein alındıktan sonra kan basıncını ve kalp atım hızını artırmaya başlarken, 2 saatlik bir zaman dilimi sonrasında kan basıncı ve kalp atım hızı normal seviyelere geri dönmektedir (Brian ve ark., 2006). Yapılan çalışmaların özetine bakılırsa; egzersizden yaklaşık 60 dakika önce alınan ($3-6 \text{ mg.kg}^{-1}$) kafein takviyesinin performansı artırırken aynı zamanda kaygı ve uykusuzluk gibi olumsuz etkileri de en aza indirmesinden dolayı giderek artan bir ilgi görmektedir (Stellingwerff ve ark., 2019). Düzenli olarak 15 gün boyunca ($3 \text{ mg.kg}^{-1}/\text{gün}$) tüketilen kafeinin, hala etkisini sürdürdüğü, yine de ilk gün tüketimi göz önüne alındığında etkinin daha fazla olduğu ve kafeinin tolerans düzeyinin arttığı düşünülmektedir (Lara ve ark., 2019).

Kafeinde yüksek dozların (9 mg.kg^{-1} ve üzeri) performansı artırmadığı gibi yüksek kafeinin mide bulantısına, kaygıya, uykusuzluğa ve huzursuzluğa neden olduğu bildirilmiştir (Burke, 2008). İçeceklerde bulunan kafeinin miktarı bardak başına (200ml) yaklaşık 70 ila 100 mg arasında değişir ve günde 400 mg'a kadar olan miktarlar sağlık açısından güvenli kabul edilir (Neves ve Caldas, 2017). Genel olarak, düzenli kafein tüketmeyen kişilerde sistolik kan basıncını yaklaşık 5 ila 10 mmHg artırabilirken, devamlı kafein tüketenlerin üzerinde ise çok az veya hiç akut etkisi görülmemektedir (Echeverri ve ark., 2010; Fissone ve ark., 2004). Bunun yanında yüksek doz kafein alımı bazı durumlarda gastrointestinal rahatsızlıklara, baş ağrısına, taşikardiye, sinirliliğe, zihinsel bulanıklık haline, odaklanma ve uyku sorunlarına yol açabilir (Spriet, 2014). Kafeinin aşırı tüketiminde görülebilecek şiddetli yan etkiler ise; yönelim bozukluğu, halüsinasyonlar, psikoz, nöbet, aritmiler, iskemi ve rabdomiyolizdir (Evans ve ark., 2020). Kafeinin etkisinin, kafein alışkanlığının düzeyine bağlı olduğu ve kafein alışkanlığı olan bireylerde performans üzerinde sınırlı etkisi olduğu söylenebilir (Goldstein ve ark., 2010). Bu bağlamda yüksek seviyelerde kafein tüketenlerin, düşük ve orta düzey kafein tüketenlere benzer performans ortaya

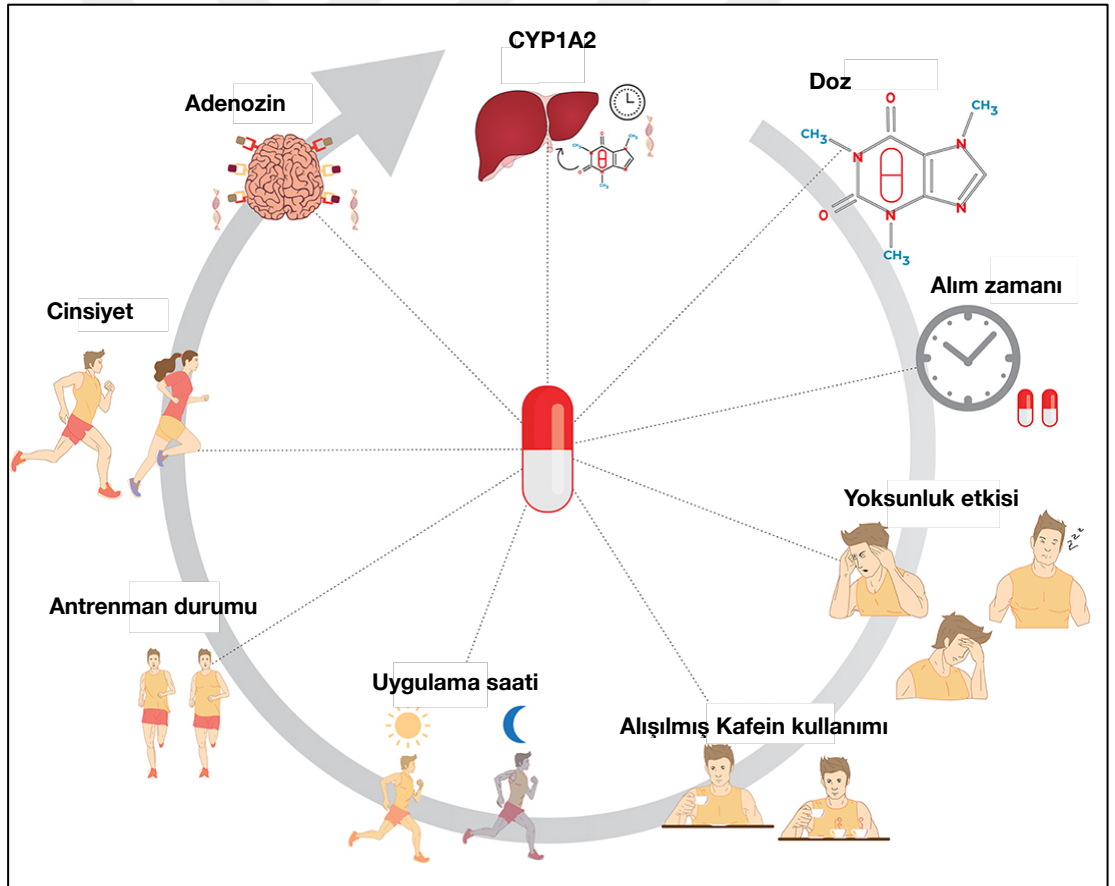
koymasının nedenleri arasında bireylerin kafein toleransı düzeylerinden etkilenme ihtimalinden kaynaklanabileceği unutulmamalıdır (Gonçalves ve ark., 2017).

Kafein bir uyarıcı olarak sınıflandırıldığında; IOC tarafından kafein kullanımına bazı kısıtlamalar getirilerek sporcuların idrarlarında en fazla 15 µ g/ml (yaklaşık 8 fincan kahve veya 800 mg) saptanmasına izin verilmiştir (Cappelletti ve ark., 2018). 2004 yılı öncesinde sporcuların idrarında 12 mcg/ml'nin üzerinde kafein saptanması uluslararası yarışmalardan diskalifiye sebebi iken 2004 yılından itibaren IOC kafeini yasaklılar listelerinden kaldırarak izleme listesine almıştır (IOC, 2017). Kafeinin doping listesinden çıkarılıp uyarıcılar sınıfında yer almasıyla birlikte araştırmalar kafeinin etkileri ve en etkili kafein dozunu bulmaya yoğunlaşmıştır (Chester ve Wojek, 2008). Ulusal Üniversite Atletizm Birliği (NCAA) ise idrardaki 15 mcg/ml üzerindeki kafein miktarını doping olarak kabul etmeye devam etmektedir ve kafein yasaklılar listesinde yer almaktadır (NCAA, 2022). Bu bakımdan, sporcunun bireysel özelliklerine uygun ve mümkün olan en az olumsuz etkiye yol açacak dozda kafein kullanımı belirlenmelidir (Akça ve ark., 2018).

Kafeinin alımı; kahve ve kafein kapsülleri/tabletleri, kafein jelleri, kafeinli sakızlar ve nazal spreyler gibi alternatif yöntemlerle sağlanmaktadır (Wickham ve Spriet, 2018). Kafein tablet/kapsül şeklinde alındığında, 45 ila 60 dakika içinde etkisini göstermeye başlar ve yaklaşık 3 ila 5 saat arasında etkisi devam eder (Fredholm ve ark., 1999). Kapsül şeklinde alınan kafeinin diğer alım yöntemlerine kıyasla tükenene kadar koşulan 2-3 km koşu performansında daha uzun koşu mesafesi sağladığı bildirilmiştir (Graham ve ark., 1998). Farklı kafein formlarının hacimleri ve sindirim miktarı aynı olsa da sindirim hızlarının farklı olduğu; kafeinli sakız, kapsül kafeine göre (Kamimori ve ark., 2002), kafein kapsülleri kola ve çikolataya göre (Mumford ve ark., 1996) ve kahve kolaya göre (Marks ve Kelly, 1973) daha hızlı emilim göstermekte iken kafeinli ağız ve burun spreyleri ile ilgili net bir bilgi için yeterli çalışma olmadığı görülmüştür (Wickham ve Spriet, 2018).

1.2.4. Kafeinin Vücuttan Uzaklaştırılması

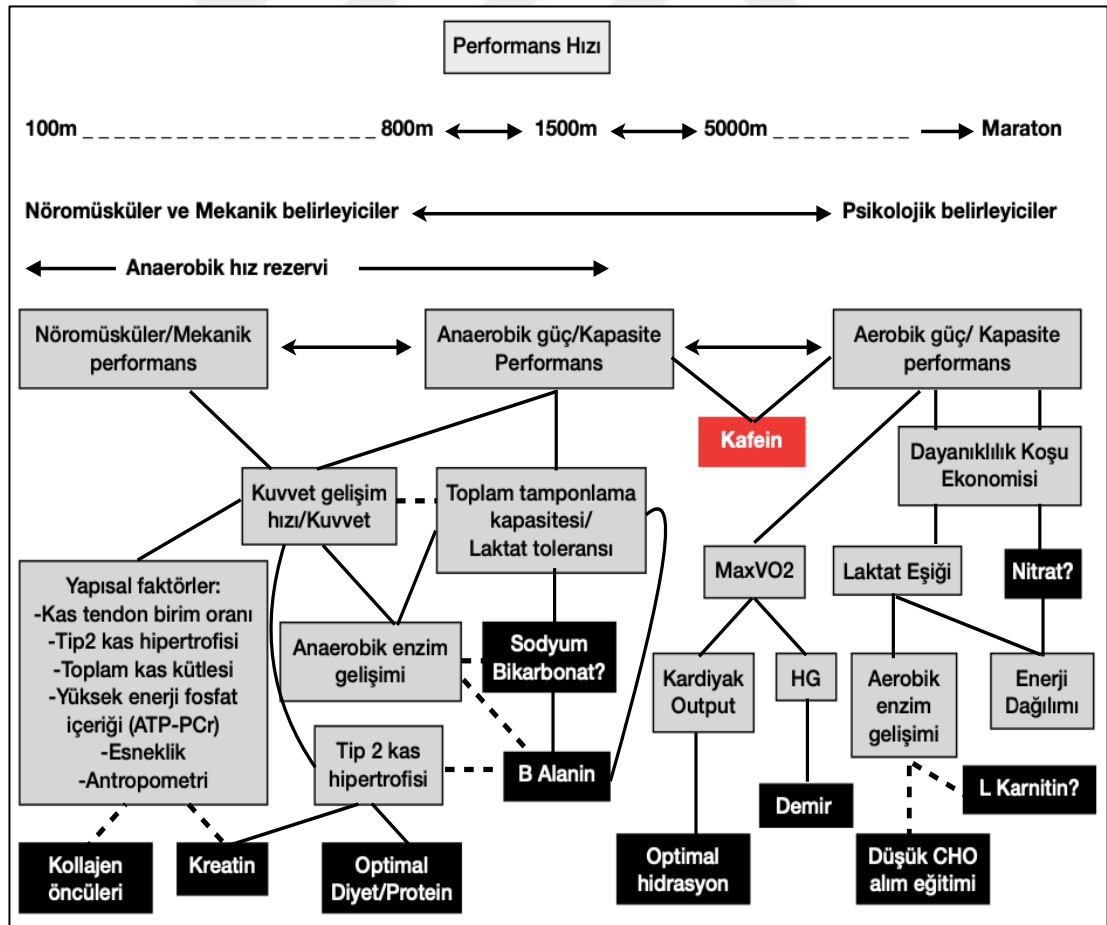
Kafeinin farmakolojik olarak, gastrointestinal sistemde hızlı bir şekilde emilebilirken (Iqbal ve ark., 1995; Liguori ve ark., 1997), lipofilik özelliğinden dolayı biyolojik membranı ve kan-beyin bariyerini de geçebilir (Gonzalez ve ark., 2014). Kafeinin yarılanma ömrünün 2,5 ila 10 saat arasında değiştiği ve ortalama yarılanma ömrünün ise 4-6 saat arasında olduğu saptanmıştır (Benowitz, 1990). Ortalama bir yetişkinde kafeinin yarılanma ömrü yaklaşık 5 saattir fakat sigara içenlerde içmeyenlere göre yarılanma ömrü % 50 kadar azalabilir (Verbeeck, 2008). Kafeinin tüm vücuttan atılması ise 24 saati bulabildiği; fakat bu süre içerisinde ergojenik etkisinin bu kadar uzun sürmediği bildirilmiştir (Bell ve Mclellan, 2002).



Şekil 1.4. Kafeinin Ergojenik Etkileri İle İlgili Faktörler (Martins ve ark., 2020)

1.3. Kafeinin Koşu Performansına Etkileri

Dayanıklılık gerektiren spor dallarında kafeinin kullanımı giderek artmakla birlikte 2015 yılında yapılan bir çalışmaya göre kafeinin idrardaki en yüksek miktarların atletizm, bisiklet ve kürek sporunda görülmüştür (Aguilar-Navorro ve ark., 2019). Dayanıklılık gerektiren mesafe koşucuları ve bisiklet sporcuları 2-3 saat süren müsabakalarda düşük dozlarda kafein tüketerek performanslarını artırabilmektedirler (Guest ve ark., 2021). Egzersizden 60 dakika önce tüketilen ($3-6 \text{ mg.kg}^{-1}$) kafein dozajlarının genellikle performans artışıyla sonuçlandığı gösterilmiştir (Ganio ve ark., 2009). Kafeinin etkisini araştıran bir meta analizde; kafein tüketiminin kassal dayanıklılık, kassal kuvvet, aerobik dayanıklılık, anaerobik dayanıklılık ve anaerobik güç üzerinde %2-%16 arasında bir oranda ergojenik etkisinin olduğunu bildirmiştir (Grgic ve ark., 2019).



Şekil 1.5. Koşu Performansına Kafeinin Etkisi (Stellingwerff ve ark., 2019)

1.3.1. Kafeinin Aerobik Performansa Etkileri

Kafeinin 2000’li yıllara kadar aerobik dayanıklılığı artırmasının sebebinin, yağ yakımını artırması olarak bilinmekteydi. Performans süresinin uzadığı (>1,5 saat) egzersizlerde kafein alımının katekolamin salınımını tetikleyip yağ yakımını artırdığı ve kas glikojen depolarının daha erken tükenmesini geciktirerek egzersizin daha uzun süre devam etmesini sağladığı birçok araştırmacı tarafından desteklenmektedir (Ivy ve ark., 1978). Literatürde kafein takviyesinin dayanıklılık gerektiren spor dallarında olumlu etkisine sık rastlanmakta iken yüksek şiddetli efor gerektiren spor dallarında ise sonuçlar birbirinden farklılık göstermektedir (Akça ve ark., 2018). Anaerobik performansa göre aerobik performans kıyaslandığında kafein tüketimi etkisinin daha fazla olduğu bildirilmiştir (Grgic ve ark., 2019). Kafeinin, dokulara daha çok oksijen sağlaması ve doğal adrenalin salgılanma oranını arttırması ile aerobik dayanıklılığına katkılarından dolayı aerobik etkinliklerden önce bir fincan kahve (150 – 300 mg kafein) içilmesi tavsiye edilmektedir (Reid, 1988). Yapılan bir çalışmada plasebo grubuna göre günlük olarak belirli oranda kafein tüketmeyen sporcuların, günlük olarak (5 mg.kg⁻¹) kafein aldıktan sonraki 1., 3. ve 5. saat sonrasında bile aerobik dayanıklılıklarının istatistiksel açıdan anlamlı derecede arttığı görülmüştür (Bell ve Mclellan, 2002).

1.3.2. Kafeinin Anaerobik Performansa Etkileri

Kafeinin anaerobik etkisini araştıran ilk meta analiz 2010 yılında yayımlanmıştır (Warren ve ark., 2010). Kafein kullanan sporcularda kuvvet artışı meydana geldiği, daha hızlı reaksiyon zamanı gösterdikleri ve uzun süreli egzersizlerde dayanıklılığın geliştiği bildirilmiştir (Graham, 1997). Yüksek yoğunluklu koşuda kafein desteğinin (5 mg.kg⁻¹) koşu performansını ve birikmiş maksimum oksijen açığını da artırabileceği saptanmıştır (Doherty, 1998). Kısa süreli yüksek yoğunluklu etkinliklerde; 50-60 dakika önceden alınan kafeinin (3-6 mg.kg⁻¹), 1-2 dakika süren anaerobik aktivitelerde >%3'lük performans kazanımları ile sonuçlandığı bildirilmiştir (Wiles ve ark. , 2006). Elit düzey 100m serbest stil yüzücülerde yapılan bir çalışmada; kafeinin yüzme

performansını ortalama süresini yaklaşık 1 saniye artırdığı, antrenmansız sporcular da ise hiçbir değişikliğe neden olmadığı görülmüştür (Collomp ve ark., 1992).

Yüksek yoğunluklu anaerobik egzersiz performansında kafeinin performansı artırma yollarından birinin; katekolamin salınımı ile uyarılma-kasılma durumunu kolaylaştırdığı söylenmektedir (Davis ve Green, 2009). Ayrıca kafeinin motor ünite katılımını, sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum salınımını ve pik nitrik oksit konsantrasyonlarını artırdığı da düşünülmektedir (Kalmar, 2005; Spradley ve ark., 2012). Kronik kafein alımının direnç egzersizindeki sonuçları farklılık göstermektedir. Kronik kafein alımının (3 mg.kg^{-1}) 1 Maksimum Tekrar bench press ve squat performansında gelişme sağladığı (Kemp ve ark., 2012) ve yine başka bir çalışmada ise aynı doz kafein alımının (3 mg.kg^{-1}) 1 Maksimum Tekrar bench press performansına herhangi bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Giráldez-Costas ve ark., 2021). Akut kafein alımının direnç egzersizine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda da çelişkili sonuçlar vardır. Erkek sporcular üzerine yapılan randomize, çift kör bir çalışmada katılımcılar iki gruba ayrılmış ve bir grup egzersizden 1 saat önce (6 mg.kg^{-1}) kafein tüketirken diğer grup plasebo tüketmiştir. Katılımcılar 1 Maksimum Tekrarın %60'ında yapılan barbell bench ve leg press egzersizlerinde kafeinin kas kuvveti üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Astorino ve ark., 2008).

2016 yılında yayımlanan sistematik derleme ve meta analizde ise kafein tüketiminin kassal dayanıklılık konusunda anlamlı etkiye sahip olmasına karşın maksimum izotonik kas kuvvet üretimi konusunda önemli bir etkiye sahip olmadığı belirtilmiştir (Polito ve ark., 2016). Kafein takviyesinin antrenmansız katılımcıların performanslarına etkisinin gözlendiği bir çalışmada; kafein takviyesinin çabukluk ve wingate test değerlerinde anlamlı bir etki yaratmadığı rapor edilmiştir (Lorino ve ark., 2006). Bu bulguların aksine, (5 mg.kg^{-1}) kafein kullanımı sonrasında antrenmanlı sporcularda wingate zirve güç değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı sonuçlar elde edilmiştir (Woolf ve ark., 2008). Anaerobik etkinliklerde kafeinin performansa etkileri farklılık göstermekteyken dayanıklılık gerektiren aerobik etkinliklerde genel görüş

kafeinin performansa ergojenik katkısının olduğu yönündedir (Doherty ve Smith, 2005; Spriet, 2014).

1.3.3. Kafeinin Dayanıklılığa Etkileri

Kafeinin dayanıklılık gerektiren sporlarda ergojenik yardımcı olarak kullanılmaya başlamasını teşvik eden; David Costill'in 1970'de laboratuvarında yaptığı deneylerinin sonucu olabileceği söylenmektedir (Spriet, 2014). Yapılan bir çalışmada 2004 ile 2008 yılları arasında doping kontrolü için elde edilen 20,000'in üzerindeki idrar örneğinde; elit sporcuların yaklaşık %74'ünün müsabaka öncesinde veya sırasında ergojenik yardım olarak kafeini kullandıkları ve kafein kullanan sporcuların çoğunun da dayanıklılık sporcusu olduğu da bildirilmiştir (Del-Caso ve ark., 2011; Van-Thuyne ve Delbeke, 2006). En az 60 saniye süren egzersizde kafeinin ergojenik olabileceği ve daha yoğun egzersizlerde kafeinin olumlu bir etkisi olup olmadığı tartışmalı olsa da olumsuz etkileri gösteren hiçbir çalışmaya rastlanmamıştır (Graham, 2001). Yakın zamanlı bir sistematik incelemeye göre; kafeinli sakızın dayanıklılık sporcularında ergojenik bir yardımcı olabileceği görülmüştür (Barreto ve ark., 2022).

Dayanıklılık aktivitelerinde kafein kullanımıyla artan plazma serbest yağ asitleri yakıt olarak kullanılabilir, kas glikojen depolarının hızla boşalmasının önüne geçilebilir (Lombardo, 1986). Dayanıklılık sporcularında egzersiz sonrası toparlanma esnasında alınan kafeinin glikoz metabolizmasının yeniden sentezini artırdığı saptanmıştır (Loureiro ve ark., 2018). Kafeinin kas glikojeni ile doğrudan ilişkili olan interlökinlerin (IL-6 ve IL-10) düzeylerini de etkilediği saptanmıştır (Taular ve ark., 2016). Yapılan bir çalışmada kafein takviyesi (6 mg.kg⁻¹) alan sedanter bireyde egzersizden 1 saat sonra ölçülen IL-10 seviyesinin plasebo grubuna daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Queresma ve ark., 2021). Dayanıklılık gerektiren sporlarda ve egzersizlerde orta doz (3-6 mg.kg⁻¹) kafein kullanımının ergojenik bir yardımcı olarak etkili olduğu söylenmektedir (Guest ve ark., 2021). Yapılan bir sistematik derleme sonucuna göre; orta doz (3-6 mg.kg⁻¹) kafein alımının plaseboya kıyasla gücü %3,

zaman deneme performans süresini yaklaşık %2 oranında geliştirdiği sonucuna varılmıştır (Southward ve ark., 2018).

Çoğu çalışmada kafein için faydalı olan dozun 400-600 mg arasında olduğu (4 veya 6 fincan kahve) bildirilmiştir (Brian, 2006). Kafein kullanımının 10 dakikalık tümüyle tükenene kadar kros bisiklet testi performansını artırdığı görülmüş; kafeinin ilk gün performans artışı sonrasında meydana gelen daha yüksek kas hasarına rağmen, arka arkaya yarışan sporcular için yararlı olabileceği söylenmiştir (Stadheim ve ark., 2015). Dayanıklılık egzersizi sırasında (15-80 dakikalık aktiviteden sonra) tüketilen düşük-orta doz kafeinin (100-300 mg), dayanıklılık performansını %3-7 arasında artırdığı da bildirilmiştir (Paton ve ark., 2015; Talanian ve Spriet, 2016).

Mesafe sporcularında dayanıklılığı fiziksel yorgunluk kadar zihinsel yorgunluk da etkilemekte; yorgunluk, her zaman nöromüsküler sistemden kaynaklı olarak ortaya çıkmamaktadır (Van-Custem ve ark., 2017). Fiziksel yorgunluktan ziyade sporda performansı etkileyen diğer bir yorgunluk türünün bilişsel yorgunluk olduğu halen tartışılmaktadır (Sharon ve Denise, 2003). Müsabakalar, yoğun antrenmanlar ve yoğun sınav stresi sonucu sporcularda fiziksel olarak zorlanmanın yanı sıra eğitim ve normal yaşamlarında karşılaştıkları zorluklarda uzun süreli odaklanabilme, algılamayı sürdürebilme, rakip baskısı altında karar verebilme zorluğu gibi çeşitli psikolojik streslere maruz kalabilirler (Kızıltoprak, 2019). Bundan dolayı elit seviye sporcular düşünüldüğünde zihinsel yorgunluğun maksimum performanstaki azalmaya da neden olabileceği bildirilmiştir (Knicker ve ark., 2011). Elit düzey sporcuların bilişsel yorgunluğa daha fazla direnç gösterdikleri, onu baskılayabildikleri ve bilişsel yorgunluğa daha fazla karşı koyabildikleri söylenmektedir (Martin ve ark., 2016). Bisikletçiler ve atletler üzerinde yapılan bir araştırmaya göre (3 mg.kg^{-1}) daha düşük doz kafeinin sporcuların uyanıklık, duygu durumu ve bilişsel işlevi iyileştirmede benzer şekilde ergojenik etkileri olabileceği ve aynı zamanda herhangi bir önemli yan etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Spriet, 2014). Bu bağlamda dayanıklılık gerektiren ve hem aerobik hem de anaerobik enerji sisteminin birlikte kullanıldığı orta mesafe koşucularında akut kafeinin takviyesinin hem fizyolojik hem de psikodizyolojik performansa olan etkisini ortaya çıkarmak önemlidir.

1.4. Amaç

Bu çalışmanın amacı profesyonel orta mesafe koşucularda akut olarak kullanılan kafeinin farklı enerji sistemlerinin kullanıldığı 800m ve 1500m koşu performanslarına ve sporcuların psikofizyolojik parametrelerine olan etkilerinin saha ortamında belirlenmesidir.

1.5. Problem Cümlesi

Akut kafein alımı aynı sporcularda 800m ve 1500m koşu performansını fizyolojik ve psikofizyolojik olarak etkiler mi?

1.6. Alt Problemler

- 1) Akut kafein alımı atletlerin 800m koşu performansına etki eder mi?
- 2) Akut kafein alımı atletlerin 800m koşu performansındaki her 200m geçiş derecelerine etki eder mi?
- 3) Akut kafein alımı atletlerin 1500m koşu performansına etki eder mi?
- 4) Akut kafein alımı atletlerin 1500m koşu performansındaki her 200m geçiş derecelerine etki eder mi?
- 5) Akut kafein alımı atletlerin 800m ve 1500m koşu performansı sonrası kan laktat değerlerine etki eder mi?
- 6) Akut kafein alımı atletlerin 800m ve 1500m koşu performansındaki ortalama kalp atım hızına etki eder mi?
- 7) Akut kafein alımı atletlerin 800m ve 1500m koşu performansındaki maksimum kalp atım hızına etki eder mi?
- 8) Akut kafein alımı atletlerin 800m ve 1500m koşu performansındaki algılanan zorluk derecesine etki eder mi?
- 9) Akut kafein alımı atletlerin 800m ve 1500m koşu performansı sonrası gastrointestinal semptom sonuçlarına etki eder mi?

- 10) Akut kafein alımı atletlerin 800m ve 1500m koşu performansı öncesi ve sonrasındaki ruh hali puanlarına etki eder mi?
- 11) Akut kafein alımı atletlerin 800m ve 1500m koşu performansındaki bilişsel çaba skorlarına edip eder mi?
- 12) Akut kafein alımı atletlerin 800m ve 1500m koşu performansındaki zihinsel iş yükü puanlarına etki eder mi?
- 13) Günlük kafein alım miktarı ile atletlerin 800m ve 1500m koşu performansları arasında ilişki var mıdır?
- 14) Akut kafein alımı ile atletlerin bireysel en iyi 800m ve sezonsal en iyi 800m derecesine yaklaşması arasında ilişki var mıdır?
- 15) Akut kafein alımı ile atletlerin bireysel en iyi 1500m ve sezonsal en iyi 1500m derecesine yaklaşması arasında ilişki var mıdır?

1.7. Denenceler

- 1) Akut kafein alımı atletlerin 800m koşu performansına anlamlı derecede etki etmez.
- 2) Akut kafein alımı atletlerin 800m deki her 200m deki geçiş derecelerine anlamlı derecede etki etmez.
- 3) Akut kafein alımı atletlerin 1500m koşu performansı süresini anlamlı derecede azaltır.
- 4) Akut kafein alımı atletlerin 1500m'deki son 300m koşu performansı süresini anlamlı derecede azaltır.
- 5) Akut kafein alımı atlerin 800m koşu perfromansı sonrası laktat değerlerini (3.dk ve 10.dk) anlamlı derecede artırır.
- 6) Akut kafein alımı atketlerin 1500m koşu performansı sonrası laktat değerlerine etki etmez.
- 7) Akut kafein alımı atletlerin 800m ve 1500m koşu performansındaki ortalama kalp atım hızına etki etmez.
- 8) Akut kafein alımı atletlerin 800m ve 1500m koşu performansındaki maksimum kalp atım hızına etki etmez.

- 9) Akut kafein alımı atletlerin 800m koşu performansı öncesi bitkinlik puanlarına etki eder. Koşu performansı öncesi takviye alacaklarını bilen kafein ve plasebo gruplarının bitkinlik puanları kontrol grubunun puanlarından anlamlı derecede daha düşüktür.
- 10) Akut kafein alımı atletlerin 1500m koşu performansı öncesi ve sonrası ruh haline etki etmez.
- 11) Akut kafein alımı atletlerin 800m ve 1500m koşu performansındaki zihinsel iş yükü puanlarına etki etmez.
- 12) Akut kafein alımı atletlerin 800m ve 1500m koşu performansı sonrası gastrointestinal semptomlarına etki etmez.
- 13) Akut kafein alımı atletlerin 800m ve 1500m koşu performansındaki algılanan zorluk derecesine etki etmez.
- 14) Akut kafein alımı atletlerin 800m ve 1500m koşu performansındaki bilişsel çaba değerlerini azaltır fakat bu etki istatistiksel açıdan anlamlı değildir.
- 15) Günlük alınan kafein miktarı, atletlerin 800m ve 1500m koşu performansına etki etmez.
- 16) Akut kafein alımı ile atletlerin bireysel en iyi 800m ve sezonsal en iyi 800m derecesine yaklaşması arasında anlamlı ilişki yoktur.
- 17) Akut kafein alımı ile atletlerin bireysel en iyi 1500m ve sezonsal en iyi 1500m derecesine yaklaşması arasında anlamlı ilişki vardır.

1.8. Sınırlılıklar

Katılımcı sayısı literatürdeki benzer araştırmalar ile aynı olsa da koşu performansı grupları 10 kişi ile sınırlı kalmıştır. Katılımcıların sahip oldukları genotip bilinmediğinden, kafeine cevap verme durumlarının dezavantajlı genotipten olup olmadığı bilinmemektedir. Her ne kadar sporcular yüklenme döneminde olmasa da kişisel olarak yorgunluk düzeyleri bilinmemektedir. Ayrıca farklı beslenme içeriğine sahip sporcuların koşu performanslarını etkileyen besin içeriklerinin ne kadarını diyetinde aldığı bilinmemektedir.

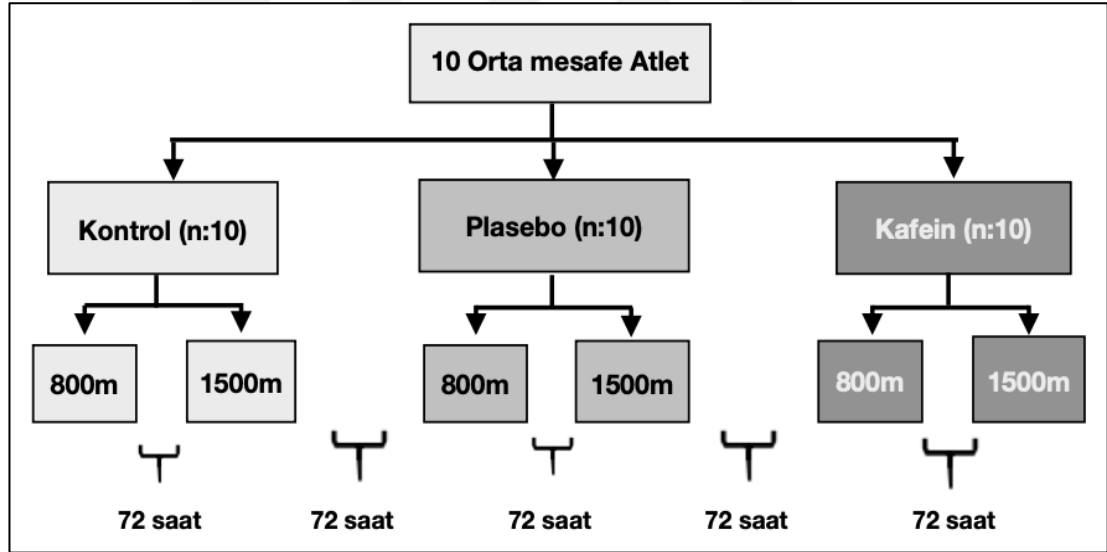
1.9. Araştırmanın Önemi

Atletizm sporu içerisinde koşular; sprint, orta mesafe, uzun mesafe, yol koşuları, yürüyüş, engelli ve bayrak koşuları gibi kendi içinde sınıflara ayrılmıştır. Orta mesafe koşularında kuvvet, sürat, dayanıklılık, zihinsel dayanıklılık, mücadele ve kazanma hırısı, çeviklik ve hareketlilik gibi özellikleri içerisinde barındırır. Orta mesafe koşularından 800m ve 1500m hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemlerinin birlikte kullanıldığı bir daldır. Yapılan çalışmaların çoğunluğunda kafein kullanımının 1500m performansına etkisi araştırılmıştır. Fakat kafeinin kullanımının aynı sporcularda hem 800m hem de 1500m koşu performansına hem de koşu performansının her 200m'deki geçiş derecelerine olan etkisini araştıran çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca kafeinin orta mesafe koşularında fizyolojik etkilerinin yanında psikofizyolojik etkileri de birlikte araştırılmamıştır. Bundan dolayı yapacağımız çalışmada kafeinin orta mesafe profesyonel koşucularında hem 800m ve hem de 1500m koşu performansına akut ve psikofizyolojik etkileri ilk kez incelenecektir. Belirtilen unsurlar göz önüne alındığında bu çalışmanın özgün olduğu düşünülebilir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Deseni

Bu çalışma tek kör, çapraz-döngülü, karşıt dengeli ve randomize araştırma dizaynına göre tasarlanmıştır. Araştırmada yarı deneme modellerinden eşit zaman örneklemleri model kullanılmıştır. Çalışmaya başlanmadan önce Sinop Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'ndan 12.05.2021 tarihinde etik izin alınmıştır (karar no:2021/67 ve 2021/70). Çalışma öncesinde çalışma ile ilgili katılımcıların karşılaşılabileceği risk ve rahatsızlıklar hakkında ayrıntılı bir şekilde bilgi verilerek 'İnsan üzerinde yapılan klinik dışı araştırmalar başvuru formu' okutularak imzalatılmıştır.



Şekil 2.1. Araştırma Tasarımı

Ölçümlere başlanmadan önce sporcuların antropometrik ölçümleri alınmış ve demografik bilgileri ile günlük kafein tüketim sıklıkları belirlenmiştir. Sonrasında test günlerinde randominasyonun sağlanması için; 1.gün (800m; kontrol:4, plasebo:3, kafein:3 sporcu), 4.gün (1500m: kontrol:4, plasebo:3, kafein:3 sporcu), 7.gün (800m: kontrol:3, plasebo:4, kafein:3 sporcu), 10.gün (1500m: kontrol:4, plasebo:3, kafein:3 sporcu), 13.gün (800m; kontrol:3, plasebo:3, kafein:4 sporcu) ve 16.gün (1500m;

KNT: Kontrol, PLA: Plasebo, KAF: Kafein, Ort: Ortalama, Mak: Maksimum, Baş: Başlangıç, KAH: Kalp atım hızı)

Sporcuların test gününden 24 saat önce alkol içeren ürünlerini kullanmamaları ve yüksek şiddetli egzersiz yapmamaları sağlanmıştır. Sporcular her sabah kahvaltı yaptıktan 2 saat sonrasında 09.30'da pistte gelmeleri sağlanmıştır. Tüm sporculara teste başlamadan önce herhangi bir Covid-19 belirtisi gösterip göstermediği, ailesinde ve çevresinde yakın temaslı birinin pozitif olup olmadığı sorulmuştur. Öncelikle kafein almayan kontrol grubundaki sporcuların dinlenik laktat değerleri belirlenmiş ve ısınmaları sağlanmıştır. Isınmadan sonra Polar göğüs bandı ve saat takılarak ölçüme başlanmıştır. Her sporcu sırayla ve tek başına koşu performansını gerçekleştirmiştir. Koşu performansı sonrasında kronometre tutularak (3.5.7. ve 10.dk) laktat değerleri belirlenmiştir. Laktat değerleri belirlendikten sonra psikofizyolojik ölçüm (AZD, ZİYÖ, GSDÖ, BRHÖ ve BÇÖ) verileri toplanmıştır. Test günü plasebo ve kafein alacak sporcuların önce dinlenik laktat değerleri belirlenmiş sonrasında takviye almaları sağlanarak 60 dakika beklemleri sağlanmıştır. Takiye aldıktan 50 dakika sonra 10 dk ısınmaları sağlanarak test protokolü uygulanmıştır. Ölçümler sabah ve öğle arası 10.00-12.00'de alınmıştır. Her test arasında 72 saat dinlenme aralığı

bırakılmıştır. Ölçümler boyunca tüm sporcularda Covid-19 belirtisine ve pozitif vakaya rastlanmamıştır. Tüm test protokolü şekil 2.2’de özetlenmiştir.

2.2. Araştırma Grubu

Çalışmaya Türkiye Atletizm Federasyonunda lisansı bulunan toplamda 10 erkek atlet katılmıştır. Atletlerin en az 4 yıllık profesyonel sporcu geçmişi yanında, çoğunun Ulusal müsabakalarda dereceleri de mevcuttur. Atletler İstanbul ilinde ikamet ettiklerinden ve orada müsabakalara hazırlandıklarından dolayı ölçümler İstanbul ilinde ağustos ayı içerisinde alınmıştır. Sporcuların mevcut ölçümleri ağustos ayı içerisindeki ortalama sıcaklık (29°C), ortalama nem (%53,3) ve ortalama rüzgâr (10 km/s) olduğundan her ölçüm günü için ortalama hava koşullarında bir standart sağlanmıştır (MGM, 2021).

Çizelge 2.1. Katılımcılara Ait Tanımlayıcı Özellikler

	n	$\bar{x}$	ss
Yaş (yıl)	10	16,8	0,63
Boy (cm)	10	175,3	6,26
Kilo (kg)	10	60,6	7,03
Beden Kütle İndeksi (kg/cm ²)	10	19,7	1,91
Antrenman Yılı (yaş)	10	4,4	1,08
Bireysel En İyi 800m (sn)	10	2:14,3	9,72
Bireysel En İyi 1500m (sn)	10	4:40,1	19,94
Sezonsal En İyi 800m (sn)	10	2:16	10,09
Sezonsal En İyi 1500m (sn)	10	4:41,8	19,73
800m Test En İyi Derece (sn)	10	2:16,43	9,88
1500m Test En İyi Derece (sn)	10	4:42,58	19,81
Günlük Kafein Kullanımı (gr)	10	183,46	87,22

Sporcuların 800m koşu performansları ortalamaları (1,58-2,35) arasında değişiklik gösterirken, 1500m koşu performansları (3,54-4,58) arasında değişiklik göstermektedir. Ayrıca sporcuların kişisel bilgilerinin yanında sezon içi antrenman düzeyleri, performanslarıyla ilgili durum tespitleri, sezon içerisindeki dereceleri, kişisel en iyi performansları ve kişisel performanslarına ne kadar yakın ya da uzak olduklarının bilgileri çalışma öncesinde tespit edilmiştir. Katılımcılara ait tanımlayıcı bilgiler Çizelge 2.1’de sunulmuştur.

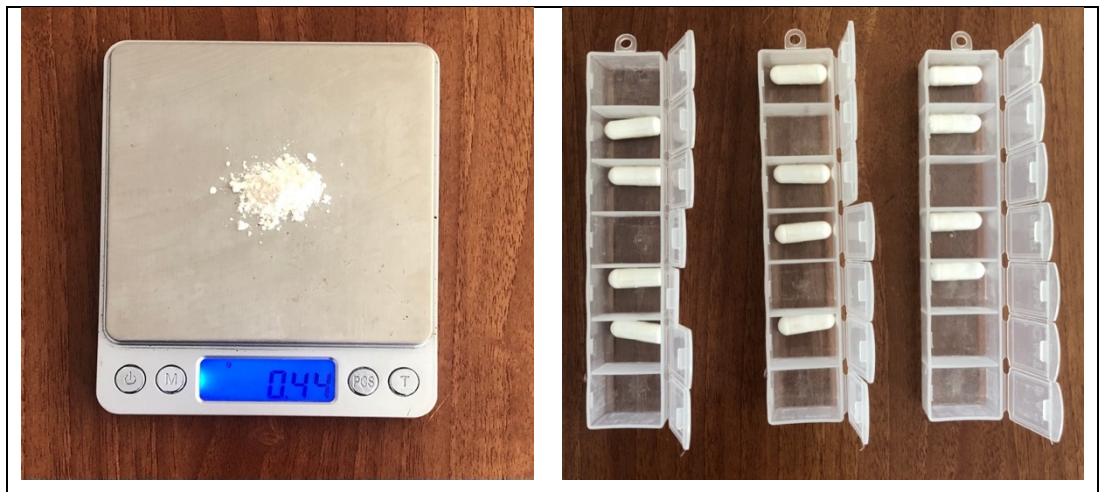
2.3. Veri Toplama Araçları

2.3.1. Vücut Kompozisyonunun Belirlenmesi

Katılımcıların boy uzunlukları Harpenden stadiometre (Holtain, İngiltere) ile 1 mm hassasiyetle ölçülerek cm cinsinden kaydedilmiştir. Boy ölçümünde; katılımcılar çıplak ayakla, ayaklar topuktan birbirine yapışık pozisyonda, gözler karşıda ve baş dik bir konumda alınmıştır. Katılımcıların vücut ağırlığı ise PlusAvis 333 (Jawon Medical, Güney Kore) analizörü ile belirlenmiştir. Ölçüm katılımcıların üzerinde şort ve tişört varken yapılmıştır. Tüm katılımcılara ölçüm yapılmadan 2 saatten önce yemeyi ve içmeyi bırakmaları, 12 saat öncesinde de kafein içeren yiyecek ve içecekler almayı bırakmaları istenmiştir. Ölçüm sırasında tüm katılımcılardan varsa, üzerlerindeki metal eşyaları çıkarmaları istenmiştir.

2.3.2. Verilecek Kafein Miktarı

Araştırmada katılımcılara verilecek kafein için toz kapsül Nature's supreme kafein (NSK, VMHS-Almanya) 6 mg.kg⁻¹ kullanılmıştır.



Şekil 2.3. Kafein Tartılması ve Jel Kapsüllere Yerleşimi

Kapsüllerin hazırlanmasında gruplara uygun olarak 0,01 mg hassasiyete (Shimadzu UX 620) sahip terazi ile ölçülmüş ve hazır alınan bitkisel kapsüllere yerleştirilmiştir. NSK içerisindeki kafein ekstresi standardize edilmiş ve TÜRKAK tarafından akredite olmuş bir kapsül kafeindir. Ürünün kapsülleri bitkiseldir. Elit seviyedeki sporcuların kafein ihtiyacını, kapsül formundaki besin takviyesi (kafein hapı) ile almaları, içeriğinde kafein bulunduran içeceklerle oranla hem kolaylık hem de maliyet açısından daha uygun olmaktadır. Diğer yandan, kapsül kafein istenilen her yere rahatça götürülebilmekte, istenilen zamanda kolayca kullanılabilir.

Çizelge 2.2. Çalışmanın Randomizasyonu

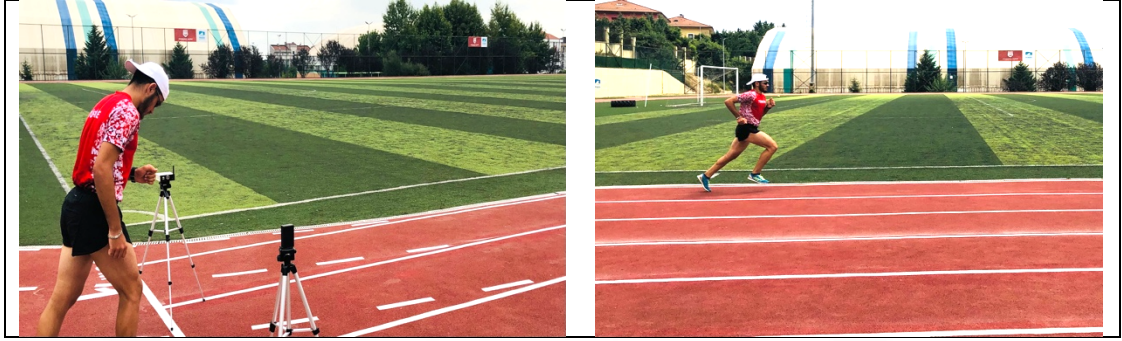
	SP-1	SP-2	SP-3	SP-4	SP-5	SP-6	SP-7	SP-8	SP-9	SP-10
1.ÖLÇ. (800m)	KNT	PLA	KAF	KNT	PLA	KAF	KNT	PLA	KAF	KNT
2. ÖLÇ. (1500m)	KAF	KNT	PLA	KAF	KNT	PLA	KAF	KNT	PLA	KAF
3.ÖLÇ. (800m)	PLA	KAF	KNT	PLA	KAF	KNT	PLA	KAF	KNT	PLA
4.ÖLÇ. (1500m)	KNT	PLA	KAF	KNT	PLA	KAF	KNT	PLA	KAF	KNT
5.ÖLÇ. (800m)	KAF	KNT	PLA	KAF	KNT	PLA	KAF	KNT	PLA	KAF
6.ÖLÇ. (1500m)	PLA	KAF	KNT	PLA	KAF	KNT	PLA	KAF	KNT	PLA

ÖLÇ: Ölçüm, SP: Sporcu, KNT: Kontrol, PLA: Plasebo, KAF: Kafein

2.3.3. 800m ve 1500m Koşu Performansı Ölçümü

Katılımcıların 800m ve 1500m koşu performanslarının belirlenmesinde; ilk test günü katılımcıların standart bir öğününden 2 saat sonra belirlenen bir saatte ölçümlere başlanması sağlanmıştır. Katılımcılara öncelikle uygulama basamakları anlatılmış, kalp atım takibi için göğüs bandı Polar saat takılarak, kafein takviyesi verilip 60 dakika beklemleri istenmiştir. Katılımcıların koşuya başlamadan önce kan laktat seviyeleri ölçülüp kaydedilmiş ve koşu performansı öncesinde uygulanacak anket verileri toplanmıştır. Toplamda takviyeler verildikten 50 dakika sonra; 10 dk hafif derecede (8 dakika 1200m jog temposunda koşu, 2 dakika esnetme hareketleri) ısınmaları sağlanmıştır. Isınma sonrası katılımcıların sırasıyla atletizm pistinde yerlerini alarak sesli işaretle koşuya başlamaları sağlanmıştır. Katılımcıların her 800m performanslarında (200m-400m-600m) geçiş dereceleri ile 1500m (200m-400m-600m-800m-1000m-1200m-1400m) deki geçiş dereceleri kaydedilmiştir.

Katılımcılar belirlenen mesafeleri tek başlarına sırayla koşmaları sağlanarak her 200m de katılımcıların geçiş dereceleri kendilerine bildirilmiştir. 800m ve 1500m koşu performansının belirlenmesinde IAAF kuralları uygulanmıştır (TAF, 2017).



Şekil 2.4. Koşu Performans Ölçümü

2.3.4. Kalp Atım Hızı Ölçümü

Kalp atım hızı değerleri Polar HR9 göğüs bandı ve Polar M430 saat (Finlandiya) ile belirlenmiştir.



Şekil 2.5. Kalp Atım Hızını Belirlemede Kullanılan Ekipmanlar

Polar HR9 göğüs bandı üretici firmanın kullanım talimatlarına uygun şekilde katılımcıların kalp üzerine gelecek şekilde göğsüne, Polar M430 saat ise sol el bileğine takılmıştır. Polar göğüs bandının içerisindeki küçük elektrotlar sayesinde kalbin

elektiriksel uyarınları algılanarak katılımcıların kalp atımını her 1 sn de katılımcıların bileğine taktığı dijital kol saatine güncellenerek aktarılır (Gomes ve ark., 2016).

2.3.5. Laktik Asit Ölçümü

Katılımcıların laktik asit ölçümü h/p Cosmos Sirius (Almanya) marka laktat analizörü kullanılarak, kulak memesinden akan ilk akan silindikten sonra ikinci kan örnekleri stribe damlatılarak anında analiz edilmiştir.



Şekil 2.6. Kan Laktat Ölçümünde Kullanılan Ekipmanlar ve Laktat Ölçümü

Ölçümler, egzersiz öncesi dinlenik halde (1) ve (800m ve 1500m) koşu performansı sonrasında (3.-5.-7. ve 10.dk) olmak üzere toplamda (5) defa ölçülmüştür. Ölçümlerde öncelikle kulak alkol içerikli temizleme solüsyonu ile temizlenmiş ve sonrasında strip ile kulak delinmiştir. Kulaktan çıkan ilk kan başka bir temiz pamuk

ile silinip, kulak sıkılarak ikinci defa kanın çıkması sağlanmıştır. Ölçümler alınırken maske ve eldiven kullanımına dikkat edilmiştir.

2.3.6. Psikofizyolojik Etkileri Belirlemek İçin Kullanılan Ölçme Araçları

Çalışmada kullanılan psikofizyolojik ölçüm verileri; koşu performansı sonrası laktat ölçümleri tamamlandıktan sonra katılımcılardan toplanmıştır. Günlük kafein tüketim sıklığı anketi ise atletlerin antropometrik özellikleri belirlendikten sonra ölçümlere başlanmadan önce belirlenmiştir.

2.3.6.1. Algılanan Zorluk Derecesinin Belirlenmesi

AZD veya diğer adıyla Borg Skalası, 0-10 veya 6-20 puanlık bir skala kullanılarak değerlendirilir. Algılanan zorluk derecesinin belirlenmesinde 6-20 Borg skalası kullanılmıştır (Borg, 1982). Kullanılan Borg skalasında zorluk dereceleri (6-7-8; 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. Katılımcıların her koşu performansındaki AZD, koşu performansı sonrası belirlenmiştir.

2.3.6.2. Günlük Kafein Tüketim Sıklığı Ölçümü

Katılımcıların günlük olarak tükettikleri kafein miktarı; besin tüketim sıklığı anketi ile belirlenmiştir (Bühler ve ark., 2014). Söz konusu anket kafein tüketim seviyesinin ölçümünde daha önce birçok araştırmada kullanılmıştır (Gonçalves ve ark., 2017; Wilk ve ark., 2019). Katılımcıların günlük tükettikleri kafein içeren besinlerin porsiyon büyüklüğü ve miktarları göz önünde bulundurularak günlük kafein tüketim miktarları belirlenmiştir; a-) günde 3 kereden fazla, b-) günde 2 veya 3 kez, c-) günde 1 kez, d-) haftada 5 veya 6 kez, e-) haftada 2-4 kez, f-) haftada 1 kez, g-) ayda 3 kez, h-) çok nadir veya hiç. Hancı ve ark. (2013) tarafından yapılan Türkiye’de satılan kafeinden zengin bazı içeceklerdeki kafein miktarları ile ilgili araştırmadaki

miktarlar baz alınarak tüketim sıklıkları belirlenmiştir. Katılımcıların günlük kafein tüketim miktarları antropometrik ölçümleri alındıktan sonra test ölçümlerine başlanmadan önce belirlenmiştir.

2.3.6.3. Gastrointestinal Semptom Değerlendirme Ölçeği

Katılımcılara kafeinin yol açabileceği gastrointestinal rahatsızlıkları Gastrointestinal Semptom Derecelendirme Ölçeği (GSDÖ) ile ilk test ölçümlerinden sonra ikinci ölçüme geldiklerinde belirlenmiştir. Bu ölçek gastrointestinal sistem bozukluklarında sıklıkla görülebilecek semptomları değerlendirmek üzere Revicki ve ark., (1997) tarafından geliştirilmiştir. Turan ve ark. (2017) tarafından Türkçe geçerlik-güvenirlik çalışması yapılmıştır. Gastrointestinal Semptom Derecelendirme Ölçeği (GSDÖ) 15 maddelik, “rahatsızlık yok” dan başlayıp, “çok şiddetli rahatsızlık var” a devam eden 5’li likert bir ölçektir. GSDÖ toplamda 15 maddeden oluşmakta; bu maddeler ise karın ağrısı, reflü, diyare, hazımsızlık ve konstipasyon olmak üzere 5 alt boyuta ayrılmaktadır. Ölçeğin 1, 4 ve 5. soruları (karın ağrısı), 2 ve 3. soruları (reflü), 11, 12 ve 14. soruları (diyare), 6, 7, 8 ve 9. soruları (hazımsızlık), 10, 13 ve 15. soruları (konstipasyon) belirlemek için kullanılmaktadır. GSDÖ’den alınan yüksek puanlar görülen semptomların daha şiddetli olduğunu göstermektedir. Katılımcılara takviye aldıktan sonraki GSDÖ puanları her takviye aldıktan sonraki ölçüm gününde belirlenmiştir.

2.3.6.4. Brunel Ruh Hali Ölçeği

Brunel Ruh Hali Ölçeği (BRHÖ), Terry ve ark. (2003) tarafından geliştirilmiştir. BRHÖ toplamda 19 madde ve 4 alt boyuttan (bitkinlik, kızgınlık, depresiflik, dinçlik) oluşan 5’li likert şeklinde cevaplanan bir ölçektir. Maddeler “hiç değil, biraz, orta derecede, oldukça, son derecede” şeklindedir. BRHÖ’nün Türk sporcular üzerindeki uyarlaması Çakıroğlu (2016) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmaya göre BRHÖ’nün Türk sporcularında test güvenirliğinin α değeri 0.87 ile tekrar test güvenirlilik

analizinde $\alpha=0.85$ oldukça güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alt boyutları; Bitkinlik, Depresif, Kızgınlık, Dinçlik maddeleri olarak ölçülmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada ise ölçeğin cronbach's $\alpha=0.81$ değerinde oldukça güvenilir olduğu görülmüştür. Ölçeğin alt boyutlarında; bitkinlik alt boyutunun cronbach's $\alpha=0.81$, kızgınlık alt boyutunun cronbach's $\alpha=0.78$, dinçlik alt boyutunun cronbach's $\alpha=0.83$ ve depresiflik alt boyutunun cronbach's $\alpha=0.78$ olarak ölçülmüştür. Bu değerlerle ölçeğin alt boyutlarının da oldukça güvenilir olduğunu sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcıların her koşu performansındaki BRHÖ puanları koşu performansı öncesi ve koşu performansı sonrasında laktat ölçümleri tamamlandıktan sonra belirlenmiştir.

2.3.6.5. Bilişsel Çaba Ölçeği

Tek boyutu bulunan Bilişsel Çaba Ölçeği (BÇÖ); Zijlstra (1993) tarafından geliştirilmiştir. Kişinin bilişsel çabasını kendinin 0-150 mm'ye (aşırı efor, az efor vb.) kadar değerlendirmesine dayanır. Bilişsel çabanın seviyesi merkeze olan uzaklıktan mm cinsinden ölçülmektedir. BÇÖ üzerinde belirlenen bilişsel çaba miktarı, bilişsel iş yükünün soyut yönlerini içermemektedir. Bu özellik, BÇÖ'yü iyi bir öz-bildirim iş yükü ölçüm tekniği adayı yapmaktadır (Seçkiner ve Toroman, 2017). Bu çalışmada katılımcılardan koşu performansları esnasındaki bilişsel çabalarını kendilerinin değerlendirmeleri istenmiş ve sonuçlar kayıt edilmiştir. Katılımcıların her koşu performansında BÇÖ puanları koşu performansı sonrası laktat ölçümleri alındıktan sonra belirlenmiştir.

2.3.6.6. Zihinsel İş Yüğü Ölçeği

Zihinsel iş yükü (NASA-TLX) ölçeği, Hart ve Staveland (1988) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçek tamamlanan bir görev sonrası zihinsel iş yükünün kendi kendine hatırlanmasına ve puanlanmasına dayanır (Devos ve ark., 2020). Ölçeğin; zihinsel gereksinim, fiziksel gereksinim, zamansal gereksinim, başarı düzeyi, çaba düzeyi ve stres düzeyi olmak üzere 6 alt boyutu bulunmaktadır. Alt boyutlar görsel

analog skala kullanılarak değerlendirilmiştir. Görsel analog skala (GAS), sübjektif envanterlerden biridir (Van-Cutsem ve ark., 2017). Sübjektif değerlendirmede; kişi ne kadar yorgunluğa ulaştığını kendisi belirtmektedir (Boksem ve Tops, 2008). Örneğin görsel analog skalada kişiden kendi yorgunluğu 0-10 veya 0-100 arasında skala üzerinde değerlendirmesi istenir. Ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması; Aydın ve arkadaşları tarafından 2011 yılında yapılmıştır (Aydın ve ark., 2011). Bu çalışmada katılımcıların koşu performansı esnasındaki yorgunluğu (0-10 arasında) kendinin değerlendirmesini sağlanarak verilen cevaplar kayıt edilmiştir. Katılımcıların her koşu performansında GAS puanları koşu performansı sonrası laktat ölçümleri alındıktan sonra belirlenmiştir.

2.4. Verilerin Analizi

Verilerin analizi SPSS 22.0 paket programı ile yapılmıştır. Normallik testi için Shapiro-Wilk kullanılmıştır ve verilerin normal dağılmadığı görülmüştür ($p < 0,05$). Katılımcıların tanımlayıcı istatistiklerinde ortamala ($\bar{x}$) ve standart sapma (ss) değerleri kullanılmıştır. Verilerin analizi için; aynı sporculara arınma periyodu uygulaması sonrasında araştırmadaki üç grupta da aynı sporcuların yer almasından dolayı ‘bağımlı grup testleri’ kullanılmıştır. İki bağımlı grup karşılaştırmasında Wilcoxon testi, ikiden fazla grup karşılaştırmalarında ise tekrarlayan ölçümlerde ANOVA testinin nonparametrik karşılığı olan Friedman testi uygulanmıştır. Friedman’ın ANOVA testi veriler normal dağılmadığında ve tüm koşullarda aynı katılımcılar kullanıldığında kullanılan bir analiz yöntemidir (Kalaycı, 2010). Friedman testi sonrasında anlamlı fark bulunan gruptaki etki büyüklükleri ‘Kendall’ın W değeri kullanılarak belirlenmiştir (Tomczak ve Tomczak, 2014). Kendall’ın W katsayısı; 0,00-0,20=çok zayıf etki, 0,21-0,40=zayıf etki, 0,41-0,60=orta etki, 0,61-0,80=güçlü etki ve 0,81-1,0=çok güçlü etki olarak yorumlanmaktadır (Rovai ve ark., 2014). Friedman’ın ANOVA testi sonrasında anlamlılık bulunması durumunda ikili karşılaştırmalarda Dunn-Bonferroni post hoc testi kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiler Spearman’s sıra korelasyon katsayısıyla incelenmiştir. İstatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi olarak $\alpha=0,05$ alınmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Katılımcıların Fizyolojik Ölçüm Sonuçları

Katılımcıların öncelikle koşu performansı öncesi dinlenik kan laktat değerleri ölçülmüştür. Sonrasında koşu performansı esnasındaki kalp atım hızları ortalama ve maksimum değerleri, her 200m deki süre ve koşunun bitiş süreleri belirlenerek kaydedilmiştir. Koşu performansından sonra laktat değerlerinin belirlenmesi için koşu öncesi dinlenik halde ve koşu bitimi sonrası (3.,5.,7. ve 10.) dakikalarda tekrar ölçülmüştür. Katılımcıların 800m koşu performansı ve her 200m deki geçiş dereceleri aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Katılımcıların 800m Koşu Performanslarının Gruplara Göre Analizi

Mesafe	Grup	n	$\bar{x}$ (sn)	ss (sn)	x^2	p
200m	Kontrol	10	34,17	3,14	2,4	0,30
	Plasebo	10	34,03	3,47		
	Kafein	10	33,22	3,54		
400m	Kontrol	10	68,72	5,13	0,6	0,74
	Plasebo	10	69,40	5,93		
	Kafein	10	67,63	6,51		
600m	Kontrol	10	104,38	7,72	0,6	0,74
	Plasebo	10	104,22	7,85		
	Kafein	10	103,17	9,95		
800m	Kontrol	10	140,26	9,28	5,0	0,08
	Plasebo	10	139,62	9,60		
	Kafein	10	138,88	11,44		

Çizelge 3.1.'deki verilere göre, katılımcıların 800m için; 200m ($x^2=2,4$, $p=0,3$), 400 ($x^2=0,6$, $p=0,74$), 600m ($x^2=0,6$, $p=0,74$) ve 800m'lerdeki ($x^2=5$, $p=0,08$) koşu performansları incelendiğinde kontrol, plasebo ve kafein grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktur ($p>0,05$).

Katılımcıların 1500m koşu performansı ve her 200m deki geçiş dereceleri aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Katılımcıların 1500m Koşu Performanslarının Gruplarına Göre Analizi

Mesafe	Grup	n	$\bar{x}$ (sn)	ss (sn)	x^2	p
200m	Kontrol	10	37,77	3,95	4,2	0,12
	Plasebo	10	37,13	3,45		
	Kafein	10	36,36	3,04		
400m	Kontrol	10	73,48	8,34	3,8	0,15
	Plasebo	10	73,88	6,84		
	Kafein	10	71,62	8,72		
600m	Kontrol	10	112,07	9,05	4,2	0,12
	Plasebo	10	110,95	9,34		
	Kafein	10	110,24	7,83		
800m	Kontrol	10	151,75	9,10	2,6	0,27
	Plasebo	10	147,58	12,28		
	Kafein	10	147,65	12,15		
1000m	Kontrol	10	192,31	9,66	4,2	0,12
	Plasebo	10	186,86	14,50		
	Kafein	10	186,91	12,98		
1200m	Kontrol	10	230,62	10,75	1,4	0,50
	Plasebo	10	227,39	15,63		
	Kafein	10	225,41	15,55		
1400m	Kontrol	10	269,98	13,01	7,8	0,02*
	Plasebo	10	268,04	16,46		
	Kafein	10	263,55	18,11		
1500m	Kontrol	10	288,85	14,01	7,2	0,03*
	Plasebo	10	288,36	15,98		
	Kafein	10	283,44	20,07		

*p<0,05, ss: standart sapma, sn: saniye

Çizelge 3.2'deki verilere göre 1500 metre için 200m ($x^2=4,2$, $p=0,12$), 400m ($x^2=3,8$, $p=0,15$), 600m ($x^2=4,2$, $p=1,12$), 800m ($x^2=2,6$, $p=0,27$), 1000m ($x^2=4,2$, $p=0,12$) ve 1200 ($x^2=1,4$, $p=0,5$) metrelerde koşu performansları bakımından kontrol, kafein ve plasebo grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$). 1500 metrenin tamamlanma süresinde ($x^2=7,8$, $p=0,02$) ve 1400m de ($x^2=7,2$, $p=0,03$) gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p<0,05$).

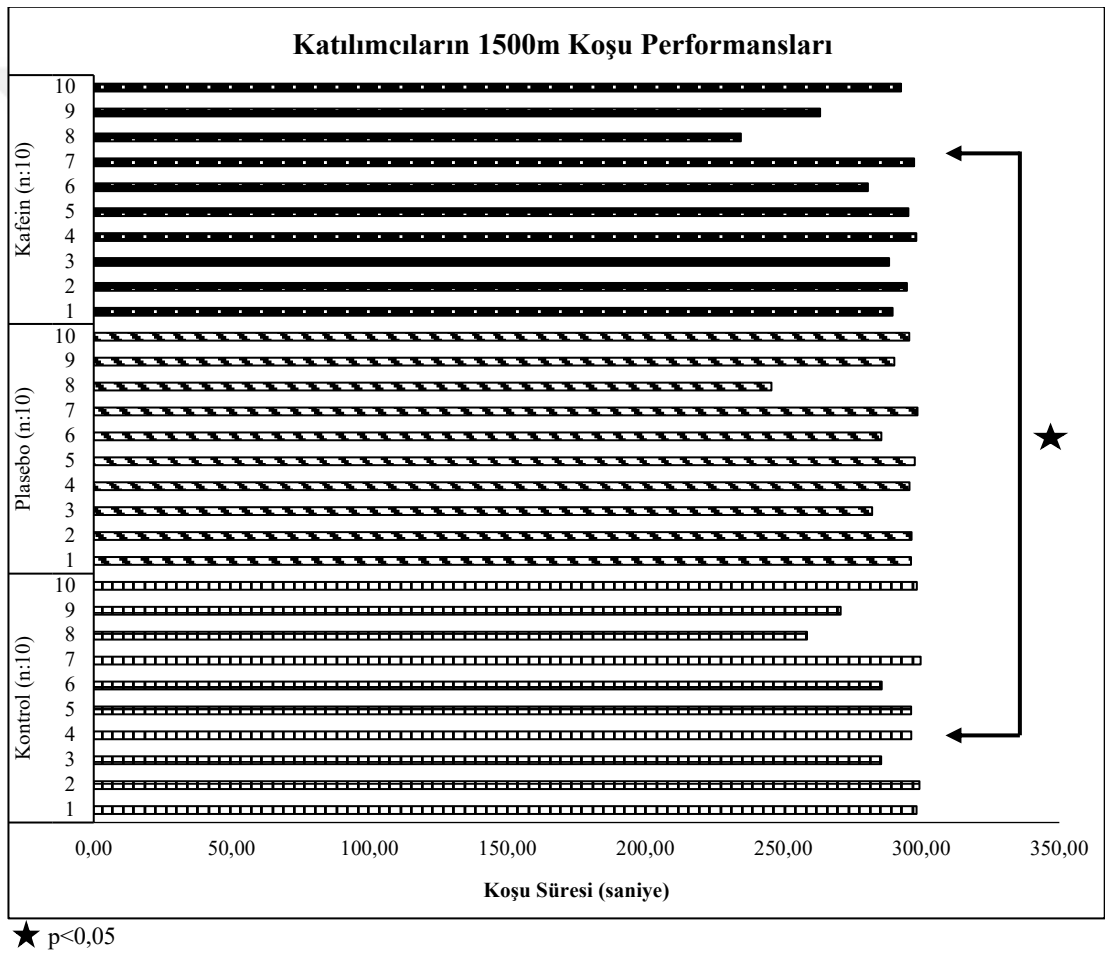
1500m koşu performansında saptanan bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Bonferroni post hoc karşılaştırmasının sonucu aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Katılımcıların 1500m Koşu performansları Post Hoc Sonuçları

Mesafe	Grup	n	Sıra Ort.	p	x^2	Fark (Bonferroni)	Etki büyüklüğü Kendall W
1400m	(1) Kontrol	10	2,5	0,02*	7,8	2-3	0,39
	(2) Plasebo	10	2,2				
	(3) Kafein	10	1,3				
1500m	(1) Kontrol	10	2,6	0,01*	7,2	1-2	0,36
	(2) Plasebo	10	2,0	0,01*		2-3	
	(3) Kafein	10	1,4	0,01*		1-3	

*p<0,05, Ort: Ortalama

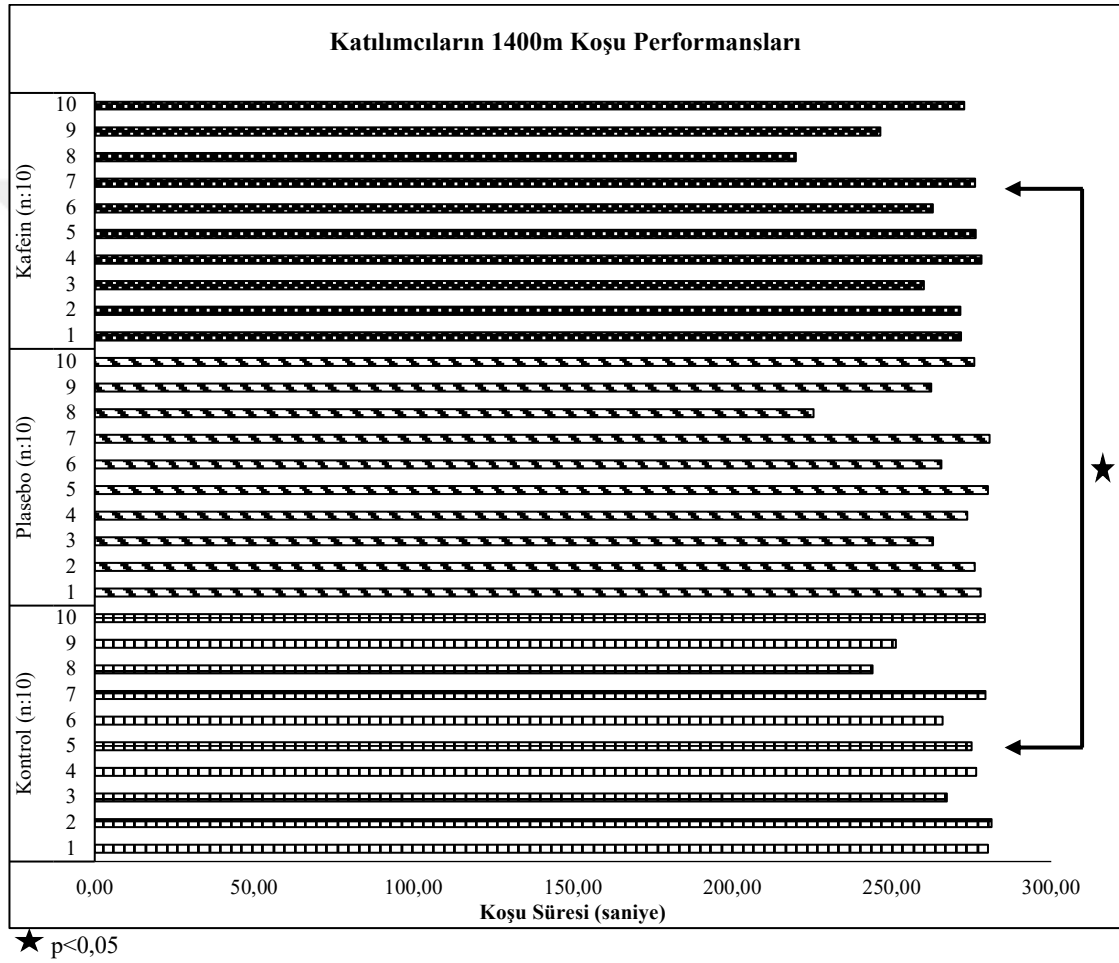
Çizelge 3.3.'deki verilere göre yapılan ikili karşılaştırmada 1400m de plasebo grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmazken ($\chi^2=7,8$, $p=0,33$, $p>0,05$), kafein ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($\chi^2=7,8$, $p=0,02$, $p<0,05$). Tespit edilen bu farkın etki büyüklüğünün ($W=0,39$), düşük düzeyde bir etkiye sahip olduğunu görülmektedir. Kafein (4:23,55 sn) grubundaki sporcular kontrol (4:29,98 sn) ve plasebo (4:28,04 sn) grubuna kıyasla son 300m koşu performansını daha kısa sürede tamamlamışlardır. Gruplararası farklılık aşağıdaki grafikte sunulmuştur (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Katılımcıların 1400m Koşu Performansları

1500m ölçümlerinde gruplar arasında koşu performans değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($\chi^2=7,2$, $p=0,1$, $p<0,05$). Yapılan ikili karşılaştırmada plasebo ile kontrol ($\chi^2=7,2$, $p=0,01$), plasebo ile kafein ($\chi^2=7,2$, $p=0,01$) ve kontrol ile

kafein grubu ($\chi^2=7,2$, $p=0,01$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p<0,05$). Tespit edilen bu farkın etki büyüklüğünün ($W=0,36$), düşük düzeyde bir etkiye sahip olduğunu görülmektedir. Koşu performansının tamamlanma süresi sırasıyla kafein (4:43,44 sn), plasebo (4:48,36 sn) ve kontrol (4:48,85 sn) grubu olarak 1500m koşu performansını tamamlamışlardır. Gruplararası farklılık aşağıdaki grafikte sunulmuştur (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Katılımcıların 1500m Koşu Performansları

800 metre için kontrol, plasebo ve kafein gruplarında bireysel ve sezonun en iyi derecelerine göre performans değerlerinin değişimi yüzde değişim $[(\text{koşu performansı}-\text{sezonun en iyi derecesi})/\text{sezonun en iyi derecesi}]\times 100$ olarak hesaplandı ve değişimlerin anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığı istatistiksel olarak karşılaştırıldı (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Katılımcıların 800m Bireysel ve Sezonun En İyi Derecelerinin Gruplara Göre % Değişimi Analizi

800m	Grup	n	$\bar{x}$ (%)	ss (%)	x^2	p
Bireysel En İyi Derece (2:16,3 ±9,72 sn)	Kontrol	10	95,50	2,8	5,0	0,08
	Plasebo	10	95,97	3,4		
	Kafein	10	96,63	2,9		
Sezon En İyi Derece (2:16 ±10,01 sn)	Kontrol	10	96,79	3,1	5,0	0,08
	Plasebo	10	97,27	3,4		
	Kafein	10	97,91	0,7		

ss: standart sapma, sn: saniye, %: Yüzde

Çizelge 3.4.'deki verilere göre 800 metre kategorisinde kişisel en iyi dereceye göre değişimleri gruplar arasında karşılaştırıldığında % değişimleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($x^2=5$, $p=0,08$, $p>0,05$). Kontrol grubu 800 metrede bireysel en iyi derecesinin %95,5'ine, plasebo grubu %95,97'sine ve kafein grubu ise %96,63'üne varan sürelerde 800m koşusunu tamamlanmışlardır. 800 metre kategorisinde sezonun en iyi derecesine göre değişimleri gruplar arasında karşılaştırıldığında % değişimleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($x^2=5$, $p=0,08$, $p>0,05$). Kontrol grubunda 800 metrede sezonun en iyi derecesinin %96,79'una, plasebo grubu %97,27'sine ve kafein grubu ise %97,91'ine varan sürelerde 800m koşusunu tamamlanmışlardır.

1500m için kontrol, plasebo ve kafein gruplarında bireysel ve sezonun en iyi derecelerine göre performans değerlerinin değişimi yüzde değişim [(koşu performansı-bireysel en iyi derece)/bireysel en iyi derece)x100] olarak hesaplandı ve değişimlerin anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığı istatistiksel olarak karşılaştırıldı (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Katılımcıların 1500m Bireysel ve Sezonun En İyi Derecelerinin Gruplara Göre % Değişimi Analizi

1500m	Grup	n	$\bar{x}$ (%)	ss (%)	x^2	p
Bireysel En İyi Derece (4:40±19,94 sn)	Kontrol	10	96,70	3,12	7,2	0,03*
	Plasebo	10	96,91	3,4		
	Kafein	10	98,81	0,7		
Sezon En İyi Derece (4:41,8±19,73 sn)	Kontrol	10	97,34	3,0	7,2	0,03*
	Plasebo	10	97,54	3,2		
	Kafein	10	99,42	0,72		

* $p<0,05$, ss: standart sapma, sn: saniye, %: Yüzde

Çizelge 3.5.'deki verilere göre 1500 metre kategorisinde bireysel en iyi dereceye göre değişimleri gruplar arasında karşılaştırıldığında değişimleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($x^2=7,2$, $p=0,03$, $p<0,05$). Kontrol grubu 1500 metrede bireysel en iyi derecelerinin %96,70'ine, plasebo grubu %96,91'ine ve kafein grubu ise %98,81'ine varan sürelerde 1500m koşu performansını tamamlanmışlardır. 1500 metre kategorisinde sezonun en iyi derecesine göre değişimleri gruplar arasında karşılaştırıldığında değişimleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($x^2=7,2$, $p=0,03$, $p<0,05$). Kontrol grubunda 1500 metrede sezonun en iyi derecelerinin %97,3'üne , plasebo grubu %97,54'üne ve kafein grubu ise %99,42'sine varan sürelerde 1500m koşu performanslarını tamamlanmışlardır.

1500m de bireysel ve sezonun en iyi performansındaki saptanan farklılığın hangi gruplarda olduğu belirlemek için Bonferroni post hoc testi yapılmıştır (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6. Katılımcıların 1500m Kişisel ve Sezonun En İyi Derecelerinin Post Hoc Sonuçları

1500m	Grup	n	Sıra Ort.	p	x^2	Fark (Bonferroni)	Etki Büy. Kendall W
Bireysel En İyi Derece (4:20±19,94 sn)	(1) Kontrol	10	2,6	0,03*	7,2	1-3	0,36
	(2) Plasebo	10	2,0				
	(3) Kafein	10	1,4				
Sezon En İyi Derece (4:21,8±19,73 sn)	(1) Kontrol	10	2,6	0,03*	7,2	1-3	0,36
	(2) Plasebo	10	2,0				
	(3) Kafein	10	1,4				

* $p<0,05$, Ort: Ortalama, Büy: Büyüklüğü

Çizelge 3.6'daki verilere göre yapılan ikili karşılaştırmalarda bireysel en iyi derecede kontrol ile kafein grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($x^2=7,2$, $p=0,03$, $p<0,05$). Tespit edilen bu farkın etki büyüklüğünün ($W=0,36$), düşük düzeyde bir etkiye sahip olduğunu görülmektedir. Kafein grubu bireysel en iyi derecesine kontrol grubuna göre daha çok yaklaşmıştır. Plasebo ile kafein ve plasebo ile kontrol grubu arasında bireysel en iyi derecede istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Yapılan ikili karşılaştırmalarda sezonun en iyi derecesinde kontrol ile kafein grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($\chi^2=7,2$, $p=0,03$, $p<0,05$). Tespit edilen bu farkın etki büyüklüğünün ($W=0,36$), düşük düzeyde bir etkiye sahip olduğunu görülmektedir. Kafein grubu sezonun en iyi derecesine, kontrol grubuna göre daha çok yaklaşmıştır. Plasebo ile kafein ve plasebo ile kontrol grubu arasında sezonun en iyi derecesinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Katılımcıların 800m koşu öncesi ve koşu sonrası 3.,5.,7. ve 10.dakikalarda ölçülen laktat değerleri aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7. Katılımcıların 800m Koşu Performansı Sonrası 3. 5. 7. ve 10. dk Laktat Değerlerinin Gruplara Göre Analizi

Laktat	Grup	n	$\bar{x}$ (mmol.L ⁻¹)	ss (mmol.L ⁻¹)	χ^2	p
Din.	Kontrol	10	0,86	0,24	1,09	0,58
	Plasebo	10	0,91	0,21		
	Kafein	10	0,94	0,34		
3 dk	Kontrol	10	9,39	2,01	6,2	0,045*
	Plasebo	10	11,11	2,63		
	Kafein	10	12,15	2,20		
5 dk	Kontrol	10	11,13	2,06	3,8	0,15
	Plasebo	10	11,47	1,58		
	Kafein	10	12,74	2,90		
7 dk	Kontrol	10	11,21	2,08	2,6	0,27
	Plasebo	10	11,95	1,98		
	Kafein	10	12,85	1,92		
10 dk	Kontrol	10	9,8	1,54	12,6	0,00**
	Plasebo	10	10,94	1,69		
	Kafein	10	12,43	1,90		

* $p<0,05$, ** $p<0,01$, Din: Dinlenim, ss: standart sapma, dk: dakika

Çizelge 3.7.'deki verilere göre 800 metre için dinlenim ($\chi^2=1,09$, $p=0,58$), 5.dakika ($\chi^2=3,8$, $p=0,15$) ve 7.dakika ($\chi^2=2,6$, $p=0,27$) laktat düzeylerinde kontrol, kafein ve plasebo grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$). Laktat düzeyleri bakımından 3. dakika ($\chi^2=6,2$, $p=0,04$) ve 10. dakika ($\chi^2=12,6$, $p=0,00$) zamanlarındaki ölçümlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p<0,05$).

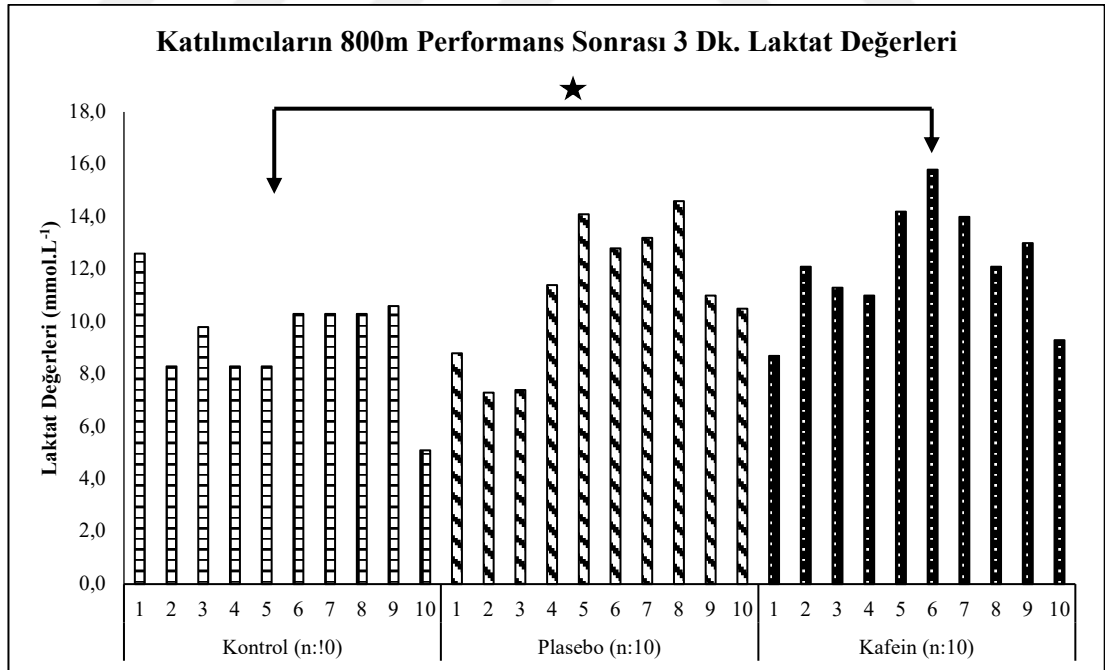
800m koşu performansı sonrası 3. ve 10. dakikalarda saptanan farklılığın hangi gruplarda olduğunu belirlemek için yapılan Bonferroni post hoc karşılaştırmasının sonucu aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8. Katılımcıların 800m Laktat Değerleri Post Hoc Sonuçları

Laktat	Grup	n	Sıra Ortalama	p	χ^2	Fark (Bonferroni)	Etki Büyüklüğü Kendall W
3 Dakika	(1) Kontrol	10	1,4	0,04*	6,2	1-3	0,31
	(2) Plasebo	10	2,1				
	(3) Kafein	10	2,5				
10 Dakika	(1) Kontrol	10	1,4	0,00**	12,6	1-3	0,63
	(2) Plasebo	10	1,7				
	(3) Kafein	10	2,9				

*p<0,05, **p<0,01

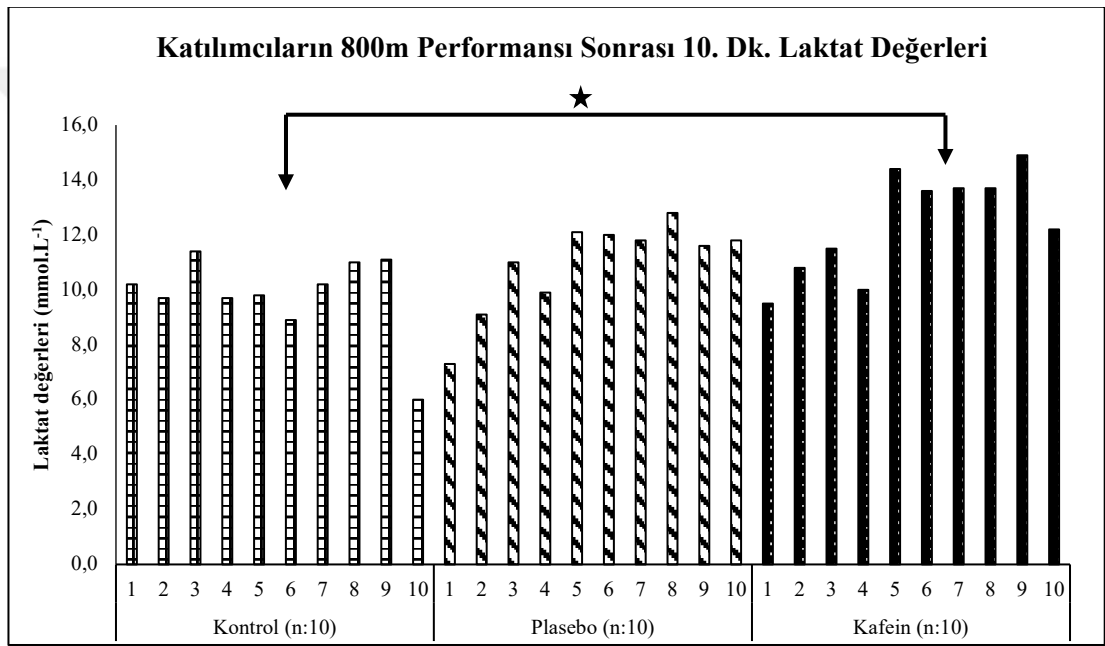
Çizelge 3.8’deki verilere göre 800 metre koşu performansı sonrasındaki 3. dakika laktat düzeyleri için yapılan ikili karşılaştırmalarda plasebo ile kontrol ve kafein grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0,05$), kontrol ile kafein grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($\chi^2=6,2$, $p=0,04$, $p<0,05$). Tespit edilen bu farkın etki büyüklüğünün ($W=0,31$), düşük düzeyde bir etkiye sahip olduğunu görülmektedir. Kafein grubunun 3. dakikadaki laktat düzeyi ($12,15\pm2,20$), kontrol grubunun laktat düzeyine ($9,39\pm2,01$) göre daha yüksektir. Gruplararası farklılık aşağıdaki grafikte sunulmuştur (Şekil 3.3).



★ p<0,05

Şekil 3.3. Katılımcıların 800m Koşu Performansı Sonrası 3 dk. Laktat Değerleri

800 metrede 10. dakika laktat düzeyleri için yapılan ikili karşılaştırmalarda plasebo ile kontrol ve kafein grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>0,05$), kontrol ile kafein grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($x^2=12,6$, $p=0,00$, $p<0,05$). Tespit edilen bu farkın etki büyüklüğü $nün(W=0,63)$, yüksek düzeyde bir etkiye sahip olduğunu görülmektedir. Kafein grubunun 10. dakikadaki laktat düzeyi ($12,43\pm1,90$), kontrol grubunun laktat düzeyine ($9,8\pm1,54$) göre daha yüksektir. Gruplararası farklılık aşağıdaki grafikte sunulmuştur (Şekil 3.4).



★ $p<0,05$

Şekil 3.4. Katılımcıların 800m Koşu Performansı Sonras 10. dk Laktat Değerleri

Katılımcıların 1500m koşu performansı öncesi dinlenim haldeki laktat değerleri sporcular ısınmadan önce ölçülmüştür. Koşu performanslarını gerçekleştirdikten sonra kronometre tutularak 3.,5.,7. ve 10. dakikalarda laktat değerleri tekrardan ölçületek kaydedilmiştir. Sporcuların koşu performansı öncesi dinlenim halde ve koşu performansı sonrası laktat değerleri aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.9).

Çizelge 3.9. Katılımcıların 1500m Koşu Performansı Sonrası 3. 5. 7. ve 10. dk Laktat Değerlerinin Gruplara Göre Analizi

Laktat	Grup	n	$\bar{x}$ (mmol.L ⁻¹)	ss (mmol.L ⁻¹)	x^2	p
Din.	Kontrol	10	1,11	0,29	0,91	0,63
	Plasebo	10	0,98	0,27		
	Kafein	10	1,0	0,21		
3 dk	Kontrol	10	8,69	2,91	0,6	0,74
	Plasebo	10	8,76	3,14		
	Kafein	10	9,65	2,90		
5 dk	Kontrol	10	9,34	2,36	1,4	0,50
	Plasebo	10	10,13	2,99		
	Kafein	10	10,52	2,97		
7 dk	Kontrol	10	9,36	2,59	1,08	0,58
	Plasebo	10	8,99	2,86		
	Kafein	10	10,08	3,19		
10 dk	Kontrol	10	8,42	2,03	0,6	0,74
	Plasebo	10	8,85	3,28		
	Kafein	10	9,09	2,80		

Din: Dinlenim, ss: standart sapma, dk: dakika

Çizelge 3.9.'daki verilere göre 1500 metre öncesi için; başlangıç ($x^2=0,91$, $p=0,63$), 3. dakika ($x^2=0,6$, $p=0,74$), 5. dakika ($x^2=1,4$, $p=0,5$), 7. dakika ($x^2=1,08$, $p=0,58$) ve 10. dakikadaki ($x^2=0,6$, $p=0,74$) laktat ölçüm değerlerinde kontrol, kafein ve plasebo grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Katılımcıların 800m koşu performansı sırasındaki her 200m deki ortalama kalp atım hızları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10. Katılımcıların 800m Kalp Atım Hızları Ortalamalarının Gruplara Göre Analizi

Mesafe	Grup	n	$\bar{x}$ (atım/dk)	ss (atım/dk)	x^2	p
Din.	Kontrol	10	105,10	19,05	0,63	0,73
	Plasebo	10	103,80	19,04		
	Kafein	10	103,70	20,51		
200m	Kontrol	10	143,6	18,59	0,63	0,73
	Plasebo	10	143,2	12,94		
	Kafein	10	139,9	22,30		
400m	Kontrol	10	175,9	17,21	0,21	0,90
	Plasebo	10	175,3	15,78		
	Kafein	10	179,7	8,25		
600m	Kontrol	10	186,2	7,58	0,4	0,82
	Plasebo	10	181,8	12,54		
	Kafein	10	185,5	4,90		
800m	Kontrol	10	188,3	6,63	0,38	0,83
	Plasebo	10	183,6	12,89		
	Kafein	10	188,9	5,09		

Din: Dinlenim, ss: standart sapma, sn: saniye, dk: dakika

Çizelge 3.10.'daki verilere göre 800m metre için dinlenimde ($x^2=0,63$, $p=0,73$), 200m ($x^2=0,63$, $p=0,73$) de, 400m ($x^2=0,21$, $p=0,9$) de, 600m ($x^2=0,4$, $p=0,82$) de ve 800 metrelerdeki ($x^2=0,38$, $p=0,83$) ortalama KAH değerleri bakımından kontrol, kafein ve plasebo grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$). Katılımcıların 1500m koşu performansı sırasındaki her 200m deki ortalama kalp atım hızları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.11).

Çizelge 3.11. Katılımcıların 1500m Kalp Atım Hızları Ortalamalarının Gruplara Göre Analizi

Mesafe	Grup	n	$\bar{x}$ (atım/dk)	ss (atım/dk)	x^2	p
Din.	Kontrol	10	98,4	15,29	0,6	0,74
	Plasebo	10	93,6	14,24		
	Kafein	10	103,4	20,23		
200m	Kontrol	10	140	12,01	3,2	0,20
	Plasebo	10	144	12,73		
	Kafein	10	148,6	13,07		
400m	Kontrol	10	172,1	3,57	2,0	0,37
	Plasebo	10	174,9	7,84		
	Kafein	10	177	7,24		
600m	Kontrol	10	177,4	4,58	2,0	0,37
	Plasebo	10	179,9	6,37		
	Kafein	10	181,7	7,33		
800m	Kontrol	10	180,2	4,39	1,03	0,60
	Plasebo	10	183,3	6,15		
	Kafein	10	184,6	6,95		
1000m	Kontrol	10	181,8	4,18	1,38	0,50
	Plasebo	10	186,7	4,32		
	Kafein	10	186,1	6,05		
1200m	Kontrol	10	183,8	4,85	2,51	0,29
	Plasebo	10	188,6	4,22		
	Kafein	10	187,1	3,5		
1400m	Kontrol	10	186,6	3,5	3,13	0,21
	Plasebo	10	190,4	3,69		
	Kafein	10	189,3	5,12		
1500m	Kontrol	10	188,4	3,5	5,69	0,06
	Plasebo	10	192,1	3,14		
	Kafein	10	191,1	5,28		

Din: dinlenim, ss: standart sapma, dk: Dakika

Çizelge 3.11.'deki verilere göre 1500 metre için dinlenimde ($x^2=0,6$, $p=0,74$), 200m ($x^2=3,2$, $p=0,2$) de, 400m ($x^2=2,0$, $p=0,37$) de, 600m ($x^2=2,0$, $p=0,37$) de, 800m ($x^2=1,03$, $p=0,6$) de, 1000m ($x^2=1,38$, $p=0,5$) de, 1200m ($x^2=2,51$, $p=0,29$) de, 1400m ($x^2=3,13$, $p=0,21$) ve 1500 metrelerde ($x^2=5,69$, $p=0,06$) ortalama KAH değerleri bakımından kontrol, kafein ve plasebo grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Katılımcıların 800m koşu performansı sırasındaki her 200m deki maksimum kalp atım hızları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.12).

Çizelge 3.12. Katılımcıların 800m Kalp Atım Hızları Maksimum Değerlerinin Gruplara Göre Analizi

Mesafe	Grup	n	$\bar{x}$ (atım/dk)	ss (atım/dk)	x^2	p
Din.	Kontrol	10	105,10	19,05	0,63	0,73
	Plasebo	10	103,80	19,04		
	Kafein	10	103,70	20,51		
200m	Kontrol	10	174	16,09	0,2	0,91
	Plasebo	10	170,4	16,93		
	Kafein	10	167,1	25,20		
400m	Kontrol	10	183,8	7,33	0,2	0,91
	Plasebo	10	180,7	13,99		
	Kafein	10	183,5	8,09		
600m	Kontrol	10	188,5	7,44	0,21	0,90
	Plasebo	10	183,8	12,59		
	Kafein	10	188,9	4,48		
800m	Kontrol	10	191,1	6,49	1,90	0,39
	Plasebo	10	185,7	13,17		
	Kafein	10	191,2	5,41		

Din: Dinlenim, ss: standart sapma, sn: saniye, dk: Dakika

Çizelge 3.12.'deki verilere göre 800 metre için dinlenimde ($x^2=0,63$, $p=0,73$) 200m ($x^2=0,2$, $p=0,91$) de, 400m ($x^2=0,2$, $p=0,91$) de, 600m ($x^2=0,21$, $p=0,9$) de ve 800 metrelerde ($x^2=1,9$, $p=0,39$) maksimal KAH değerleri bakımından kontrol, kafein ve plasebo grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Katılımcıların 1500m koşu performansı sırasındaki her 200m deki maksimum kalp atım hızları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.13).

Çizelge 3.13. Katılımcıların 1500m Kalp Atım Hızları Maksimum Değerlerinin Gruplara Göre Analizi

Mesafe	Grup	n	$\bar{x}$ (atım/dk)	ss (atım/dk)	x^2	p
Din.	Kontrol	10	98,4	15,69	0,6	0,74
	Plasebo	10	93,6	14,24		
	Kafein	10	103,4	20,23		
200m	Kontrol	10	165,1	12,06	5,1	0,08
	Plasebo	10	168,2	13,83		
	Kafein	10	171,4	10,97		
400m	Kontrol	10	175,5	3,57	1,9	0,39
	Plasebo	10	178,6	7,06		
	Kafein	10	179,2	12,16		
600m	Kontrol	10	179,5	4,77	1,9	0,39
	Plasebo	10	182,3	6,45		
	Kafein	10	184,7	7,66		

Çizelge 3.13. (Devam). Katılımcıların 1500m Kalp Atım Hızları Maksimum Değerlerinin Gruplara Göre Analizi

Mesafe	Grup	n	$\bar{x}$ (atım/dk)	ss (atım/dk)	x^2	p
800m	Kontrol	10	182,1	4,28	0,6	0,74
	Plasebo	10	185,1	5,88		
	Kafein	10	186,6	6,35		
1000m	Kontrol	10	184,4	4,90	0,6	0,74
	Plasebo	10	188,4	4,43		
	Kafein	10	188	5,25		
1200m	Kontrol	10	185,5	4,58	1,95	0,38
	Plasebo	10	190,5	4,40		
	Kafein	10	189,1	5,13		
1400m	Kontrol	10	188,6	3,24	3,44	0,18
	Plasebo	10	192,7	2,98		
	Kafein	10	191,8	5,69		
1500m	Kontrol	10	189,6	3,77	4,97	0,08
	Plasebo	10	193,8	2,97		
	Kafein	10	192,5	5,48		

Din: Dinlenim, ss: standart sapma, dk: dakika

Çizelge 3.13.'daki verilere göre 1500 metre için dinlenimde ($x^2=0,6$, $p=0,74$) 200m ($x^2=5,1$, $p=0,08$) de, 400m ($x^2=1,9$, $p=0,39$) de, 600m ($x^2=1,9$, $p=0,39$) de, 800m ($x^2=0,6$, $p=0,74$) de, 1000m ($x^2=0,6$, $p=0,74$) de, 1200m ($x^2=1,95$, $p=0,38$) de, 1400m ($x^2=3,44$, $p=0,18$) de ve 1500 metrelerde ($x^2=4,97$, $p=0,08$) maksimal KAH değerleri bakımından kontrol, kafein ve plasebo grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Katılımcıların günlük tükettikleri kafein miktarına göre 800m ve 1500m koşu performansı arasındaki ilişki aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.14).

Çizelge 3.14. Katılımcıların 800m ve 1500m Koşu Performansları ile Günlük Kafein Tüketim Miktarı İlişkisi

			n	Kontrol	Plasebo	Kafein
Günlük Kafein Tüketim Miktarı (mg)	800m	r	10	0,43	0,22	0,44
		p	10	0,21	0,53	0,20
	1500m	r	10	0,18	0,48	0,48
		p	10	0,63	0,16	0,16

Çizelge 3.14.'deki verilere göre 800 metre kategorisinde kontrol ($r=0,43$, $p=0,21$), plasebo ($r=0,22$, $p=0,53$) ve kafein ($r=0,44$, $p=0,20$) gruplarında koşu performansı ile günde alınan kafein miktarı arasında anlamlı bir ilişki yoktur ($p>0,05$). 1500 metre kategorisinde kontrol ($r=0,18$, $p=0,63$), plasebo ($r=0,48$, $p=0,16$) ve kafein

($r=0,48$, $p=0,16$) gruplarında koşu performansı ile günde alınan kafein miktarı arasında anlamlı bir ilişki yoktur ($p>0,05$).

3.2. Katılımcıların Psikofizyolojik Ölçüm Sonuçları

Katılımcıların fizyolojik ölçüm sonuçları sonrasında sırasıyla algılanan zorluk derecesi (AZD), Bilişsel çaba (BÇÖ), Zihinsel iş yükü ölçeği (ZİYÖ), Brunel ruh hali (BRHÖ) ve Gastrointestinal semptom (GSDÖ) puanları belirlenmiştir.

Katılımcıların 800m koşu performansı öncesi sahip oldukları Brunel ruh hali puanları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.15).

Çizelge 3.15. Katılımcıların 800m Koşu Performansı Öncesi BRHÖ Puanlarının Gruplara Göre Analizi

Ön Test	Grup	n	$\bar{x}$	ss	x^2	p
Bitkinlik	Kontrol	10	2,18	1,01	12,57	0,002**
	Plasebo	10	1,65	0,85		
	Kafein	10	1,28	0,18		
Kızgınlık	Kontrol	10	1,33	0,62	0,23	0,89
	Plasebo	10	1,43	0,63		
	Kafein	10	1,30	0,58		
Dinçlik	Kontrol	10	2,53	1,04	2,0	0,37
	Plasebo	10	2,7	0,62		
	Kafein	10	3,1	1,08		
Depresiflik	Kontrol	10	1,30	0,66	1,41	0,50
	Plasebo	10	1,34	0,62		
	Kafein	10	1,22	0,42		

ss: standart sapma

Çizelge 3.15.'deki verilere göre 800m koşu performansı öncesi kontrol, kafein ve plasebo grupları arasında BRHÖ puanları karşılaştırıldığında bitkinlik ($x^2=12,57$, $p=0,00$) puanlarına istatistiksel açıdan anlamlı fark vardır ($p<0,05$). Brunel ruh hali ölçeğinin kızgınlık ($x^2=0,23$, $p=0,89$), dinçlik ($x^2=2$, $p=0,37$) ve depresiflik ($x^2=1,41$, $p=0,5$) alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

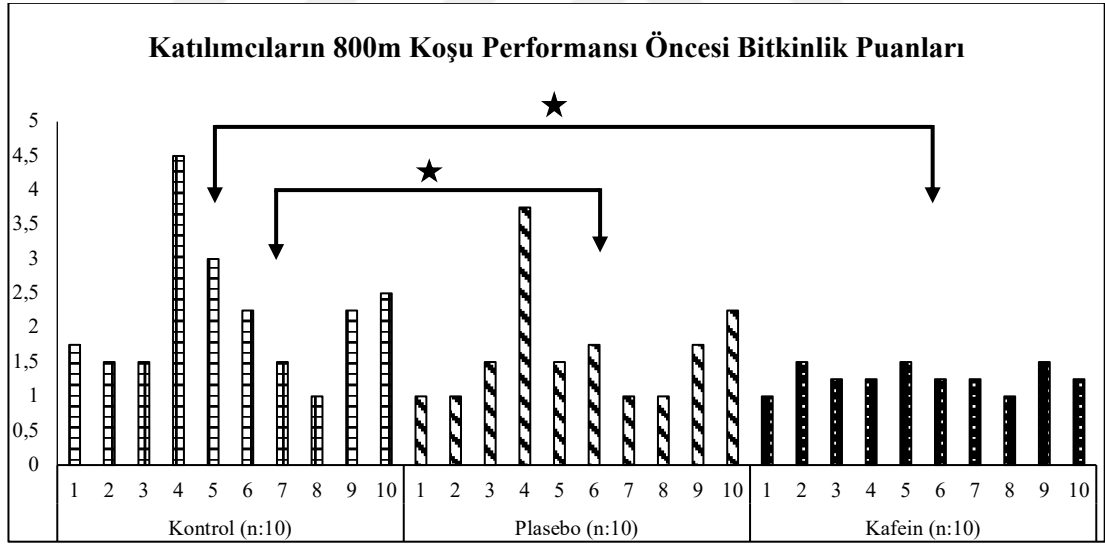
800m koşu performansı öncesi istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanan bitkinlik puanlarının hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Bonferroni karşılaştırma sonuçları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.16).

Çizelge 3.16. Katılımcıların 800m Koşu Performansı Öncesi BRHÖ Post Hoc Sonuçları

Alt Boyut	Grup	n	Sıra Ortalama	p	χ^2	Fark (Bonferroni)	Etki büyüklüğü Kendall W
Bitkinlik	(1) Kontrol	10	2,80	0,01*	12,57	1-2 1-3	0,63
	(2) Plasebo	10	1,75				
	(3) Kafein	10	1,45				

*p<0,05

Çizelge 3.16'daki verilere göre 800m koşu performansı öncesi bitkinlik puanlarında kafein ve plasebo grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktur ($p>0,05$). Kontrol ve plasebo grubu ile kontrol ve kafein grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark vardır ($\chi^2=12,57$, $p=0,01$). Tespit edilen bu farkın etki büyüklüğünün ($W=0,63$), yüksek düzeyde bir etkiye sahip olduğunu görülmektedir. Bu sonuca göre 800m koşu performansı kontrol grubunun bitkinlik puanları plasebo ve kafein gruplarından daha yüksektir. Katılımcıların arasındaki fark aşağıdaki grafikte sunulmuştur (Şekil 3.5).



★ p<0,05

Şekil 3.5. Katılımcıların 800m Koşu Performansı Öncesi Bitkinlik Puanları

Katılımcıların 800m koşu performansı sonrası sahip oldukları Brunel ruh hali puanları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.17).

Çizelge 3.17. Katılımcıların 800m Koşu Performansı Sonrası BRHÖ Puanlarının Gruplara Göre Analizi

Son Test	Grup	n	$\bar{x}$	ss	x^2	p
Bitkinlik	Kontrol	10	1,88	0,66	0,19	0,91
	Plasebo	10	1,73	0,75		
	Kafein	10	2,03	0,80		
Kızgınlık	Kontrol	10	1,35	0,59	0,92	0,63
	Plasebo	10	1,13	0,18		
	Kafein	10	1,5	0,94		
Dinçlik	Kontrol	10	2,65	0,5	2,65	0,27
	Plasebo	10	2,5	0,57		
	Kafein	10	2,18	0,53		
Depresiflik	Kontrol	10	1,37	0,51	1,67	0,43
	Plasebo	10	1,17	0,26		
	Kafein	10	1,54	0,92		

ss: standart sapma

Çizelge 3.17'deki verilere göre katılımcıların 800m koşu performansları sonrası Brunel ruh hali puanlarında bitkinlik ($x^2=0,19$, $p=0,91$), kızgınlık ($x^2=0,92$, $p=0,63$), dinçlik ($x^2=2,65$, $p=0,27$) ve depresiflik ($x^2=1,67$, $p=0,43$) alt boyutlarında kontrol, plasebo ve kafein grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Katılımcıların 1500m koşu performansı öncesi sahip oldukları Brunel ruh hali puanları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.18).

Çizelge 3.18. Katılımcıların 1500m Koşu Performansı Öncesi BRHÖ Puanlarının Gruplara Göre Analizi

Ön Test	Grup	n	$\bar{x}$	ss	x^2	p
Bitkinlik	Kontrol	10	1,65	1,2	3,88	0,14
	Plasebo	10	1,9	0,96		
	Kafein	10	2,1	1,06		
Kızgınlık	Kontrol	10	1,03	0,8	3,6	0,17
	Plasebo	10	1,58	1,15		
	Kafein	10	1,35	0,85		
Dinçlik	Kontrol	10	2,6	0,72	0,0	1,0
	Plasebo	10	2,75	0,77		
	Kafein	10	2,85	0,71		
Depresiflik	Kontrol	10	1,09	0,19	0,82	0,66
	Plasebo	10	1,56	1,04		
	Kafein	10	1,33	0,66		

ss: standart sapma

Çizelge 3.18'deki verilere göre 1500m koşu performansı öncesi Brunel ruh hali puanlarında bitkinlik ($x^2=3,88$, $p=0,14$), kızgınlık ($x^2=3,6$, $p=0,17$), dinçlik ($x^2=0$,

$p=1$) ve depresiflik ($x^2=0,82$, $p=0,66$) alt boyutlarında kontrol, kafein ve plasebo grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Katılımcıların 1500m koşu performansı sonrası sahip oldukları Brunel ruh hali puanları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.19).

Çizelge 3.19. Katılımcıların 1500m Koşu Performansı Sonrası BRHÖ Puanlarının Gruplara Göre Analizi

Son Test	Grup	n	$\bar{x}$	ss	x^2	p
Bitkinlik	Kontrol	10	1,75	0,86	4,67	0,09
	Plasebo	10	1,7	0,42		
	Kafein	10	2,13	0,96		
Kızgınlık	Kontrol	10	1,2	0,41	0,61	0,74
	Plasebo	10	1,2	0,26		
	Kafein	10	1,18	0,24		
Dinçlik	Kontrol	10	2,55	0,81	2,8	0,25
	Plasebo	10	2,25	0,55		
	Kafein	10	2,23	0,62		
Depresiflik	Kontrol	10	1,23	0,29	1,6	0,46
	Plasebo	10	1,31	0,38		
	Kafein	10	1,19	0,23		

ss: standart sapma

Çizelge 3.19'daki verilere göre 1500m koşu performansı sonrası Brunel ruh hali puanlarında bitkinlik ($x^2=4,67$ $p=0,09$), kızgınlık ($x^2=0,61$, $p=0,74$), dinçlik ($x^2=2,8$ $p=0,25$) ve depresiflik ($x^2=1,6$, $p=0,46$) alt boyutlarında kontrol, kafein ve plasebo grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Katılımcıların 800m koşu performansı sonrası sahip oldukları zihinsel iş yükü puanları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.20).

Çizelge 3.20. Katılımcıların 800m ZİY Ölçek Puanlarının Gruplara Göre Analizi

Alt Boyut	Grup	n	$\bar{x}$	ss	x^2	p
Zihinsel G.	Kontrol	10	7,65	4,68	3,88	0,14
	Plasebo	10	5,45	2,74		
	Kafein	10	4,6	2,82		
Fiziksel G.	Kontrol	10	5,5	1,56	2,0	0,37
	Plasebo	10	6,5	2,21		
	Kafein	10	5,75	1,9		
Zamansal G.	Kontrol	10	5,15	2,38	3,13	0,21
	Plasebo	10	6,5	2,9		
	Kafein	10	6,0	3,28		

Çizelge 3.20. (Devam). Katılımcıların 800m ZİY Ölçek Puanlarının Gruplara Göre Analizi

Alt Boyut	Grup	n	$\bar{x}$	ss	x^2	p
Başarı D.	Kontrol	10	5,25	1,64	3,21	0,20
	Plasebo	10	6,5	2,26		
	Kafein	10	6,6	1,7		
Çaba D.	Kontrol	10	6,65	2,24	1,72	0,42
	Plasebo	10	6,5	2,01		
	Kafein	10	5,95	5,95		
Stres D.	Kontrol	10	4,55	2,29	3,8	0,15
	Plasebo	10	6,25	1,65		
	Kafein	10	4,4	3,04		

G: Gereksinim, D: Düzeyi, ss: standart sapma

Çizelge 3.20.'deki verilere göre 800m için kontrol, kafein ve plasebo grupları arasında ZİYÖ puanları karşılaştırıldığında fiziksel ($x^2=3,88$, $p=0,14$), zihinsel ($x^2=2$, $p=0,37$) ve zamansal ($x^2=3,13$, $p=0,21$) gereksinimler ile başarı ($x^2=3,21$, $p=0,2$), çaba ($x^2=1,72$, $p=0,42$) ve stres ($x^2=3,8$, $p=0,15$) alt boyutları ölçek puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Katılımcıların 1500m koşu performansı sonrası sahip oldukları zihinsel iş yükü puanları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.21).

Çizelge 3.21. Katılımcıların 1500m ZİY Ölçek Puanlarının Gruplara Göre Analizi

Alt Boyut	Grup	n	$\bar{x}$	ss	x^2	p
Zihinsel G.	Kontrol	10	5,4	3,08	0,0	1,0
	Plasebo	10	5,25	2,19		
	Kafein	10	5,3	2,97		
Fiziksel G.	Kontrol	10	5,9	2,62	1,09	0,58
	Plasebo	10	6,6	1,94		
	Kafein	10	6,0	2,42		
Zamansal G.	Kontrol	10	6,05	2,74	1,19	0,55
	Plasebo	10	6,45	1,67		
	Kafein	10	5,2	3,59		
Başarı D.	Kontrol	10	5,9	2,34	1,0	0,61
	Plasebo	10	6,55	1,44		
	Kafein	10	6,55	2,28		
Çaba D.	Kontrol	10	6,0	1,81	3,06	0,22
	Plasebo	10	6,55	1,83		
	Kafein	10	6,5	2,12		
Stres D.	Kontrol	10	5,7	2,67	3,72	0,16
	Plasebo	10	4,35	2,24		
	Kafein	10	4,25	3,11		

G: Gereksinim, D: Düzeyi, ss: standart sapma

Çizelge 3.21.'deki verilere göre 1500m için kontrol, kafein ve plasebo grupları arasında ZİYÖ puanları karşılaştırıldığında fiziksel ($x^2=0$, $p=1$), zihinsel ($x^2=1,09$,

$p=0,58$) ve zamansal ($x^2=1,19$, $p=0,55$) gereksinimler ile başarı ($x^2=1$, $p=0,61$), çaba ($x^2=3,06$, $p=0,22$) ve stres ($x^2=3,72$, $p=0,16$) alt boyutları ölçek puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Katılımcıların 800m koşu performansı sonrası sahip oldukları gastrointestinal semptom puanları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.22).

Çizelge 3.22. Katılımcıların 800m GSD Ölçek Puanlarının Gruplara Göre Analizi

Alt Boyut	Grup	n	$\bar{x}$	ss	x^2	p
Karın Ağrısı	Kontrol	10	4,1	1,66	3,26	0,20
	Plasebo	10	4,1	2,6		
	Kafein	10	3,7	1,16		
Reflü	Kontrol	10	2,7	1,89	0,67	0,72
	Plasebo	10	2,6	1,58		
	Kafein	10	2,7	1,89		
Diyare	Kontrol	10	3,5	0,97	0,33	0,85
	Plasebo	10	3,4	0,97		
	Kafein	10	3,3	0,48		
Hazımsızlık	Kontrol	10	5,2	3,12	3,85	0,15
	Plasebo	10	5,7	3,5		
	Kafein	10	5,0	2,83		
Konstipasyon	Kontrol	10	4,0	1,25	0,56	0,76
	Plasebo	10	4,0	1,15		
	Kafein	10	3,9	1,29		

G: Gereksinim, D: Düzeyi, ss: standart sapma

Çizelge 3.22'deki verilere göre 800m için kontrol, kafein ve plasebo grupları arasında GSDÖ puanları karşılaştırıldığında karın ağrısı ($x^2=3,26$, $p=0,2$), reflü ($x^2=0,67$, $p=0,72$), diyare ($x^2=0,33$, $p=0,85$), hazımsızlık ($x^2=3,85$, $p=0,15$) ve konstipasyon ($x^2=0,56$, $p=0,76$) ölçek puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$). Katılımcıların 1500m koşu performansı sonrası sahip oldukları gastrointestinal semptom puanları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.23).

Çizelge 3.23. Katılımcıların 1500m GSD Ölçek Puanlarının Gruplara Göre Analizi

Alt Boyut	Grup	n	$\bar{x}$	ss	x^2	p
Karın Ağrısı	Kontrol	10	4,3	2,5	0,82	0,66
	Plasebo	10	4,1	2,42		
	Kafein	10	4,0	1,76		
Reflü	Kontrol	10	2,4	1,26	3,82	0,15
	Plasebo	10	2,8	2,2		
	Kafein	10	3,0	1,94		

Çizelge 3.23. (Devam). Katılımcıların 1500m GSD Ölçek Puanlarının Gruplara Göre Analizi

Alt Boyut	Grup	n	$\bar{x}$	ss	x^2	p
Diyare	Kontrol	10	3,8	1,03	4,24	0,12
	Plasebo	10	3,5	0,97		
	Kafein	10	3,2	0,42		
Hazımsızlık	Kontrol	10	5,2	2,39	1,41	0,49
	Plasebo	10	5,5	3,37		
	Kafein	10	5,1	2,51		
Konstipasyon	Kontrol	10	4,6	3,53	0,09	0,96
	Plasebo	10	3,4	0,52		
	Kafein	10	3,4	0,52		

G: Gereksinim, D: Düzeyi, ss: standart sapma

Çizelge 3.23.'deki verilere göre 1500m için kontrol, kafein ve plasebo grupları arasında GSDÖ puanları karşılaştırıldığında karın ağrısı ($x^2=0,82$, $p=0,66$), reflü ($x^2=3,82$, $p=0,15$), diyare ($x^2=4,24$, $p=0,12$), hazımsızlık ($x^2=1,41$, $p=0,49$) ve konstipasyon ($x^2=0,09$, $p=0,96$) ölçek puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$). Katılımcıların 800m ve 1500m koşu performansı sonrası sahip oldukları algılanan zorluk derecesi puanları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.24).

Çizelge 3.24. Katılımcıların 800m ve 1500m AZD Ölçek Puanlarının Gruplara Göre Analizi

Mesafe	Grup	n	$\bar{x}$	ss	x^2	p
800m	Kontrol	10	13,9	1,45	1,82	0,40
	Plasebo	10	13,4	1,84		
	Kafein	10	13,6	1,65		
1500m	Kontrol	10	13,9	1,45	1,04	0,60
	Plasebo	10	14,1	0,88		
	Kafein	10	13,9	1,52		

ss: standart sapma

Çizelge 3.24.'deki verilere göre 800 metredeki ($x^2=1,82$, $p=0,4$) ve 1500 metredeki ($x^2=1,04$, $p=0,6$) için algılanan zorluk derecesi (BORG) puanlarında kontrol, kafein ve plasebo grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$). Katılımcıların 800m ve 1500m koşu performansı sonrası sahip oldukları bilişsel çaba puanları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.25).

Çizelge 3.25. Katılımcıların 800m ve 1500m BÇ Ölçek Puanlarının Gruplara Göre Analizi

Mesafe	Grup	n	$\bar{x}$	ss	x^2	p
800m	Kontrol	10	60	24,61	2,0	0,37
	Plasebo	10	72	20,3		
	Kafein	10	60,3	16,79		
1500m	Kontrol	10	68,3	23,41	6,61	0,04*
	Plasebo	10	71,5	23,76		
	Kafein	10	59,3	21,41		

* $p<0,05$, ss: standart sapma

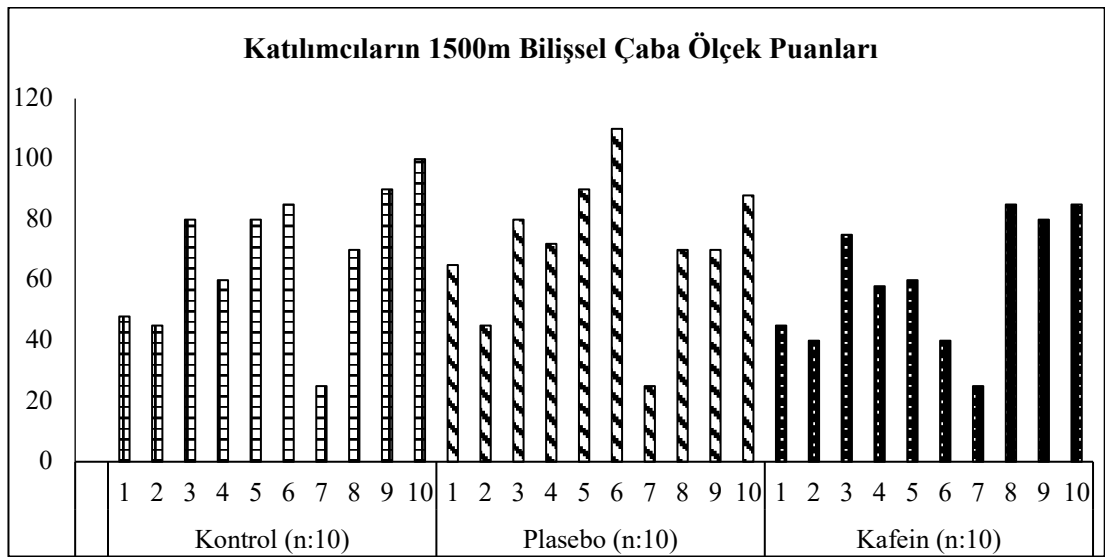
Çizelge 3.25.'deki verilere göre 800m için BÇ ölçek puanlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($x^2=2$, $p=0,37$, $p>0,05$). 1500 metre için BÇ ölçek puanlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($x^2=6,61$, $p=0,04$, $p<0,05$).

1500m koşu performansındaki bilişsel çaba puanlarındaki anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Bonferroni karşılaştırması aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.26).

Çizelge 3.26. Katılımcıların 1500m BÇ Gruplara Göre Post Hoc Sonuçları

Mesafe	Grup	n	Sıra Ortalama	p	x^2	Fark (Bonferroni)	Etki büyüklüğü Kendall W
1500m	(1) Kontrol	10	1,4	0,06	6,61	---	0,33
	(2) Plasebo	10	2,35				
	(3) Kafein	10	2,25				

Çizelge 3.26'daki verilere göre yapılan ikili karşılaştırmalarda gruplar arasında farklılık oluşturacak kadar büyük bir farklılığın olmadığı görülmüştür ($x^2=6,61$, $p=0,06$). Katılımcıların gruplararası sonuçları aşağıdaki grafikte sunulmuştur (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Katılımcıların 1500m Bilişsel Çaba Puanları

4. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, profesyonel koşucularda akut kafein kullanımının 800m ve 1500m koşu performansındaki fizyolojik ve psikofizyolojik etkilerini belirlemektir. Bu araştırmanın fizyolojik sonuçları, akut kafein alımının 800m koşu performansını anlamlı derecede etkilemediği fakat 1500m koşu performansı süresini ve son 300m süresini anlamlı derecede azalttığını ortaya koymuştur. Ayrıca akut kafein kullanımı ile sezonun en iyi 1500m derecesine yaklaşma arasında anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir. Akut kafein alımının 800m koşu performansı sonrasındaki 3.dk ve 10.dk laktat değerlerini anlamlı derecede etkileyerek bu dakikalarda ortaya çıkan kan laktat değerlerini arttırdığı görülmüştür. Kafein alımının 800m ve 1500m koşu performansı sırasındaki ortalama ve maksimum kalp atım hızını anlamlı derecede etkilemediği de görülmüştür. Bununla birlikte günlük alınan kafein miktarının 800m ve 1500m koşu performansına etki etmediği de görülmüştür. Araştırmanın psikofizyolojik sonuçlarına bakıldığında katılımcıların 800m koşu performansı öncesi Brunel ruh hali ölçek puanlarına göre bitkinlik puanların kontrol grununda anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca 1500m koşu performansındaki bilişsel çaba puanlarında anlamlı fark olmasına karşı grup karşılatırmalarındaki farkın yeterli olmadığı görülmüştür. Bu sonuçların yanında akut kafein kullanımının hem 800m hem de 1500m koşu performansındaki algılanan zorluk derecesi, zihinsel iş yükü, gastrointestinal semptomlar ve koşu sonrası ruh hali ile 800m deki bilişsel çabayı etkilemediği sonucuna varılmıştır.

4.1. Akut Kafein Kullanımının Koşu Performansına Etkileri

Bu araştırma, 800m koşu performansının akut kafein kullanımından etkilenmediğini ortaya koyarken, 1500m koşu performansının akut kafein kullanımından etkilendiği de ortaya koymuştur. Ayrıca 800m koşu performansı sırasındaki ara derecelerin akut kafein kullanımından etkilenmediğini ortaya koymuştur. Akut kafein kullanımının 1500m koşusunun tamamlanma süresini ve son

300 metresindeki performans süresini olumlu etkileyerek 1500m ve son 300m koşu performansının tamamlanma süresini azalttığı görülmüştür. Kafeinin 1500m koşu performansındaki bu etkisinin ise düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Mesafe koşucularının beslenmelerinde birçok akut faktör; yarış günü beslenme, yarış sırasındaki enerji kullanımı, sıvı alımı ve ergojenik yardım kullanımının etkileri henüz tam anlamıyla keşfedilmemiş veya tam anlamıyla sonuçlar bildirilmemiştir (Schubert ve Astorino, 2013). İsveç'te 1995 yılında düzenlenen '5. Dünya Atletizm Şampiyonası'nda 5000m'de 1.sıradaki atlet ile 3.sıradaki atlet arasındaki performans farkının %0,07 (53 saniye) olduğu görülmüştür (Schubert ve Astorino, 2013). Bu bağlamda koşu performansında saliselerin bile önemi çok büyük olduğundan performansı geliştirebilecek her yol ilgi çekmektedir. Yapılan bir derleme çalışmasında; dayanıklılık sporlarından koşu ve bisiklet performansını geliştirmek için orta doz (3-8,1 mg.kg⁻¹ arasında) kafein kullanımının ergojenik bir yardımcı olarak kullanılabileceğine dair kanıtlar sunulmuştur (Higgins ve ark., 2016). 2005 'İronman' Triatlon Dünya Şampiyonasında yarışan 140 sporcu ile yapılan bir çalışmada; sporcuların %73'ünün kafeinin dayanıklılık performansında ergojenik bir takviye olduğunu düşündüğü ve %84'ünün de konsantrasyonu iyileştirdiğine inandığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca sporcuların kafeinin dayanıklılık performansındaki ergojenik etkisini %16'sının deneme yanılma ile, %15'inin diğer sporculardan, %13'ü dergilerden ve %12'si de makalelerden öğrendiğini dile getirmişlerdir (Desbrow ve Leveritt, 2007).

Dayanıklılık araştırmalarında (45 saniye ile 8 dakika arasında); kafein alımının ortalama hızı artırdığı söylenmektedir (Christensen ve ark., 2017). Orta doz kafein (6 mg.kg⁻¹) alımından sonra 2 gün arayla ölçülen 10x20m sprint performansında plaseboya göre kafein grubunda sprint süresinde artış olduğu daha önce bildirilmiştir (Paton ve ark., 2001). Yine başka bir çalışmada çoklu sprint süresinde plaseboya göre kafein grubunda azlama görülmüştür (Glaister ve ark., 2008). Wiles ve ark. (2006)'nın bisikletçilerde yapmış oldukları çalışmada; kafein (5 mg.kg⁻¹) alımının 1 km'lik bisiklet testi tamamlanma süresinde istatistiksel açıdan anlamlı derecede %3,1'lik düşüş sağladığı da bildirilmiştir. Ragbi oyuncularında yapılan bir çalışmada da kafein

içeren (200 mg kafein içeren) sakız kullanımının plaseboya göre Yo-Yo seviye 2 test performansını istatistiksel anlamda artırdığı bildirilmiştir (Rankordas ve ark., 2019). Ağırlıklı olarak anaerobik enerji sisteminin kullanıldığı bu çalışmalarda kafeinin performansa olumlu etkileri, bizim çalışmamızın 800m koşu performansı sonucuyla paralellik göstermemektedir. Orta mesafe koşullarda kafein kullanımı incelendiğinde, 800m koşucularında kafein (3 mg.kg^{-1}) takviyesinin koşu bandında tükenene kadar maksimum aerobik hızda yapılan test performansında istatistiksel açıdan anlamlı derecede artışlar sağladığı görülmüştür (Soto ve ark., 2015). Bu çalışmada kafeinin 800m koşu performansına olan etkisi değil tükenme süresine olan etkisi incelenmiştir. Bundan dolayı koşu bandındaki geçen sürenin 800m yi geçtiği ve ağırlıklı olarak aerobik enerji sisteminin katkılarının daha fazla olduğu döneme girildiği söylenebilir. Bu açıdan bu sonuç bizim çalışmamızın 800m koşu performansı ile ilgili sonucunu desteklememesinin nedeni kullanılan enerji sistemlerinin oranlarının aynı olmamasından kaynaklı olduğu düşünülebilir.

Bu sonucun aksine gece aç kalan atletlerin kafein tüketimi, kafeinsiz kahve tüketimi ile karşılaştırıldığında 800m koşu performansında artış sağlamamıştır (Marques ve ark., 2018). Bir başka çalışmada da plasebo ile karşılaştırıldığında, 1 gün arayla (6 mg.kg^{-1}) kafein alan atletlerin 800m koşu performanslarında değişiklik olmamıştır (Ramos-Campo ve ark., 2019). Yapılan bir başka araştırmada ise kafein aldığını düşünen plasebo grubundaki atletlerin 1000m koşu performansları, gerçekten kafein alan grubun sonuçlarıyla aynı seviyede olduğu tespit edilmiştir (Hurst ve ark., 2019). Bu sonuçlar da çalışmamızın 800m koşu performansı ile olan sonuçlarını destekler niteliktedir.

Dayanıklılık gerektiren orta mesafe koşullarında tur geçişlerinin takibi performans takibi ve tahmininde ön koşulu oluşturmaktadır (Casado ve ark., 2021). Olimpiyat ve dünya atletizm şampiyonasındaki atletlerin tur geçişlerinin incelendiği bir çalışmada; başarılı mesafe (800m ve 1500m) atletlerinin son 200m'de hızlarını sabit tuttukları görülmüştür (Hanley ve ark., 2019). Bu bağlamda atletlerin dayanıklılığını ve performansını etkileyen koşu mesafesi içerisindeki tur geçişlerinin önemi de görülmektedir. Tok haldeki dayanıklılık sporcularında kafeinin ergojenik bir

yardımcı olarak yeterli olduğu daha önceden bildirilmiştir (Germanine ve ark., 2019). Bisikletçilerde orta ($4,5 \text{ mg.kg}^{-1}$) ve yüksek (9 mg.kg^{-1}) doz kafein takviyesi sonrasında 10 km'lik bisiklet denemesinde sporcuların doğrudan ve dolaylı olarak performanslarında istatistiksel açıdan anlamlı artışlar görülmüştür (Beedie ve ark., 2006). Yine rekreatif bisikletçilerde kafein takviyesinin (5 mg.kg^{-1}) 4000m'lik bir bisiklet denemesindeki toplam süre içerisindeki ara zamanda anaerobik katkıyı artırdığı ve bu durumun da genel performansı arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Santos ve ark., 2013). Yine farklı dozlarda verilen (3 mg.kg^{-1} ve $4,5 \text{ mg.kg}^{-1}$) kafeinin 2 gün art arda günlerde 10 dakikalık kros kayağı denemelerinde; plaseboya göre hem (3 mg.kg^{-1}) hem de ($4,5 \text{ mg.kg}^{-1}$) kafein gruplarında koşu performanslarını arttırdığı bildirilmiştir (Stadheim ve ark., 2014). Elit mesafe koşucularında tükenene kadar koşu denemesinden önce tüketilen yüksek doz kafeinin (10 mg.kg^{-1}) koşu süresini istatistiksel açıdan anlamlı derecede geliştirdiği sonucuna varılmıştır (French ve ark., 1991). Yine atletlerde yüksek doz kafein (9 mg.kg^{-1}) takviyesinin plasebo grubuna göre koşu ve bisiklet performansındaki dayanıklılık sürelerinde istatistiksel açıdan anlamlı derecede artış sağladığını bildirilmiştir (Graham ve Spriet, 1991). Wiles ve ark. (1992)'nin yaptıkları çalışmada; koşu bandı testinden bir saat önce 3 mg ($150\text{-}300 \text{ mg/kafein}$) kafein tüketiminin, kafeinsiz kahve tüketimine kıyasla 1500m koşu performansını %1,45 oranında iyileştirebildiğini gözlemlemişlerdir. Yapılan bir başka çalışmada ise egzersizden 1 saat önce alınan (3 mg.kg^{-1}) kafeinin, erkek atletlerin 8 km performans ortalama süresinde %1,2'lik bir düşüş ile toplamda 23,8 sn azalma sağladığı tespit edilmiştir (Bridge ve Jones, 2006). Antrenmanlı ve rekreasyonel koşucularda (5 mg.kg^{-1}) kafein veya bir plasebo alımından sonraki 5 km koşu performanslarında; plasebo grubuna göre, kafein alan iyi antrenmanlı koşucularda % 1,1 ($1058 \pm 68 \text{ sn}$) ve rekreasyonel koşucularda %1 ($1286 \pm 86 \text{ sn}$) artış saptanmıştır (O'Rourke ve ark., 2008). Orta mesafe atletlerinde kafein (9 mg.kg^{-1}) alımından sonra atletlerin 1 mil (1609m) koşu performansları sırasıyla; plasebo ($04:41.00 \text{ dk}$) ve kafeinsiz kahve ($04:39.14 \text{ dk}$) ve kafein alan ($04:35.37$) grup ile karşılaştırıldığında koşu performansının kafeinli grupta %1,9 ve kafeinsiz kahve grupta %1,3 arttığı görülmüştür (Clarke ve ark., 2018). Hurst ve ark. (2019)'nın çalışmalarında 7 adet 1000m'lik koşu denemesinde koşu başlangıcına göre bilgilendirilmiş kafein/alınan kafein ve bilgilendirilmiş kafein/alınan plasebo grubundan daha iyi performans

sergiledikleri bildirilmiştir. Farklı kafein formlarının etkisinin araştırıldığı bir çalışmada plasebo ile karşılaştırıldığında tüm kafein gruplarında 5 km'lik koşu performansında ($\%1,4 \pm \%0,9$) artışlar görülmüştür (Whalley ve ark., 2019). Yakın zamanda rekreasyonel koşucularla yapılan bir çalışmada verilen düşük doz (3 mg.kg^{-1}) kafeinin 3 km'lik koşu performans süresini $\%1,1$ oranında istatistiksel olarak anlamlı derecede iyileştirdiğini sonucuna varılmıştır (Khcharem ve ark., 2021). Bu sonuçlar çalışmamızın 1500m koşu performansı ve ara derecelerle ilgili sonuçları destekler niteliktedir.

Bu sonuçların aksine Hurst ve ark. (2019) çalışmasında 1000m'lik koşu performansındaki tur geçişlerde (200m-400m-600m-800m) bilgilendirilmiş kafein/alınan kafein, bilgilendirilmiş kafein/alınan plasebo, bilgilendirilmiş plasebo/alınan kafein ve bilgilendirilmiş plasebo/alınan plasebo gruplarındaki koşu performanslarında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptamamışlardır. Rekreasyonel koşucularda kafeinle (300 mg) ağız çalkalamanın plasebo grubuna göre 10 km'lik koşu performansını istatistiksel açıdan anlamlı derecede değiştirmedeği sonucuna ulaşılmıştır (Gonzalez ve ark., 2020). Yine 10 km'lik koşu performansı öncesi akut alınan kafeinin (300 mg) plasebo grubuna göre kafein grubunun performansında artış sağlamamıştır (Figueiredo ve ark., 2021). Bu sonuçlar çalışmamızın 1500m ve son 300m deki koşu performansını geliştirmesi bakımından paralellik göstermemektedir.

Bu sonuçların yanında, Taylor ve ark. (2011), yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmandan hemen sonra verilen ve kafein içeren (8 mg.kg^{-1}) karbonhidrat+kafein solüsyonunun sadece karbonhidrat grubunda tekrarlanan günlerdeki yüksek yoğunluklu aralıklı egzersiz kapasitesini geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Kasper ve ark. (2016)'nın yapmış oldukları çalışmada da karbonhidrat kısıtlaması halinde karbonhidratlı ağız çalkalama ve kafein alımının (200 mg) yüksek yoğunluklu aralık antrenman kapasitesini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Kreatin takviyesinden sonra verilen kafeinin (6 mg.kg^{-1}) yüksek yoğunluklu sprint performansını artırdığı bildirilmiştir (Lee ve ark., 2011). Orta mesafe atletlerde kafein (5 mg.kg^{-1}) ve karnitin kullanımının 1500m koşu performansının araştırıldığı bir diğer çalışmada; karnitin ve kafein desteğiyle 1500m koşu performansı tamamlanma süresinde (5:15'den 5:01'e)

azalma görülmüştür (Köse, 2005). Bu sonuçlarda kafeinin performansa olumlu etkisi görülürken, bu etkinin sadece kafeinden kaynaklı olmadığı için bizim çalışmamızın sonucunu desteklese de kafeinin yanında verilen takviyenin bu durumu nasıl etkilediği hakkında daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

4.2. Akut Kafein Kullanımının Ortalama ve Maksimal Kalp Atım Hızına Etkileri

Bireylerde kan basıncı ve kalp atım hızındaki akut değişikliklerin mekanizması belirsiz olmakla birlikte (Kennedy ve ark., 2008); egzersiz öncesi alınan kafein takviyesinin kalp atım hızını arttırdığı bilinmektedir (Yeregani ve ark., 2005). Yakın zamanlı bir çalışmada yüksek yoğunluklu dayanıklılık performansında plasebo grubuna göre orta doz ($4,5 \text{ mg.kg}^{-1}$) kafein tüketen sporcuların performansındaki maksimal kalp atım hızını istatistiksel açıdan anlamlı derecede artırdığı görülmüştür (Stadheim ve ark., 2021). Çoklu sprint süresinde kafein takviyesi alan grubun plaseboya göre ortalama kalp atım hızında artışlar görülmüştür (Glaister ve ark., 2008). Desbrow ve ark. (2012)'nin yapmış oldukları çalışmada plaseboya göre düşük doz (3 mg.kg^{-1}) ve orta doz (6 mg.kg^{-1}) kafein takviyesinin bisiklet performansındaki kalp atım hızını istatistiksel açıdan anlamlı derecede yükselttiği bildirilmiştir. Bu sonuçlar çalışmamızın 800m ve 1500m koşu performansındaki artan ortalama ve maksimal kalp atım hızı artışı sonucunu desteklerken, çalışmamızdaki sonuçların istatistiksel açıdan anlamlı olmaması sebebiyle paralellik göstermemektedir. Bu çalışmada kafein takviyesi alan sporcuların kontrol ve plasebo koşusuna kıyasla 800m de maksimum kalp atım hızları 400m den itibaren devamlı artış göstermiştir. 1500m de ise kafein takviyesi alan sporcuların kontrol ve plasebo koşusuna kıyasla 1500m deki maksimum kalp atım hızları 1000m'ye kadar sürekli artış göstermiştir. Bu sonuçlara dayanarak kafeinin sporcuların kendi maksimal kalp atım hızlarına yaklaşmasını arttırdığı düşünülebilir. Bu sonucun istatistiksel olarak anlamlı olmamasının nedenlerini araştırmak için sporcuların bireysel kardivasküler durumlarının önceden faydalı olabilirdi.

Bu durumun aksine tükenene kadar bisiklet denemesinde bilgilendirilmiş kafein/alınan kafein ve bilgilendirilmiş kafein/alınan plasebo gruplarındaki test denemesindeki ortalama kalp atım hızında başlangıca göre istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik görülmemiştir (Foad ve ark., 2008). Yine kafein ağız çalkalamanın (35 mg) bisikletçilerin dayanıklılık performansı sırasındaki ortalama kalp atım hızının plasebo ve kafein grubunda istatistiksel açıdan bir fark olmadığı bildirilmiştir (Doering ve ark., 2014). Koşu denemelerinde (5km) plasebo, kafeinli sakız, çözülebilir kafein şeritleri ve tablet kafein gruplarında kalp atım hızında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (Whalley ve ark., 2019). Atletlerde yapılan bir çalışmada 1000m'lik koşu performansında bilgilendirilmiş kafein/alınan kafein, bilgilendirilmiş kafein/alınan plasebo, bilgilendirilmiş plasebo/alınan kafein ve bilgilendirilmiş plasebo/alınan plasebo gruplarındaki maksimum kalp atım hızı değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmamıştır (Hurst ve ark., 2019). Bu sonuçlar çalışmamızın 800m ve 1500m koşu performansındaki sonuçları destekler niteliktedir.

Bu sonuçların yanında Clarke ve ark. (2019) düşük doz kafein ve karbonhidrat takviyesinin tek başına karbonhidrat takviyesine göre kalp atış hızında küçük ila orta seviyede artışlar meydana getirdiği bildirmişlerdir. Aralıklı sprint performansının araştırıldığı bir çalışmada kreatin takviyesi ile birlikte alınan orta düzey kafeinin (6 mg.kg^{-1}), kafein+kreatin grubunda maksimum kalp atım hızı; kontrol ve kreatin+plasebo grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Lee ve ark., 2011). Bu sonuçlardaki kafeinin kalp atım hızındaki olan etkilerinin farklılık göstermesinin nedeni; kafein ile birlikte kullanılan takviyeler ile ilgili olabilir. Bizim çalışmamızda sadece kafeinin kalp atım hızına etkisi araştırıldığından, bizim çalışmamızın sonucunu desteklemese de kafeinin yanında verilen takviyenin bu durumu nasıl etkilediği hakkında daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

4.3. Akut Kafein Kullanımının Kan Laktat Değerlerine Etkisi

Elit dayanıklılık sporcularında yıllık antrenmanların ortalama %80'inin aerobik eşikte ($<2 \text{ mmol.L}^{-1}$ kan laktat değeri) ve %20'sinin de anaerobik eşikte ($>4 \text{ mmol.L}^{-1}$ kan laktat değeri) yapıldığı söylenmektedir (Seiler, 2010). 800m ve 1500m koşu performansı sonrası 3.dakikadaki laktat değerlerinin, koşunun hemen sonrası ölçülen değerlere göre daha yüksek olduğu daha önceden bildirilmiştir (Svedenhag ve Sjodin, 1984). Yakın tarihli bir çalışmada kısa mesafe koşucuların (100m) koşu performansı sonrası 2. dakikada ölçülen laktat değerlerinin koşunun hemen bitimine kıyasla azaldığı, orta mesafe koşucuların (1500m koşu) ise koşu performansı sonrası 2.dakikadaki laktat değerlerinin, koşunun hemen bitimine kıyasla arttığı bildirilmiştir (Tosun, 2019). Kafein kullanımının dayanıklılık egzersizinde daha yüksek laktat konsantrasyonları ile sonuçlandığı bilinmektedir (Davis ve Green, 2009). Dayanıklılık sporlarından biri olan bisiklet performansında; kafein alımının (5 mg.kg^{-1}) laktat değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmüştür (Foad ve ark., 2008). Çoklu sprint performansında plaseboya göre kafein grubunun (5 mg.kg^{-1}) son test laktat değerinin ön test değerlerine göre artış gösterdiği bildirilmiştir (Glaister ve ark., 2008). İyi antrenmanlı kişilere verilen kafeinin (5 mg.kg^{-1}) plasebo grubuna göre 6. Wingate performansından itibaren laktat değerlerini istatistiksel açıdan anlamlı derecede artırdığı bildirilmiştir (Glaister ve ark., 2015). Yüksek doz kafein (10 mg.kg^{-1}) takviyesinin MaksVO₂'nin %75'inde 45 dakikalık koşu sonrası toparlanmadaki laktat değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı derecede artışlar olduğu saptanmıştır (French ve ark., 1991). Atletlerde (800m) yapılan bir çalışmada kafein (3 mg.kg^{-1}) takviyesinin koşu bandında tükenene kadar maksimum aerobik hızda yapılan test performansındaki laktat ortalamalarında istatistiksel açıdan anlamlı derecede artış olduğu görülmüştür (Soto ve ark., 2015). Triatlon sporcularında kafein takviyesinin (6 mg.kg^{-1}) yarış öncesi, ara geçişlerde ve yarış sonrası 3.-6.-9.-12. ve 15.dk da ölçülen laktat seviyelerini yarış öncesine göre anlamlı düzeyde artırdığı tespit edilmiştir (Potgieter ve ark., 2017). Bu sonuçlar çalışmamızın 800m ve 1500m koşu performansındaki artan laktat sonucunu desteklerken, çalışmamızdaki 1500m sonuçların istatistiksel açıdan anlamlı olmaması sebebiyle bu sonuçlarla paralellik göstermemektedir. Bu çalışmada akut kafein 800m koşu performansı sonrası 3.

dakikadaki laktat deęerlerine dūşuk dūzeyde ve 10.dakikalardaki laktat ortalamalarına ise yūksək dūzeyde etki ederek bu dakikalardaki laktat deęerlerini istatistiksel aēıdan anlamlı derecede artırmıştır. Dięer yandan akut kafein kullanımının 1500m koşu performansı sonrası laktat ortalamalarını arttırırsa da bu artışın istatistiksel aēıdan anlamlı olmadığı gōrūlmūştūr. 800m koşu performansı sonrası ölçūlen laktat deęerlerinin 7.dakikaya kadar giderek arttıęı, 10.dakikada azalmaya bařladıęı; 1500m koşu performansı sonrası ölçūlen laktat deęerlerinin ise 5.dakikaya kadar arttıęı, 7.dk ve 10.dakikalarda giderek azaldıęı gōrūlmūştūr. 800m koşu performansında enerjinin çoęunluęu anaerobik yoldan saęlanırken (~%50), 1500m koşu performansında enerjinin çoęunluęu (~%75) aerobik yoldan saęlanır (Newsholme ve ark., 1992). 800m de kafeinin 3.dk ve 10.dakikadaki laktat deęerlerine anlamlı derecede etki etmesinin nedeni her sporcunun aerobik ve anaerobik eřiklerinin birbirinden farklı olmasından (Baldari ve Guidetti, 2000) ve kořucuların koşu performansı sonrası pasif dinlenmelerinden kaynakmıř olabilir (Özkoł, 2009). İleride yapılacak ēalıřmalarda sporcuların koşu performansı öncesi laktat eřikleri belirlenerek, perfromans sonrası farklı dinlenme yöntemlerinin bu duruma etkisi de incelenebilir.

Bu sonuēların aksine, kafeinli (35 mg) aēız ēalkalamanın antrenmanlı bisikletēilerde dayanıklılık performanslarına olan etkisinin araştırıldığı ēalıřmada; kafeinin kan laktat değerlerini arttırdığı fakat bu artışın istatistiksel aēıdan anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır (Doering ve ark., 2014). Church ve ark. (2015)'nın yapmış oldukları ēalıřmada; kafein (3 mg.kg⁻¹) ve kafeinsiz Tūrē kahvesi grubunun 5 km'lik koşu performansı denemelerindeki laktat ortalamalarında artış olsa da iki grup arasında istatistiksel aēıdan anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu sonuēlar ēalıřmamızın 800m ve 1500m deki laktat değerleri sonuēlarının istatistiksel aēıdan anlamlı olmamasını destekler niteliktedir.

Bu sonuēların yanında son test aralıklı sprint performansında; kafein+kreatin grubunun laktat değerlerinin kontrol ve kreatin+plasebo grubundan istatistiksel aēıdan anlamlı olarak daha yūksək olduğu bildirilmiştir(Lee ve ark., 2011). Yapılan bir ēalıřmada kafein+protein grubunun plaseboya gōre laktat değerlerinde istatistiksel aēıdan anlamlı derecede daha yūksək ēıkmıřtır (Eaton ve ark., 2016). Laboratuvar

ortamında yapılan bir çalışmada ise ilk olarak 20m sprint arkasından da Yo-Yo aralıklı yüklenme testinde kafein grubu plasebo grubuna göre, kafein+protein grubu da hem plasebo hem kafein grubuna göre laktat değerlerinin önemli ölçüde daha yüksek olduğu görülmüştür (Eaton ve ark., 2016). Rekreatif koşucularda yüksek şiddetli aralıklı egzersiz denemesinde tok karnına alınan tek başına karbonhidrat ve kafein+karbonhidrat birlikte kullanımında laktat değerleri takip edildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır (Devenney ve ark., 2017). Bu sonuçlarda kafeinin laktat değerlerini çoğunlukla artırdığı görülse de bu etki sadece kafeinden kaynaklı olmadığı için bizim çalışmamızın sonucunu desteklese de kafeinin yanında verilen takviyenin bu durumu nasıl etkilediği hakkında daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

4.4. Akut Kafein Kullanımının Algılanan Zorluk Derecesine Etkileri

Kafeinin fizyolojik açıdan ergojenik yardımcı olarak kullanımının yanında nörotransmitterlerin salınımındaki etkisinden dolayı psikolojik etkileri de önemlidir (Cappelletti ve ark., 2015). Kafeinin algılanan zorluk derecesini azaltarak dayanıklılığa katkı sağladığı söylenmektedir (Cornish ve ark., 2015). Bisikletçilerde kafein (100 mg) kullanımının bisiklet performansı sırasındaki gereken algılanan zorluk miktarını azalttığı daha önceden bildirilmiştir (Hogervorst ve ark., 2008). Bacak kuvveti testinde plasebo (kafeinsiz kahve) grubunun kontrol grubuna göre test sonrası algılanan yorgunluğun istatistiksel açıdan anlamlı derecede daha düşük olduğunu saptanmıştır (Pollo ve ark., 2008). Wingate testinde plasebo grubuna göre kafein (5 mg.kg⁻¹) grubunda algılanan zorluk puanları istatistiksel açıdan anlamlı derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir (Duncan ve ark., 2019). Bu sonuçlar çalışmamızın 800m ve 1500m koşu performansındaki algılanan zorluk derecesinin daha düşük çıkmasını desteklerken, çalışmamızın sonucunun istatistiksel açıdan anlamlı olmaması açısından paralellik göstermemektedir. Bu çalışmada hem 800m hem de 1500m koşu performansında kafeinin algılanan zorluk derecesini iyileştirdiği fakat bunun istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmüştür. Literatürde yapılan çalışmalarda koşu performanslarının çoğunlukla laboratuvar ortamında yapılması sıcaklık, nem ve

rüzgâr gibi faktörlerin etkisini azalması ile kafeinin algılanan zorluk derecesini de anlamlı derecede etkilemiş olabilir. Bu çalışmada ise kafein algılanan zorluğu azaltılsa da bu azalmanın istatistiksel açıdan anlamlı seviyede olmaması; koşu performanslarının saha ortamında yapılmasından kaynaklı olabilir. Ayrıca ölçümlerin gerçek müsabaka ortamında alınmamış olması da sporcuların tüm performanslarını ortaya koymasının önüne geçmiş olabilir. Bu bağlamda ileride yapılacak çalışmalarda aynı sporcularda hem laboratuvar hem de saha hem de gerçek müsabaka ortamında akut kafeinin algılanan zorluk derecesine olan etkisi araştırılabilir.

Bu sonuçların yanında rekreasyonel sporcularda aralıklı sürat testinde plasebo grubuna göre kafein+karbonhidrat grubunun algılanan zorluk derecesinin istatistiksel açıdan anlamlı derecede düşük olduğu bildirilmiştir (Cooper ve ark., 2014). Bisikletçilerde kafein (200 mg), karbonhidrat ve guarana ağız durulamasının submaksimal 40 dk'lık bisiklet testinde algılanan eforu belirlemek için görsel analog skala kullanılmıştır. Karbonhidrat+kafein takviyesi algılanan zorluk derecesini düşürmüştür (Pomportes ve ark., 2017). Lee ve ark. (2011)'nin çalışmasında ise kontrol, kreatin+kafein ve kafein+plasebo gruplarındaki algılanan zorluk derecesi puanlarında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır. Bu sonuçlarda kafeinin algılanan zorluk derecesine olumlu etkisini olduğu görülse de bu etki sadece kafeinden kaynaklı olmadığı için bizim çalışmamızın sonucunu desteklemese de kafeinin yanında verilen takviyenin bu durumu nasıl etkilediği hakkında daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Bu durumun aksine çoklu sprint performansında plasebo ve kafein grupları karşılaştırıldığında algılanan zorluk derecesinde anlamlı bir fark saptanmamıştır (Glaister ve ark., 2008). Bisikletçilerde düşük doz (3 mg.kg⁻¹) ve orta doz (6 mg.kg⁻¹) kafein takviyesinin bisiklet performansındaki algılanan zorluk derecesinde istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığı bildirilmiştir (Desbrow ve ark., 2012). Direnç eğitimi alan sporcularda akut kafein alımının (5 mg.kg⁻¹) yapılan direnç antrenmanı denemeleri sonrasındaki algılanan zorluk derecesinde istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit edilmemiştir (Da-Silva ve ark., 2015). Triatloncularda vücut ağırlığına göre (6 mg.kg⁻¹) alınan kafeinin daha yoğun egzersizde kafein almadan önceki algılanan efor

düzeyinde tepkiler verildiğini fakat algılanan eforun derecesinde istatistiksel açıdan anlamlı fark olmadığını bildirilmişlerdir (Potgieter ve ark., 2017). Yapılan bir çalışmada plasebo, kafeinli sakız, çözülebilir kafein şeritleri ve tablet kafein gruplarında 5 km'lik denemeler arasında algılanan zorluk derecesinde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (Whalley ve ark., 2019). Hurst ve ark. (2019)'nın çalışmalarında ise bilgilendirilmiş kafein/alınan kafein, bilgilendirilmiş kafein/alınan plasebo, bilgilendirilmiş plasebo/alınan kafein ve bilgilendirilmiş plasebo/alınan plasebo gruplarının 1000m'lik koşu performanslarındaki algılanan zorluk derecesi puanlarında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmamıştır. Bu sonuçlar çalışmamızın 800m ve 1500m koşu performansındaki algılanan zorluk derecesi sonuçlarını desteklemektedir.

4.5. Akut Kafein Kullanımının Ruh Haline Etkileri

Kafeinin ergojenik etkilerinin yanı sıra istirahat enerji harcamasını, zihinsel enerjiyi ve sinir-kas koordinasyonunu artırdığı, ruh halini iyileştirdiği ve kaygıyı giderdiği saptanmıştır (Glade, 2010). Akut kafein alımının yaşlı yetişkinlerde günlük yaşam becerilerinde ruh halini iyileştirmek için kullanabileceği dile getirilmiştir (Tallis ve ark., 2013). Kafein kullanımında düşük doz kullanımın (100-300 mg veya $\leq 1,5-3 \text{ mg.kg}^{-1}$) uyanıklığı, öğrenmeyi ve ruh halini iyileştirdiği, daha yüksek dozların (400 mg veya $\geq 5,5 \text{ mg.kg}^{-1}$) ise kaygıya neden olabileceği bildirilmiştir (McLellan ve ark., 2016). Heatherley ve ark. (2005)'nin yapmış oldukları çalışmada 8 saatlik kahve yoksunluğu sonrası alınan kafeinin genel ruh halini istatistiksel açıdan anlamlı derecede iyileştirdiği bildirilmiştir. Bisikletçilerde kafein alımının (4 mg.kg^{-1}) orta hipoksida yüksek yoğunluklu bisiklet egzersizindeki nöromüsküler yorgunluğu ve efor algısını belirlemek için sporculara egzersiz öncesi ve sonrası Brunel ruh hali ölçeği kullanılmıştır. Ruh hali ölçeğinin alt boyutları olan yorgunluk ve canlılık ortalamalarında istatistiksel açıdan anlamlı derecede azalma olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Smirmaul ve ark., 2017). Bu çalışmada ise 800m koşu performansı öncesi bitkinlik puanları kontrol grubunda anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır. Bu sonuca dayanarak katılımcıların ergojenik yardımcı alacaklarını bilmeleri onların koşu

öncesi bitkinlik puanlarını azalttığı yorumu yapılabilir. Wingate testi öncesi orta doz kafein (6 mg.kg^{-1}) kullananlarda plaseboya göre öznel canlılık ve gerginlik alt boyutlarında istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit edilmiştir (Dominguez ve ark., 2021). Bu sonuçlar çalışmamızın 800m ve 1500m koşu performansındaki sonrasındaki ruh hali sonuçlarıyla paralellik göstermemektedir. Bu çalışmada akut kafeinin hem 800m hem de 1500m koşu performansı esnasındaki ruh halini iyileştirdiği fakat bunun istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmüştür. Koşucuların depresif ruh halinin koşu performansı sonrası değerlendirilen ruh hali durumlarını etkilediği bilinmektedir (Lane ve ark., 2002). Bu çalışmada sporcuların genel anlamda içerisinde bulundukları ruh hali durumları ve sahip oldukları sporcu kişilikleri bilinmediğinden bu durumun koşu performansı esnasındaki ruh halini nasıl etkilediği bilinmemektedir. Bu bağlamda ileride yapılacak olan çalışmalarda sporcuların içinde bulunduğu ruh hali durumu önceden belirlenebilir.

Bu sonuçların aksine 20 km'lik bisiklet denemesi öncesi ve sonrasında Brunel ruh hali ölçeği kullanılarak sporcuların ruh hali değişimi belirlenmeye çalışıldığı bir araştırmada; plasebo ve kafein (6 mg.kg^{-1}) grubunun ruh hali değişimlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir (Bortolotti ve ark., 2014). Bu sonuç çalışmamızın 800m ve 1500m koşu performansındaki ruh hali sonuçlarını destekler niteliktedir. Bu sonuçların yanında kafein (75 mg) ve glikoz (75 mg) uygulamasının bilişsel performansa etkisinin araştırıldığı bir çalışmada Brunel ruh hali puanlarında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır (Adan ve Serra-Grabuloso, 2010). Bu çalışmada kafeinin ruh hali puanlarına etki etmemesi bizim çalışmamızın sonucunu desteklese de çalışmada kafeinin yanında verilen takviyenin bu durumu nasıl etkilediği hakkında daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

4.6. Akut Kafein Kullanımının Zihinsel İş Yüküne Etkileri

Kafeinin akut etkilerini araştıran araştırmacıların katılımcıların zihinsel ve fiziksel enerji düzeyinin yanında zihinsel ve fiziksel yorgunluğunu da ölçmesi tavsiye edilmektedir (Fuller ve ark., 2021). Zihinsel iş yükünün fiziksel çabadan ayrı

değerlendirilemeyeceği fakat zihinsel iş yükü ile zihinsel yorgunluğun karıştırılmaması gerektiği söylenmektedir (Pant ve ark., 2012). Submaksimal sportif bir etkinlikteki kaslardaki efor duyusu ve beyindeki bilişsel efor duyusu aynı merkezde bulunduğundan bu durum kişideki algılanan yorgunluğu etkileyebilir (Zering ve ark., 2017). Genel olarak egzersiz öncesinde tüketilen akut ergojenik yardımcıların enerji, yorgunluk ve odaklanma ile tükenme süresinde olumlu etkilerinin olduğu saptanmıştır (Drummond ve ark., 2005). Kafeinin egzersiz sırasındaki çaba ve ağrı algısını azaltabileceği ve böylelikle sporcuların performanslarını daha uzun süre ve yüksek iş yükünde devam edebilecekleri düşünülmektedir (Meeusen ve Decroix, 2018).

Golfçülerde kafein (155 mg) takviyesinin görsel analog skala kullanılarak belirlenen yorgunluk seviyesinde; yarış öncesine kıyasla yarış esnasında ve sonrasındaki yorgunluk seviyelerinin istatistiksel açıdan anlamlı derecede daha düşük olduğu saptanmıştır (Mumford ve ark., 2016). Yapılan bir çalışmada; direnç antrenmanı eğitimi almış erkek sporcularda akut kafein (5 mg.kg^{-1}) alımının direnç egzersizi sırasındaki zihinsel çabaya hazır olma puanları; plaseboya göre kafein grubunda istatistiksel açıdan anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır (Da-Silva ve ark., 2015). Kafein takviyesinin (3 mg.kg^{-1}) 5 km'lik koşu performansındaki öznel enerji seviyesinin görsel analog skala kullanılarak değerlendirildiği bir çalışmada istatistiksel açıdan anlamlı derecede artışlar tespit edilmiştir (Church ve ark., 2015). Bu sonuçlar çalışmamızın 800m ve 1500m bilişsel çaba sonuçlarını ile paralellik göstermemektedir. Bunun sebebinin sporcuların müsabaka ortamı şartlarında koşmamasının; koşu sonrası sporcuya herhangi bir ödül veya başarının gelmeyeceği düşüncesinden kaynaklı olduğu düşünülebilir. Fiziksel görevle ilgili ödülün kişi için önemli olması durumunda yüksek düzeydeki iş yükünün kişide yorgunluğa neden olmayabileceği söylenmektedir (Hokey, 2013). Yakın zamanda yapılan bir araştırmada laboratuvar ortamında yapılan bisiklet denemesinin dış saha ortamına kıyasla daha yüksek zihinsel iş yükü algısına neden olduğu bildirilmiştir (Irvine ve ark., 2022). Ayrıca sporcuların durumsal ve sürekli zihinsel yorgunluk düzeyler de bu sonuçları etkilemiş olabilir. Fuller ve ark. (2021) yaptığı çalışmada görsel analog skala kullanarak akut kafein (60ml) uygulamasının öznel enerji, yorgunluk ve ruh haline olan etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre sürekli zihinsel yorgunluğa

sahip katılımcılarda kafeinin akut etkisinin olumlu olduğu fakat zihinsel yorgunluğa sahip olmayanların kafein takviyesi almadan bile bilişsel performanslarında artış olduğu saptanmıştır. Yine yapılan bir araştırmada zihinsel olarak yorgun hissettiğini bildiren bisiklet sporcularının kafein tüketiminden sonra motivasyonlarının arttığı fakat başlangıçta zihinsel yorgunluğu olmayanlar da bu artışın görülmediği belirlenmiştir (Franco-Alvarenga ve ark., 2019). Bu sonuçların yanında içerisinde 300mg kafeinin de bulunduğu enerji içeceğinin antrenmanlı bireylerde canlılık ve yorgunluk düzeylerine olumlu etkisinin olduğu saptanmıştır (Curtis ve ark., 2022). Fakat burada kafein dışında diğer ergojenik yardımcıların da kullanılmasından dolayı çalışmanın sonucu desteklemese de net bir çıkarımda bulunulamamaktadır.

Bu sonuçların aksine, Cesareo ve ark. (2019)'nın yapmış oldukları çalışmada; direnç eğitimi almış erkek sporculara verilen kafeinin (300 mg) görsel analog skala ile değerlendirilen zihinsel yorgunluk puanlarında istatistiksel açıdan herhangi bir değişim görülmemiştir. Bu sonuç çalışmamızın sonucunu destekleyen bir çalışmadır. Bu çalışmada akut kafeinin 800m koşu performansı sırasındaki bilişsel çaba puanlarını artırdığı fakat bunun istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmüştür. 1500m koşu performansında ise gruplar arasında anlamlı fark saptanmasına rağmen bu farkın post hoc sonuçlarında yeterli düzeyde etkiye sahip olmadığı görülmüştür. Orta mesafe koşucuların tek başına koşulan koşu performansı sırasındaki hissedilen antrenman yükünün toplu olarak koşulan koşuya göre daha yüksek olduğu söylenmektedir (Casado ve ark., 2019). Bu çalışmada da sporcular tek tek sırayla koşu performansı sergilediklerinden zihinsel iş yükünü daha fazla hissettikleri düşünülebilir. Bu bağlamda net bir çıkarımda bulunabilmek için ileride yapılacak olan çalışmalarda sporcuların hem teker teker hem de grup halinde koşmaları sağlanarak bu durumun etkisine bakılabilir.

4.7. Akut Kafein Kullanımının Gastrointestinal Semptomlara Etkisi

Kafein kullanmayan kişilerde; kafein alımının taşikardi, çarpıntı, sinirlilik, baş dönmesi ve performansı etkileyebilecek gastrointestinal semptomlar görülebileceği

söylenmektedir (Meeusen ve Decroix, 2018). Daha önceden sağlıklı bireylerde kahve tüketiminin kendi kendine bildirilen gastrointestinal semptomlarda istatistiksel açısından herhangi bir fark bildirilmemiştir (Papakonstantinou ve ark., 2016). Direnç eğitimi almış erkek sporcularda plasebo, düşük doz (3 mg.kg⁻¹), orta doz (6 mg.kg⁻¹) ve yüksek doz (9 mg.kg⁻¹) kafein takviyesi etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; özellikle yüksek doz kafein alan grupta %38'lik bir gastrointestinal semptom artışı görülmüştür. Plasebo, düşük ve orta doz kafein grubunda ise %8'lik bir gastrointestinal semptom artışı bildirilmiştir (Pallarés ve ark., 2013). Elit maratoncularda ve elit olmayan koşucularda yapılan bir çalışmada; içerisinde kafein (900 mg) de içeren bilimsel temelli beslenme stratejisi ile serbest beslenmenin ardından gerçekleşen koşu performansı sonrası elit olmayan koşuculara göre elit maratoncular daha düşük gastrointestinal semptom yaşamıştır (Hansen ve ark., 2014). Bu sonuçlar çalışmamızın 800m ve 1500m gastrointestinal semptom sonuçları ile paralellik göstermemektedir. Bu durumun sporculara kafeinin akut verilmesinden kaynaklandığı düşünülebilir. Yapılan bir çalışmada 20 gün düşük doz kafein (3 mg.kg⁻¹) alımının plasebo grubuna göre daha yüksek gastrointestinal semptoma neden olduğu görülmüştür (Ruiz-Moreno ve ark., 2020). Ayrıca spoculara toz saf kafein bitkisel hel kapsüller yardımıyla verilmiştir. Daha önceki çalışmalarda kahve yoluyla verilen kafeinin bağırsak hareketlerini artırarak idrara çıkmayı tetiklediği bilinmektedir (Demura ve ark., 2013). Bu çalışmada toz kafeinin kullanımı gastrointestinal semptomların görülmemesini sağlamış olabilir. Bu öngörünün doğrulanması için ilerideki çalışmalarda kafeinli sakız, kafeinli kahve vb. farklı kafein formları kullanılarak gastrointestinal semptomlarına olan etkisi araştırılabilir.

4.8. Akut Kafein Kullanımının Günlük Tüketilen Kafein Miktarı ile İlişkisi

Düşük ve orta düzey günlük kahve tüketimine sahip sporcuların performanslarına kafeinin katkısı beklenmektedir (Gonçalves ve ark., 2017). Yapılan bir çalışmanın sonucuna göre alışılmış kafein tüketim miktarı daha az olan triatlon sporcularında performans gelişimi için müsabaka başlamadan 45-60 dakika önce vücut

ağırlığına göre (6 mg.kg^{-1}) kafein almaları önerilmektedir (Potgieter ve ark., 2017). Düzenli kafein kullanan ($\geq 300 \text{ mg/kg/gün}$) ve düzenli kafein kullanmayan ($< 50 \text{ mg/kg/gün}$) sporcularda; kafein (5 mg.kg^{-1}) alımından 1., 3. ve 6. saat sonrasındaki bisiklet ergometresi testinde tükenene kadar geçen sürede alışılmış kafein kullanan sporcularda kafeinin ergojenik etkisinin azaldığı görülmüştür (Bell ve McLellan, 1985). Alışılmış kafein kullanıcısı olmayan ($< 25 \text{ mg/kg/gün}$) ve alışılmış kafein kullanıcısı olan ($>300 \text{ mg/kg/gün}$) antrenmanlı sporcularda tükenene kadar bisiklet ergometresi testi karşılaştırmasında tükenene kadar geçen sürenin gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık göstermediği bildirilmiştir (Dodd ve ark., 1991).

Beaumont ve ark. (2017)'nin çalışmalarında rekreatif olarak spor yapan düşük kafein kullanıcısına ($< 75 \text{ mg/kg/gün}$) 28 gün boyunca günlük kafein takviyesi ($1,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ başlangıç- 3 mg.kg^{-1} 'a yükselen oran) verilmiş ve bisiklet ergometresindeki toplam iş miktarı alışılmış kafein kullanıcılarında %7,3'lük bir azalmaya neden olduğu görülmüştür. Düşük kafein kullanımına sahip olan sporcularda yapılan bir çalışmada; verilen kafeinli sakızdan sonra tekrarlanan sprint performansını geliştirdiği görülmüştür (Evans ve ark., 2018). Tarnopolsky ve ark. (1989)'nin yaptıkları çalışmada alışılmış günlük kafein tüketimi olan (200 mg) üniversite koşucularına verilen orta düzey (6 mg.kg^{-1}) kafeinin koşu performanslarını etkilemediği bildirilmiştir. Karayiğit ve Aras, (2021)'in yapmış oldukları çalışmada 1 haftalık plasebo (16 gr/kg kafeinsiz kahve), düşük doz (3 mg.kg^{-1}) ve orta doz (6 mg.kg^{-1}) kahve tüketiminin aralıklı sprint performansında plaseboya göre düşük ve orta doz kafein grubunda artış görülse de bu artışın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı bildirilmiştir. Bu sonucun sporcu grubunun çoğunluğunun orta seviyede kafein kullanıcısı olmalarından ve sporculara verilen kafeinin orta doz olmasından dolayı gastrointestinal semptom yaşamadıkları düşünülebilir. Bu öngörünün doğrulanması için ilerde yapılacak olan çalışmalarda farklı seviyedeki (düşük, orta, yüksek) kafein kullanıcısı olan sporcu grupları ile araştırmalara ihtiyaç vardır.

4.9. Akut Kafein Kullanımının Hava Şartları ile İlişkisi

Sıcak ve nemli ortamlarda yapılan etkinliklerde hem fiziksel hem de zihinsel olarak performans da değişiklikler olabilir. Kafein kullanımının ortam sıcaklığı ve egzersiz ısı toleransı ile ilgili çok az sayıda çalışma olmasına karşın; bu çalışmaların sonuçları kafein kullanımı ortam sıcaklığından ya çok az etkilendiği ya da hiç etkilendiği yönündedir (Armstrong ve ark., 2007). Literatür taramasında saha ortamında yapılan çok fazla çalışmaya rastlanmamış; mevcut çalışmaların sıcaklık ve nem değerleri incelenmiştir. Sıcak ve nemli bir ortamda (test öncesi 24-26°C arası, test sonrası 25-28°C arası) farklı kafein dozlarının (5 mg.kg⁻¹ ve 9 mg.kg⁻¹) dayanıklılık performansına etkisinin araştırıldığı deneysel bir çalışmada kafeinin ergojenik etkisinin olmadığı görülmüştür (Cohen ve ark., 1996). Ping ve ark. (2010)'nın yapmış oldukları çalışmada; erkek rekreasyonel koşuculara verilen kafeinin (5 mg.kg⁻¹); 31°C sıcaklık ve %70 bağıl neme sahip laboratuvar ortamında gerçekleşen koşu bandı testinde plasebo grubuna göre tükenene kadar geçen süreyi artırdığı, kalp hızı ve algılanan zorluk derecesinde önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Ganio ve ark. (2011)'nın bisikletçilerde yapmış olduğu çalışmada serin (12°C±1°C, %41±5 nisbi nem) ve sıcak (33°C±1°C, %60±7 nisbi nem) ortamda; kafein (3 mg.kg⁻¹) alımının etkisi araştırılmış ve kafeinin iki farklı sıcaklıkta da benzer etkilere sahip olduğu bildirilmiştir. Bu sonuçlar çalışmamızın 800m koşu performansındaki sonuçlarını destekler niteliktedir. Bu sonuçların yanında dayanıklılık koşucularında yapılan bir başka çalışmada ise orta (6 mg.kg⁻¹) doz kafein takviyesinin düşük (3 mg.kg⁻¹) doz kafein ve plasebo grubuna göre 30°C sıcaklık ve %50 nemli bir laboratuvar ortamındaki 10 km'lik koşu performansını artırmıştır (Hanson ve ark., 2019). Bu sonuç çalışmamızdaki 800m ve 1500m koşu performansı sonucunu destekler niteliktedir. Bu çalışmada ölçüm günleri boyunca minimum sıcaklık (28,2°C) ve maksimum sıcaklık (29,7°C) arasında değişmekte olup 6 gün ortalaması (29°C) olarak ölçülmüştür. Ölçüm günlerimizdeki ortalama nem minimum değeri (%46,3) ve maksimum değeri (%62,3) arasında değişmekte olup 6 gün ortalama nem oranı ise (%53,3) olarak ölçülmüştür. Ölçüm günlerinde her ne kadar ortalama sıcaklık ve nemde farklılıklar görülme de sıcaklığın ve nemin her sporcu üzerindeki etkileri bilinmemektedir. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada artan core sıcaklığının

uyanıklılıkta azalmaya neden olduğunu göstermiştir (Martin ve ark., 2019). Ayrıca ortam sıcaklığının etkisiyle ciltte ve vücutta meydana sıcaklık artışının core bölgesinde sıcaklık artışı olmasa bile oluşan dehidrasyon nedeniyle fiziksel ve zihinsel performansta düşümlere neden olduğu bilinmektedir (Gonzalez-Alonso ve ark., 2008; Grandjean ve Grandjean NR, 2007). Fakat bizim çalışmamızdaki hava şartlarının koşu performansları sırasındaki vücut ve core sıcaklığını ne kadar artırdığı ve bu durumun da koşu performansını ne kadar etkilediği bilinmemektedir. İlerde yapılacak çalışmalarda farklı hava şartlarında 800m ve 1500m koşu performansları ölçümünü içeren deneysel tasarımlara ihtiyaç vardır.

Ayrıca kafein takviyesi ile diğer ergojenik yardımcıların birlikte kullanıldığı çalışmalar da mevcuttur. 30°C sıcaklık ve %20 nemli bir laboratuvar ortamında önce 20m sprint arkasından da Yo-Yo aralıklı yüklenme testinde kafein grubu plasebo grubuna göre, kafein+protein grubu da hem plasebo hem kafein grubuna göre sprint performansında artışlar yaşamıştır (Eaton ve ark., 2015). Yapılan bir diğer çalışmada da 30°C sıcaklık ve %20 nem oranının olduğu laboratuvar ortamında kafein+protein alan grupta plaseboya göre tekrarlanan sprint performansında merkezi yorgunluk seviyesinin başlamasını geciktirdiği bildirilmiştir (Eaton ve ark., 2016). Kafein ve panax ginseng'in etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; 31°C sıcaklık ve %70 bağıl neme sahip laboratuvar ortamında gerçekleşen koşu testinde rekreasyonel koşucuların kalp atım hızı, algılanan zorluk derecesi, laktat seviyelerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir. Bu nedenle kafein ve panax ginseng'in birlikte kullanımının rekreasyonel koşucularda koşu performansını geliştirmediği sonucuna varılmıştır (Bandyopadhyay ve ark., 2011). Bu çalışmalarda kafeinin sıcak ve nemli ortamlarda koşu performansına etki etmemesi bizim çalışmamızın sonucunu desteklese de çalışmada kafeinin yanında verilen takviyenin bu durumu nasıl etkilediği hakkında daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Bu nedenle ileride yapılacak çalışmalar da kafein takviyesi ile birlikte diğer ergojenik yardımcıların etkisi de araştırılabilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu araştırmada kafein kullanımının profesyonel koşucuların 800m ve 1500m üzerindeki akut etkileri araştırılmıştır.

- Akut kafein alımının 800m koşu performansını etkilemediği fakat 1500m ve son 300m koşu performansını anlamlı şekilde iyileştirdiği görülmüştür.
- Akut kafein kullanımı ile bireysel en iyi 1500m derecesine yaklaşma arasında anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir.
- Akut kafein kullanımı ile sezonun en iyi 1500m derecesine yaklaşma arasında anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir.
- Akut kafein alımının 800m deki 3.dk ve 10.dk laktat değerlerini anlamlı derecede etkileyerek bu dakikalarda ortaya çıkan kan laktat değerlerini anlamlı derecede arttırdığı görülmüştür.
- Kafein alımının 800m ve 1500m koşu performansı sırasındaki ortalama ve maksimum kalp atım hızını arttırdığı fakat bu artışın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı da görülmüştür.
- Bununla birlikte günlük alınan kafein miktarının 800m ve 1500m koşu performansına etki etmediği de görülmüştür.
- Araştırmanın psikofizyolojik sonuçlarına bakıldığında, akut kafein alımının 800m koşu performansı öncesi ölçülen ruh hali durumlarından bitkinlik puanlarında anlamlı fark olduğu saptanmıştır. Bu sonuca göre 800m koşu performansı öncesi kontrol grubunun bitkinlik puanlarının plasebo ve kafein grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür.
- Akut kafein alımının 1500m koşu performansındaki bilişsel çabayı anlamlı derecede etkilediği fakat gruplar arasında istatistiksel açıdan yeterli düzeyde etki etmediği de görülmüştür.

- Akut kafein kullanımının hem 800m hem de 1500m koşu performansındaki algılanan zorluk derecesini, zihinsel iş yükünü ve gastrointestinal semptomları etkilemediği sonucuna varılmıştır.

5.2. Öneriler

- Özellikle orta mesafe atletleri 1500m ve son 300m deki koşu sürelerini geliştirme noktasında müsabakadan 60 dakika önce orta doz (6 mg.kg⁻¹) kapsül kafein kullanabilirler.
- Yine atletlerin sezon içerisinde koştukları en iyi derecelerine yakın dereceler koşabilmeleri noktasında da 60 dakika önce orta doz (6 mg.kg⁻¹) kapsül kafein kullanılabilir.
- Akut kafein alımı 800m koşu performansı sonrası 3.ve 10.dakikalardaki laktat değerlerini artırdığından; 800m koşu performansında yüksek laktat değerlerine ulaşma noktasında sporculara akut kafein alımı önerilebilir.
- Sporcuların koşu performansı öncesi akut kafein alacaklarını bilmesi bitkinlik ruh hali durumunda anlamlı azalmayı sağladığından; sporculara 800m koşu performansı öncesi kafein veya plasebo verilebilir.
- Sporcuların genetik yapıları birbirlerinden farklı olduğundan kafeinin olumlu sonuçlarını görmek için bu sonuçları öncelikle antrenman esnasında deneyerek kafeinin performanslarına olan etkisini görebilirler.
- Bu araştırmaya katılan sporcuların genetik olarak kafein toleransına yatkınlığı belirlenmemiştir. Gelecekteki araştırmalarda sporcuların kafeine genetik yatkınlıkları da ölçülebilir.
- Bu araştırmada kafein akut olarak kullanılmıştır. Gelecek araştırmalarda kafeinin kronik kullanımı üzerine de çalışılabilir.
- Bu araştırmaya profesyonel orta mesafe koşucuları katılmıştır. Gelecekteki araştırmalar da farklı mesafe dallarının karşılaştırması da yapılabilir.
- Bu araştırma 16-17 yaş grubu sporcular ile yapılmıştır. İleride yapılacak çalışmada farklı yaş gruplarındaki sporcular üzerinde de araştırma yapılabilir.

- Bu araştırmada en ez 4 yıllık profesyonel olarak atletizm sporcuları ile çalışılmıştır. İleride yapılacak olan çalışmada elit düzey sporcular ve profesyonel sporcular vb. sınıflandırma yapılarak farklı sporcu gruplarında çalışmalar yapılabilir.
- Bu araştırmada sadece erkek sporcularla çalışılmıştır. Gelecekteki araştırmalarda kadın sporcular ve kadın sporcuların menstrual döngü takipleri yapılarak da katkı sağlanabilir.
- Bu araştırmada kullanılan kafeinin miktarı orta doz (6 mg.kg⁻¹) dur. Gelecekteki çalışmalarda farklı doz (düşük-orta-yüksek) doz uygulamalarına bakılabilir.
- Bu araştırmada sporcuların mevcut kas oranları bilinmemektedir. İleride yapılacak olan çalışmalarda sporcuların kas, yağ oranı vb. özellikleri de belirlenerek kafein ile ilişkili farklı etkenlere de araştırılabilir.
- Bu araştırmadaki koşu performansları saha ortamında; Ağustos ayı içerisinde yapılmıştır. Gelecekteki araştırmalarda laboratuvar ortamında veya farklı mevsimlerde de yapılabilir.
- Bu araştırmadaki koşu performansları sabah ve öğle arası 10.00-12.00'de ölçülmüştür. Gelecekteki araştırmalarda günün farklı saatlerinde (özellikle akşam saatleri) de ölçümler alınabilir.
- Bu araştırmada her koşu performansı arasında 3 gün dinlenme aralığı verilmiştir. Gelecekteki araştırmalarda atletizmde orta mesafe yarışlarının arka arkaya yapılmasından dolayı koşu performansları art arda günlerde ölçülebilir.

ÖZET

Profesyonel Koşucularda Kafein Kullanımının 800m ve 1500m Performansına Akut Etkisi

Atletizm sportif performansı geliştirmeye destek noktasında ergojenik destek kullanımının yaygın olmasının yanında, farklı enerji sistemleri kullanılan orta mesafe koşularında ergojenik destek kullanımında netlik bulunmamaktadır. Bu araştırmanın amacı orta mesafe koşucularda kafein kullanımının 800m ve 1500m koşu performansına olan akut etkisini incelemektir. Araştırmanın örneklemini profesyonel olarak en az 4 yıldır orta mesafe dalında yarışan lisanslı 10 erkek sporcudan oluşmuştur. Araştırmada aynı sporcuların hem 800m hem de 1500m koşu performansı kontrol (KNT), kafein (KAF) ve plasebo (PLA) olarak randomize çift kör şekilde ölçülmüştür. Sporculara kafein verilmeden önce dinlenik kan laktat değerleri belirlenmiş, sonrasında da sporculara orta doz (6 mg.kg^{-1}) kapsül kafein verilmiştir. Sporcuların 800m ve 1500m koşu performansları ve her 200m ara dereceleri ölçülürken ortalama ve maksimum kalp atım hızları da takip edilmiştir. Koşu performansları sonrasında sporcuların koşu ile ilgili algılanan zorluk dereceleri (AZD), gastrointestinal semptomları (GSDÖ), ruh halleri (BRHÖ), zihinsel iş yükleri (ZİY), bilişsel çabaları (BÇÖ) da ölçülmüştür. Ayrıca koşu sonrası (3.dk, 5.dk., 7.dk ve 10.dk) kan laktat seviyeleri belirlenmiştir. Testler 3 gün arayla; 1.gün, 4.gün, 7.gün, 10.gün, 13.gün ve 16.gün aynı saatlerde ve saha ortamında yapılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre akut kafein kullanımı 800m koşu performansına etki etmezken, 1500m ve son 300m koşu performansı süresini anlamlı derecede azaltmıştır ($p<0,05$). Ayrıca akut kafein kullanımı ile sezonun en iyi 1500m derecesine yaklaşması arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($p<0,05$). Akut kafein alımı 1500m deki kan laktat değerlerine etki etmezken, 800m deki 3.dk ve 10.dk laktat değerlerini artırdığı görülmüştür ($p<0,05$). Akut kafein ve plasebo alımı 800m koşu performansı öncesi BRH ölçeği bitkinlik alt boyutu puanlarını anlamlı derecede düşük çıkmasını sağlamıştır ($p<0,05$). Sporcuların AZD, ZİY, BRHÖ, GSDÖ ve BÇÖ sonuçlarında istatistiksel açıdan farklılığa rastlanmamıştır ($p>0,05$). Sonuç olarak 1500m koşu performansını geliştirmek ve sezonun en iyi 1500m derecesine yaklaşma noktasında kafeinin akut kullanımı tavsiye edilebilir. 800m koşu performansında yüksek laktat düzeylerine ulaşma noktasında sporculara akut kafein kullanımı tavsiye edilebilir. Ayrıca 800m koşu performansı öncesi sporculara kafein veya plasebo vermek bitkinlik puanlarını düşürebilir.

Anahtar Sözcükler: 800m, 1500m, Kafein, Performans, Psikofizyoloji

SUMMARY

Acute Effect of Professional Runners' Caffeine Use on 800m and 1500m Performance

In addition to the widespread use of ergogenic support in support of improving athletic performance, there is no clarity in the use of ergogenic support in middle-distance running where different energy systems are used. The aim of this study is to examine the acute effect of caffeine use on 800m and 1500m running performance in middle-distance runners. The sample of the study consisted of 10 licensed male athletes who competed professionally in the middle-distance branch for at least 4 years. In the study, both 800m and 1500m running performance of the same athletes were measured in a randomized double-blind manner as control (CNT), caffeine (CAF), and placebo (PLA). Resting blood lactate values were determined before the athletes were given medium dose (6 mg.kg⁻¹) capsule of caffeine to the athletes. While the 800m and 1500m running performances of the athletes, and their intermediate degrees for every 200m were measured, their average and maximum heart rates were also followed. After their running performance, the athletes' perceived difficulty levels (RPE), gastrointestinal symptoms (GSS), moods (BMS), mental workload levels (MWS), and mental efforts (MES) of the athletes were also measured. In addition, blood lactate levels were determined after running (3rd min, 5th min., 7th min., and 10th min). The tests were carried out 3 days apart: on the 1st day, 4th day, 7th day, 10th day, 13th day, and 16th day at the same times and in the field environment. According to the findings of the study, while acute caffeine use did not affect 800m running performance, it significantly decreased 1500m and at the last 300m running performance ($p<0.05$). In addition, a significant relationship was found between acute caffeine use and approaching the best 1500m of the season ($p<0.05$). While acute caffeine intake did not affect the blood lactate at 1500m, it was observed that it significantly delayed the by increasing the 3rd and 10th-minute lactate values at 800m ($p>0.05$). Acute caffeine and placebo intake led to significantly lower BRH scale fatigue subscale scores before 800m running performance ($p<0.05$). No statistically significant difference was found in the RPE, GSS, MWS and MES results of the athletes ($p>0.05$). As a result, acute use of caffeine can be recommended to improve 1500m running performance and to approach the best 1500m of the season. Acute caffeine use may be recommended for athletes at the point of reaching high lactate levels in 800m running performance. In addition, giving caffeine or a placebo to athletes before an 800m running performance can lower their fatigue scores.

Keywords: 800m, 1500m, Caffeine, Performance, Psychophysiology

KAYNAKLAR

- ADAN A, SERRA-GRABULOSA JM (2010). Effects of caffeine and glucose, alone and combined, on cognitive performance. *Human Psychopharmacol*, **25(4)**:310-7.
- AGUILAR-NAVARRO M, MUNOZ G, SALINERO JJ, MUNOZ-GUERRA J, FERNANDEZ-ALVAREZ M, PLATA MDM, COSO JD (2019). Urine caffeine concentration in doping control samples from 2004 to 2015. *Nutrients*, **11(2)**.
- AKÇA F, ARAS D, ARSLAN E (2018). Kafein, etki mekanizmaları ve fiziksel performansa etkileri. *Spormetre*, **16(1)**: 1-12.
- AKGÜN N (1989). Egzersiz Fizyolojisi. T.C Başbakanlık ve Spor Genel Müdürlüğü Yayınları. (3. Baskı), Gökçe Ofset Matbaacılık, Ankara.
- ALONSO MR, FERNÁNDEZ-GARCÍA B (2020). Evolution of the use of sports supplements. *Pharma Nutrition*, 100239.
- ARMSTRONG LE, CASA DJ, MARESH CM, GANÍO MS (2007). Caffeine, fluid-electrolyte balance, temperature regulation, and exercise-heat tolerance. *Exercise Sports Science Review*, **35(3)**:135-40.
- ASTORINO TA, ROHMANN RL, FİRTH K (2008). Effect of caffeine ingestion on one-repetition maximum muscular strength. *European Journal of Applied Physiology*, **102(2)**: 127-32.
- AYDIN A, ARAZ A, ASAN A (2011). Görsel analog ölçeği ve duygu kafesi: kültürümüze uyarlama çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları*, **14(27)**: 1-13.
- BAGUET A, BOURGOIS J, VANHEE L, ACHTEN E, DERAIVE W (2010). Important role of muscle carnitine in rowing performance. *Journal of Applied Physiology*, **109(4)**, 1096-1101.
- BAILEY SJ, VARNHAM RL, DIMENNA FJ, BREESE BC, WYLIE LJ, JONES AM (2015). Inorganic nitrate supplementation improves muscle oxygenation, O₂ uptake kinetics, and exercise tolerance at high but not low pedal rates. *Journal of Applied Physiology*, **118(11)**, 1396-1405.
- BALDARI C, GUIDETTI L (2000). A simple method for individual anaerobic threshold as predictor of max lactate steady state. *Medicine & Science Sports & Exercise*, **32(10)**:1798-02.
- BALSALOBRE-FERNANDEZ C, SANTOS-CONCEJERO J, GRÍVAS GV (2016). Effects of strength training on running economy in highly trained runners: a systematic review with meta-analysis of controlled trials. *Journal of Strength and Conditioning Research*, **30(8)**: 2361–2368.
- BANDYOPADHYAY A, PING FW, KEONG CC (2011). Effects of acute supplementation of caffeine and Panax ginseng on endurance running performance in a hot and humid environment. *Journal of Human Ergology (Tokyo)*, **40(1-2)**:63-72.

- BARCELOS RP, LÍMA FD, CARVALHO NR, BRESCIANI G, ROYES LF (2020). Caffeine effects on systemic metabolism, oxidative-inflammatory pathways, and exercise performance. *Nutrition Research*, **80**: 1-17.
- BARNES KR, KILDING AE (2015). Running economy: Measurement, norms, and determining factors. *Sport Medicine Open*, **1**.
- BARRETO G, LOUREIRO LMR, REIS CEG, SAUNDERS B (2022). Effects of caffeine chewing gum supplementation on exercise performance: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Sport Sciences*, **27**:1-12.
- BASSETT DR, HOWLEY ET (2000). Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **32**(1): 70–84.
- BAYRAKTAR F, TAŞKIRAN A (2019). Kafein Tüketimi ve Atletik Performans. *Journal of Health and Sport Sciences (JHSS)*, **2** (2).
- BAYRAKTAR I (2010). 13-17 Yaş Grubu Atlet ve Güreşçilerin Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Normatif Çalışması. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- BAYRAM HM, ÖZTÜRKCAN SA (2020). Sporcularda Ergojenik Destekler. *Türkiye Klinikleri Journal Health Science*, **5**(3): 641-52.
- BAZZUCCHI I, FELICI F, MONTINI M, FIGURA F, SACCHETTI M (2011). Caffeine improves neuromuscular function during maximal dynamic exercise. *Muscle & Nerve*, **43**(6), 839–844.
- BEATTIE K, KENNY IC, LYONS M, CARSON BP (2014). The effect of strength training on performance in endurance athletes. *Sports Medicine*, **44**(6): 845–865.
- BEAUMONT R, CORDERY P, FUNNELL M, MEARS S, JAMES L, WATSON P (2017). Chronic ingestion of a low dose of caffeine induces tolerance to the performance benefits of caffeine. *Journal of Sports Sciences*, **35**(19), 1920-1927.
- BEEDIE C, STUART E, COLEMAN D, FOAD A (2006). Placebo effects of caffeine on cycling performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **38**(12), 2159-2164.
- BELL DG, MCLELLAN TM (2002). Exercise endurance 1, 3, and 6 h after caffeine ingestion in caffeine users and nonusers. *Journal of Applied Physiology*, **93**(4), 1227-1234.
- BENOWITZ NL (1990). Clinical pharmacology of caffeine. *Annual Review of Medicine*, **41**(1): 277-288.
- BERRYMAN N, MUJICA I, BOSQUET L (2019). Concurrent Training for Sports Performance: The 2 Sides of the Medal. *Int. Journal Sports Physiology Performance*, **14**: 279–285.
- BILLAT LV, KORALSZTEIN JP (1996). Significance of the velocity at $\dot{V}O_2\text{max}$ and time to exhaustion at this velocity. *Sports Medicine*, **22**(2): 90–108.

- BIRKETT DJ, MINERS JO (1991). Caffeine renal clearance and urine caffeine concentrations during steady state dosing. Implications for monitoring caffeine intake during sports events. *British Journal of Clinical Pharmacology*, **31**(4): 405-408.
- BISHOP D, JENKINS DG, MACKINNON LT (1998). The relationship between plasma lactate parameters, W-peak and 1-h cycling performance in women. *Medicine & Science of Sports Exercise*, **30**(8):1270–1275.
- BLAGROVE RC, BROWN N, HOWATSON G, HAYES PR (2020). Strength and Conditioning Habits of Competitive Distance Runners. *Journal of Strength Conditional Research*, **34**(5): 1392-1399.
- BOKSEM MAS, MEIJMAN TF, LORIST MM (2006). Mental fatigue, motivation and action monitoring. *Biological Psychology*, **72**(2): 123-132.
- BORG GA (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science Sports & Exercise*, **14**(5): 377–81.
- BORTOLOTTI H, ALTIMARI LR, VITOR-COSTA M, CYRINO ES (2014). Performance during a 20-km cycling time-trial after caffeine ingestion. *Journal International Society Sports Nutrition*, **30**;11: 45.
- BOUCHARD C, AN P, RICE T, SKINNER JS, WILMORE JH, GAGNON J, PERUSSE L, LEON AS, RAO DC (1999). Familial aggregation of Vo 2 max response to exercise training: results from the HERITAGE Family Study older adults exercise training O 2 max response to exercise Familial aggregation of V training : results from the HERITAGE Family Study. *Medicine & Science Sports & Exercise*, **30**(2): 1003–1008.
- BRACCO D, FERRARRA JM, ARNAUD MJ, JEQUIER E, SCHUTZ Y (1995). Effects of caffeine on energy metabolism, heart rate, and methylxanthine metabolism in lean and obese women. *American Journal of Physiology*, 269.
- BRADY, AIDAN J, LANGTON, HENRY M, MULLIGAN, MOLLIE 1,2; EGAN, BRENDAN (2021). Effects of 8 wk of 16:8 Time-restricted Eating in Male Middle- and Long-Distance Runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **53**(3): 633-642.
- BRANDON LJ (1995). Physiological factors associated with middle distance running performance. *Sports Medicine*, **19**(4): 268–277.
- BRIAN D, KEISLER MD, THOMAS D, ARMSEYII MD (2006). Caffeine As an Ergogenic Aid. *Current Sports Medicine Reports*, **5**: 215-219
- BRIDGE CA, JONES MA (2006). The effect of caffeine ingestion on 8 km run performance in a field setting. *Journal of Sports Sciences*, **24**(4): 433-439.
- BROWNSBERGER J, EDWARDS A, CROWTHER R, COTTRELL D (2013). Impact of mental fatigue on self-paced exercise. *International Journal of Sports Medicine*, **34**, 1029–1036.
- BUCHHEIT M, LAURSEN PB (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: Cardiopulmonary emphasis. *Sports Medicine*, **43**(5), 313–338.

- BUFORD TW, KREIDER RB, STOUT JR, GREENWOOD M, CAMPBELL B, SPANO M, ZIEGENFUSS T, LOPEZ H, LANDIS J, ANTONIO J (2007). International Society of Sports Nutrition position stand: creatine supplementation and exercise. *Journal International Society Sports Nutrition*, **30**;4:6.
- BURKE LM (2008). Caffeine and sports performance. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, **33**(6): 1319–1334.
- BURKE LM (2010). Fueling strategies to optimize performance: Training high or training low? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, **20**(2): 48–58.
- BURKE LM, CASTELL LM, CASA DJ, CLOSE GL, COSTA RJ, DESBROW B, HALSON SL, LIS DM, MELIN AK, PEELING P, SAUNDERS PU, SLATER GJ, SYGO J, WITARD OC, BERMON S, STELLINGWERFF T (2019). International association of athletics Federations consensus statement 2019: nutrition for athletics. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, **29**(2): 73–84.
- BUSO T, CHATAGNON M (2006). Modelling of aerobic and anaerobic energy production in middle-distance running. *European Journal Applied Physiology*, **97**(6): 745–754.
- BÜHLER E, LACHENMEIER D, SCHLEGEL K, WINKLER G (2014). Development of a tool to assess the caffeine intake among teenagers and young adults. *Ernährungs Umschau*, **61**(4): 58–63.
- CAIRNS SP, HING WA, SLACK JR, MILLS RG, LOISELLE DS (1997). Different effects of raised [K⁺] on membrane potential and contraction in mouse fast and slow - twitch muscle. *American Journal of Physiology Cell Physiology*, **273**: 598–611.
- CAPPELLETTI S, PIACENTINO D, FINESCHI V, FRATI P, CIPOLLONI L, AROMATARIO M (2018). Caffeine-related deaths: manner of deaths and categories at risk. *Nutrients*, **10**(5): 611.
- CAPPELLETTI S, PIACENTINO D, SANI G, AROMATARIO M (2015). Caffeine: cognitive and physical performance enhancer or psychoactive drug? *Curr Neuropsychopharmacol*, **13**(1):71–88.
- CARUSO J, CHARLES J, UNRUH K, GIEBEL R, LEARMONTH L, POTTER W (2012). Ergogenic effects of β -alanine and carnosine: proposed future research to quantify their efficacy. *Nutrients*, **4**(7): 585–601.
- CASADO A, GONZÁLEZ-MOHÍNO F, GONZÁLEZ-RAVÉ JM, BOULLOSA D (2021). Pacing Profiles of Middle-Distance Running World Records in Men and Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **18**(23), 12589.
- CASADO A, MORENO-PÉREZ D, LARROSA M, RENFREE A (2019). Different psychophysiological responses to a high-intensity repetition session performed alone or in a group by elite middle-distance runners. *European Journal of Sport Science*, **19**(8):1045–1052.
- CAVAGNA GA, SAIBENE FP, MARGARÍA R (1964). Mechanical work in running. *Journal of Applied Physiology*, **19**: 249–256.
- CAVANAGH PR, POLLOCK ML, LANDA J (1977). A biomechanical comparison of elite and good distance runners. *Annals New York Academy of Science*, **301**: 328–345.

- CESAREO KR, MASON JR, SARACÍNO PG, MORRISSEY MC, ORMSBEE MJ (2019). The effects of a caffeine-like supplement, TeaCrine®, on muscular strength, endurance and power performance in resistance-trained men. *Journal of International Society Sports Nutrition*, **28**;16(1):47.
- CHAN ES, MONTESÍÑOS MC, FERNANDEZ P, DESAI A, DELANO DL, YEE H., REISS AB, PILINGER MH, CHEN JF, CSHWARZSCHILD MA, FRIEDMAN SL, CRONSTEIN BN (2006). Adenosine A2A receptors play a role in the pathogenesis of hepatic cirrhosis. *British journal of pharmacology*, **148**(8), 1144,
- CHENG B, KUIPERS H, SNYDER AC, KEIZER HA, JEUKENDRUP A, HASSELINK M (1992). A new approach for the determination of ventilatory and lactate thresholds. *International Journal of Sports Medicine*, **13**(7):518–522.
- CHESTER N, WOJEK N (2008). Caffeine consumption amongst British athletes following changes to the 2004 WADA prohibited list. *International Journal of Sports Medicine*, **29**(6): 524-528.
- CHRISTENSEN PM, SHIRAI Y, RITZ C, NORDSBORG NB (2017). Caffeine and bicarbonate for speed. A meta-analysis of legal supplements potential for improving intense endurance exercise performance, *Frontiers Physiology*, **8**: 240.
- CHURCH DD, HOFFMAN JR, LAMONICA MB, RIFFE JJ, HOFFMAN MW, BAKER KM, VARANOSKE AN, WELLS AJ, FUKUDA DH, STOUT JR (2015). The effect of an acute ingestion of Turkish coffee on reaction time and time trial performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, **12**(1), 1-11.
- CLARKE JS, HIGHTON JM, CLOSE GL, TWIST C (2019). Carbohydrate and Caffeine Improves High-Intensity Running of Elite Rugby League Interchange Players During Simulated Match Play. *Journal of Strength and Conditional Research*, **33**(5):1320-1327.
- CLARKE ND, RICHARDSON DL, THIE J, TAYLOR R (2018). Coffee ingestion enhances 1-mile running race performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, **13**(6): 789-794.
- COETZER P, NOAKES TD, SANDERS B, LAMBERT MI, BOSCH AN, WIGGINS T, DENNIS SC(1993). Superior fatigue resistance of elite black South African distance runners. *Journal of Applied Physiology*, **75**(4):1822–1827.
- COHEN BS, NELSON AG, PREVOST MC, THOMPSON GD, MARX BD, MORRIS GS (1996). Effects of caffeine ingestion on endurance racing in heat and humidity. *European Journal of Applied Physiology Occupational Physiology*, **73**(3-4):358-63.
- COLLOMP K, AHMAÏDI S, CHATARD JC, AUDRAN M, PREFAUT CH (1992). Benefits of caffeine ingestion on sprint performance in trained and untrained swimmers. *European Journal of Applied Physiology*, **64**: 377–80.
- CONCONI F, FERRARI M, ZIGLIO P.E, DROGHETTI P, CODECA L (1982). Determination of the Anaerobic Threshold by a non-invasive Field Test in Runners. *Journal of Applied Physiology*, **(52)**: 869-873.
- COOPER R, NACLERIO F, ALLGROVE J, LARUMBE-ZABALA E (2014). Effects of a carbohydrate and caffeine gel on intermittent sprint performance in recreationally trained males. *European Journal of Sport Science*, **14**(4): 353-61.

- CORNISH RS, BOLAM KA, SKINNER TL (2015) Effect of caffeine on endurance performance and function in prostate cancer survivors. *Medicine & Science Sports Exercise*, **47**(3): 468–475
- CORTI R, BINGGELI C, SUDANO I, SPIEKER L, HÄNSELER E, RUSCHITZKA F, CHAPLIN WF, LÜSCHER TF, NOLL G (2002). Coffee acutely increases sympathetic nerve activity and blood pressure independently of caffeine content: role of habitual versus nonhabitual drinking. *Circulation*, **106**(23), 2935-2940.
- COSTILL DL, THOMASON H, ROBERTS E (1973). Fractional utilization of the aerobic capacity during distance running. *Medicine Science and Sports*, **5**: 248– 252.
- CURTIS J, EVANS C, MEKHAİL V, CZARTORYSKI P, SANTANA JC, ANTONIO J (2022). The Effects of a Pre-workout Supplement on Measures of Alertness, Mood, and Lower-Extremity Power. *Cureus*, **10**;14(5).
- ÇAKIROĞLU AA (2016). Brunel ruh hali ölçeğinin yetişkin sporcularda geçerlik-güvenirlilik çalışması (Türkçe uyarlaması). Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- DA SILVA VL, MESSIAS FR, ZANCHI NE, GERLINGER-ROMERO F, DUNCAN MJ, GUIMARÃES-FERREIRA L (2015). Effects of acute caffeine ingestion on resistance training performance and perceptual responses during repeated sets to failure. *Journal of Sports Medicine Physical Fitness*, **55**(5): 383-9.
- DANIELS J, OLDRIDGE N (1970). The effects of alternate exposure to altitude and sea level on world-class middle-distance runners. *Medicine Science and Sports*, **2**(3):107-12.
- DAVIS JK, GREEN JM (2009). Caffeine and anaerobic performance ergogenic value and mechanisms of action. *Sports Medicine*, **39**: 813-832.
- DEL-COSO J, MU-OZ G, MU-OZ-GUERRA J (2011). Prevalence of caffeine use in elite athletes following its removal from the World anti-Doping agency list of banned substances. *Applied Physiology Nutrition Metabolism*, **36**(4): 555-61.
- DEMİR M (2020). Akut Uyku Sorununun Orta ve Uzun Mesafe Koşucularda Kalp Atım Hızı, Koşu Hızı ve Anaerobik Eşik Noktasına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kütahya Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- DEMURA S, AOKI H, MIZUSAWA T, SOUKURA K, NODA M, SATO T (2013). Gender differences in coffee consumption and its effects in young people. *Food Nutr Sci*, **4**: 748-757.
- DENADAI BS, DE AGUIAR RA, DE LIMA LC, ET AL (2017). Explosive training and heavy weight training are effective for improving running economy in endurance athletes: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, **47**(3): 545–554.
- DESBROW B, BIDDULPH C, DEVLIN B, GRANT GD, ANOOPKUMAR-DUKIE S, LEVERITT MD (2012). The effects of different doses of caffeine on endurance cycling time trial performance. *Journal of Sports Sciences*, **30**(2), 115-120.
- DESBROW B, LEVERITT M (2007). Well-trained endurance athletes' knowledge, insight, and experience of caffeine use. *International Journal of Sport Nutrition Exercise Metabolism*, **17**(4): 328-39.

- DEVENNEY S, MANGAN S, SHORTALL M, COLLINS K (2018). Effects of carbohydrate mouth rinse and caffeine on high-intensity interval running in a fed state. *Applied Physiology Nutrition Metabolism*, **43**(5): 517-521.
- DEVOS H, GUSTAFSON K, AHMADNEZHAD P, LIAO K, MAHNKEN JD, BROOKS WM, BURNS JM (2020). Psychometric Properties of NASA-TLX and Index of Cognitive Activity as Measures of Cognitive Workload in Older Adults. *Brain Sci*, **10**(12): 994.
- DÍ PRAMPERO PE, ATCHOU G, BRUCKNER JC, MOÏA C (1986). The energetics of endurance running. *European Journal of Applied Physiology Occupational Physiology*, **55**(3): 259-266.
- DILL DB, TALBOTT JH, EDWARDS HT (1930). Studies in muscular activity: VI. Response of several individuals to a fixed task. *Journal of Physiology*, **69**: 267-305.
- DODD SL, BROOKS E, POWERS SK, TULLEY R (1991). The effects of caffeine on graded exercise performance in caffeine naïve versus habituated subjects. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, **62**(6), 424-429.
- DOERING TM, FELL JW, LEVERITT MD, DESBROW B, SHING CM (2014). The effect of a caffeinated mouth-rinse on endurance cycling time-trial performance. *International Journal of Sport Nutrition Exercise Metabolism*, **24**(1): 90-7.
- DOHERTY M (1998). The effects of caffeine on the maximal accumulated oxygen deficit and short-term running performance. *International Journal of Sport Nutrition*, **8**: 95-104.
- DOHERTY M, SMITH PM (2005). Effects of caffeine ingestion on rating of perceived exertion during and after exercise: a meta- analysis. *Scandinavian Journal of Medicine Science Sports*, **15**(2): 69-78.
- DOMÍNGUEZ R, VEÍGA-HERREROS P, SÁNCHEZ-OLIVER AJ, MONTOYA JJ, RAMOS-ÁLVAREZ JJ, MÍGUEL-TOBAL F, LAGO-RODRÍGUEZ Á, JODRA P (2021). Acute Effects of Caffeine Intake on Psychological Responses and High-Intensity Exercise Performance. *Int J Environ Res Public Health*, **12**;18(2): 584.
- DRUMMOND SP, BISCHOFF-GRETHER A, DINGES DF, AYALON L, MEDNICK SC, MELOY MJ (2005). The neural basis of the psychomotor vigilance task. *Sleep*, **28**(9), 1059-1068.
- DUFFIELD R, DAWSON B, GOODMAN C (2004). Energy System Contribution to 100-M and 200-M Track Running Events. *Journal of Science and Medicine in Sport*, **7**(3): 302-313.
- DUFFIELD R, DAWSON B, GOODMAN C (2005). Energy system contribution to 400-metre and 800-metre track running. *Journal of Sports Sciences*, **23**(3): 299-307.
- DUNCAN MJ, DOBELL AP, CAYGILL CL, EYRE E, TALLIS J (2019). The effect of acute caffeine ingestion on upper body anaerobic exercise and cognitive performance. *European Journal of Sport Science*, **19**(1): 103-111
- DÜNDAR U (2000). *Antrenman teorisi*. Bağırgan Yayınevi, Ankara.

- EATON TR, POTTER A, BILLAUT F, PANCHUK D, PYNE DB, GORE CJ, CHEN TT, MCQUADE L, STEPTON NK (2016). A Combination of Amino Acids and Caffeine Enhances Sprint Running Capacity in a Hot, Hypoxic Environment. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, **26**(1): 33-45.
- ECHEVERRÍ D, MONTES FR, CABRERA M, GALÁN A, PRIETO A (2010). Caffeine's Vascular Mechanisms of Action. *Int J Vasc Med*, 834060.
- ERDOĞAN O, ERHAN SE, ŞEN İ, EROĞLU H (2009). Sporcularda Farklı Dozlarda Kafein Kullanımının Metabolizma Üzerine Etkileri. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **11**(4).
- ERICKSON MA, SCHWARZKOPF RJ, MCKENZIE RD (1987). Effects of caffeine, fructose, and glucose ingestion on muscle glycogen utilization during exercise. *Medicine & Science Sports & Exercise*, **19**(6): 579-583.
- EVANS J, RICHARDS JR, BATTISTİ AS (2020). Caffeine. In StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing.
- EVANS M, TIERNEY P, GRAY N, HAWES G, MACKEN M, EGAN B (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 Exercise Metabolism*, **28**(3): 221-227.
- FARRELL PA, WILMORE JH, COYLE EF, BILLING JE, COSTILL DL (1979). Plasma lactate accumulation and distance running performance. *Medicine Science Sports*, **11**(4): 338-344.
- FAULKNER JA, KOLLÍAS J, FAVOUR CB, BUSKIRK ER, BALKE B (1968). Maximum aerobic capacity and running performance at altitude. *Journal of Applied Physiology*, **24**(5): 685-91.
- FERRÉ S (2008). An update on the mechanisms of the psychostimulant effects of caffeine. *Journal of Neurochemistry*, **105**(4): 1067-79.
- FIGUEIREDO N, QUEIROZ M, FELÍCIO FP, FERREIRA J, GEROSA-NETO J, MOTA JF, DA SILVA CR, GHEDINI PC, SAUNDERS B, PIMENTEL GD (2021). Acute caffeine mouth rinsing does not improve 10-km running performance in CYP1A2 C-allele carriers. *Clinical Nutrition ESPEN*, **42**: 93-97.
- FISHER SM, MCMURRAY RG, BERRY M, MAR MH, FORSYTHE WA (1986). Influence of caffeine on exercise performance in habitual caffeine users. *International Journal of Sports Medicine*, **7**(5): 276-80.
- FISONE G, BORGKVIST A, USIELLO A (2004). Caffeine as a psychomotor stimulant: mechanism of action. *Cellular and Molecular Life Science*, **61**(7-8): 857-72.
- FLECK SJ (1983). Body composition of elite American athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, **11**(6): 398-403.
- FLINN S, GREGORYJ, MC NAUGHTON LR, TRISTRAM S, DAVIES P (1990). Caffeine Ingestion Prior To Incremental Cycling To Exhaustion In Recreational Cyclists. *International Journal of Sports Medicine*, **11**: 188-193.

- FOAD A, BEEDĖ C, COLEMAN D (2008). Pharmacological and psychological effects of caffeine ingestion in 40-km cycling performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **40**(1), 158-165.
- FRANCO-ALVARENGA PE, BRĖTZKE C, CANESTRĖ R, GOETHEL MF, HETTINGA F, SANTOS TM, PĖRES FO (2019). Caffeine improved cycling trial performance in mentally fatigued cyclists, regardless of alterations in prefrontal cortex activation. *Physiol. Behav*, **204**: 41-48
- FREDHOLM BB, BÄTTIG K, HOLMÉN J, NEHLĖG A, ZVARTAU EE (1999). Actions of caffeine in the brain with special reference to factors that contribute to its widespread use. *Pharmacol Review*, **51**(1): 83-133.
- FRENCH C, MCNAUGHTON L, DAVĖS P, TRĖSTRAM S (1991). Caffeine ingestion during exercise to exhaustion in elite distance runners. Revision. *Journal of Sports Medicine Physical Fitness*, **31**(3): 425-32.
- FULLER DT, SMĖTH ML, BOOLANĖ A (2021). Trait Energy and Fatigue Modify the Effects of Caffeine on Mood, Cognitive and Fine-Motor Task Performance: A Post-Hoc Study. *Nutrients*, **13**(2): 412.
- GAHR M (2020). Koffein, das am hăufigsten konsumierte Psychostimulans: eine narrative Ŗbersichtsarbeit. *Fortschritte der Neurologie- Psychiatrie*, **88**(05), 318-330.
- GANĖO MS, JOHNSON EC, KLAU JF, ANDERSON JM, CASA DJ, MARESH CM, VOLEK JS, ARMSTRONG LE (2011). Effect of ambient temperature on caffeine ergogenicity during endurance exercise. *European Journal of Applied Physiology*, **111**(6), 1135-1146.
- GANĖO MS, KLAU JF, CASA DJ, ARMSTRONG LE, MARESH CM (2009). Effect of caffeine on sport-specific endurance performance: A systematic review. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **23**(1): 315-324.
- GENÇ S, SOYSAL MĖ (2018). Parametrik ve parametrik olmayan çoklu karşılaştırma testleri. *Black Sea Journal of Engineering and Science*, **1**(1), 18-27.
- GERMAĞNE M, COLLĖNS K, SHORTALL M (2019). The Effect of Caffeine Ingestion and Carbohydrate Mouth Rinse on High-Intensity Running Performance. *Sports (Basel)*, **14**;7(3): 63.
- GHOSH AK (2004). Anaerobicthreshold: Its concept and role in endurance sport. *Malay. Journal of Medicine Science*, **11**(1): 24-36.
- GĖRĂLDEZ-COSTAS V, RUĖZ MORENO C, GONZĂLEZ-GARCĖA J, LARA B, DEL COSO J, SALĖNERO J.J (2021). Pre-exercise caffeine intake enhances bench press strength training adaptations. *Frontiers Nutrition*, **8**:3.
- GLAĞSTER M, HOWATSON G, ABRAHAM CS, LOCKEY RA, GOODWIN JE, FOLEY P, MCINNES G (2008). Caffeine supplementation and multiple sprint running performance. *Medicine Science Sports Exercise*, **40**(10): 1835-40.
- GLAĞSTER M, MUNĖZ-PUMARES D, PATTERSON SD, FOLEY P, MCINNES G (2015). Caffeine supplementation and peak anaerobic power output. *European Journal of Sport Science*, **15**(5): 400-6.

- GOLDSTEIN DS, SULLIVAN P, CORRALES A, ISONAKA R, GELSOMINO J, CHERUP J, CASTILLO G, HOLMES C (2021). Multiple catechols in human plasma after drinking caffeinated or decaffeinated coffee. *Journal of Chromatography B: Analytical Technologies Biomedical Life Science*, **15**, 1185:122988.
- GOLDSTEIN ER, ZIEGENFUSS T, KALMAN D, KREIDER R, CAMPBELL B, WILBORN C, TAYLOR L, WILLOUGHBY D, STOUT J, GRAVES BS, WILDAMAN R, IVY JL, SPANO M, SMITH AE, ANTONIO J (2010). International society of sports nutrition position stand: Caffeine and performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, **7**(1): 5.
- GOMES RV, CUNHA VC, ZOURDOS MC, AOKI MS, MOREIRA A, FERNANDEZ-FERNANDEZ J, CAPITANI CD (2016). Physiological responses of young tennis players to training drills and simulated match play. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **30**(3): 851-858.
- GONÇALVES LS, PAINELLI VS, YAMAGUCHI G, DEOLIVEIRA LF, SAUNDERS B, DA-SILVA RP, MACIEL E, ARTIOLI GG, ROSCHEL H, GUALANO B (2017). Dispelling the myth that habitual caffeine consumption influences the performance response to acute caffeine supplementation. *Journal of Applied Physiology*, **123**(1), 213–220.
- GONZALEZ AM, GUIMARÃES V, FIGUEIREDO N, QUEIROZ M, GENTIL P, MOTA JF, PIMENTEL GD (2020). Acute Caffeine Mouth Rinse Does Not Change the Hydration Status following a 10 km Run in Recreationally Trained Runners. *BioMed Research International*, **6**.
- GONZALEZ AM, HOFFMAN JR, WELLS AJ, MANGINE GT, TOWNSEND JR, JAJTNER AR, WANG R, MIRAMONTI AA, PRUNA GJ, LAMONICA MB, BOHNER JD, HOFFMAN MW, OLIVEIRA LP, FUKUDA DH, FRAGALA MS, STOUT JR (2014). Pharmacokinetics of caffeine administered in a time-release versus regular tablet form. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, **11**(1): 1-1.
- GONZALEZ-ALONSO J, CRANDALL CG, JOHNSON JM (2008). The cardiovascular challenge of exercising in the heat. *J Physiol*, **586**: 45–53.
- GRAHAM TE (1997). The possible actions of methylxanthines on various tissues. In: Reilly T, Orme M, editors. *The clinical pharmacology of sport and exercise*. Amsterdam: Elsevier Science BV, 257-70.
- GRAHAM TE (2001). Caffeine and exercise metabolism, endurance and performance. *Sports Medicine*, **31**: 785–807.
- GRAHAM TE, HIBBERT E, SATHASIVAMP (1998). Metabolic and exercise endurance effects of coffee and caffeine ingestion. *Journal of Applied Physiology*, **85**: 883–889.
- GRAHAM TE, SPIET LL (1985). Performance and metabolic responses to a high caffeine dose during prolonged exercise. *Journal of Applied Physiology*, **71**(6): 2292-8.
- GRANDJEAN AC, GRANDJEAN NR (2007). Dehydration and Cognitive Performance. *J Am Coll Nutr*, **26**: 549–554.
- GRGIĆ J, GRGIĆ I, PICKERING C (2019). Wake up and smell the coffee: caffeine supplementation and exercise performance an umbrella review of 21 published meta-analyses. *British Journal of Sports Medicine*, **54** (11), 681-688.

GUEST NS, VAN DUSSELDORP TA, NELSON MT, GRGÍC J, SCHOENFELD BJ, JENKİNS ND, RENT SM, ANTONÍO J, STOUT JR, TREXLER ET, SMİTH-RYAN AB, GOLDSTEİN ER, KALMAN DS, CAMPBELL BI (2021). International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, **18**(1): 1-37.

GÜNAY M, TAMER K, CİCİOĞLU İ (2006). Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü. Ankara: Gazi Kitabevi.

GÜNDÜZ N (1995). Antrenman Bilgisi. Saray Medikal Yayıncılık, İzmir.

GÜNGÖR Z, KÖKÇÜ H, LALE H (2017). *Sporcu Beslenmesi*. Bölüm 3: Enerji ve Enerji Oluşumu, Editör; Şahande Esin GÖKSU ŞEKER. Katipoğlu Basım ve Yayın San. Tic. Ltd. Şti., Bursa.

HANLEY B, STELLİNGWERFF T, HETTINGA FJ (2019). Successful Pacing Profiles of Olympic and IAAF World Championship Middle-Distance Runners Across Qualifying Rounds and Finals. *International Journal of Sports Physiology Performance*, **14**(7): 894-901.

HANSEN EA, EMANUELSEN A, GERTSEN RM, SØRENSEN S SR (2014). Improved marathon performance by in-race nutritional strategy intervention. *International Journal of Sport Nutrition Exercise Metabolism*, **24**(6): 645-55.

HANSON NJ, MARTÍNEZ SC, BYL EN, MACERİ RM, MILLER MG (2019). Increased Rate of Heat Storage, and No Performance Benefits, With Caffeine Ingestion Before a 10-km Run in Hot, Humid Conditions. *International Journal of Sports Physiology Performance*, **14**(2): 196-202.

HARRİS RC, SALE C (2012). Beta-alanine supplementation in high-intensity exercise. *Medicine Sport Science*, **59**:1-17.

HART SG, STAVELAND LE (1988). Development of the NASA-TLX (Task Load Index): results of the experimental and theoretical research. *Advances in psychology*, **52**: 139- 183.

HAZELL TJ, ISLAM H, TOWNSEND LK, SCHMALE MS, COPELAND JL (2016). Effects of exercise intensity on plasma concentrations of appetite-regulating hormones: Potential mechanisms. *Appetite*, **98**: 80–88.

HEATHERLEY SV, HAYWARD RC, SEERS HE, ROGERS PJ (2005). Cognitive and psychomotor performance, mood, and pressor effects of caffeine after 4, 6 and 8 h caffeine abstinence. *Psychopharmacology*, **178**(4), 461-470.

HERMANSEN L, OSNES JB (1972). Blood and muscle pH after maximal exercise in man. *Journal of Applied Physiology*, **32**(3): 304–308.

HİGGİNS S, STRAİGHT CR, LEWİS RD (2016). The Effects of Preexercise Caffeinated Coffee Ingestion on Endurance Performance: An Evidence-Based Review. *International Journal of Sport Nutrition Exercise Metabolism*, **26**(3): 221-39.

HOCKEY R (2013). *The Psychology of Fatigue: Work, Effort and Control*. Cambridge University Press; Cambridge, UK: 2013. The Psychology of Fatigue: Work, Effort and Control

- HOFFMAN MD, STELLINGWERFF T, COSTA RJS (2018). Considerations for ultra-endurance activities: Part 2—Hydration. *Research in Sports Medicine*, 1-13.
- HOGERVORST EEF, BANDELOW S, SCHMITT J, JENTJENS ROY, OLIVEIRA M, ALLGROVE J, GLEESON M (2008). Caffeine improves physical and cognitive performance during exhaustive exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **40**(10), 1841-1851.
- HURST P, SCHIPOF-GODART L, HETTINGA F, ROELANDS B, BEEDIE C (2019). Improved 1000-m running performance and pacing strategy with caffeine and placebo: a balanced placebo design study. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, **15**(4): 483-488.
- IOC (2021). International Olympic Committee, World Anti-Doping Rules International Standard, List of Prohibited, January, 2017. Erişim Tarihi: 12.02.2021
https://www.olimpiyatkomitesi.org.tr/Upload/doping_dosyalar/2017%20Yasakli%C4%B1lar%20Listesi.pdf
- IQBAL N, AHMAD B, JANBAZ KH, GILANI AUH, NIAZI SK (1995). The effect of caffeine on the pharmacokinetics of acetaminophen in man. *Biopharmaceutics & Drug Disposition*, **16**(6): 481-487.
- IRVINE D, JOBSON SA, WILSON JP (2022). Evaluating Changes in Mental Workload in Indoor and Outdoor Ultra-Distance Cycling. *Sports (Basel)*. **10**(5):67.
- IVY JL, COSTILL DL, FINK WJ, LOWER RW (1978). Influence of caffeine and carbohydrate feedings on endurance performance. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, **11**: 6-11.
- JANSSON E, KÄJSER L (1997). Muscle adaptation to extreme endurance training in man. *Acta Physiologica Scandinavica*, **100**(3):315-24.
- JONES AM, CARTER H (2000). The effect of endurance training on parameters of aerobic fitness. *Sports Medicine*, **29**(6): 373-386.
- JOYNER MJ (1991). Modeling: optimal marathon performance on the basis of physiological factors. *Journal of Applied Physiology*, **70**(2): 683-687.
- JUBRIAS SA, CROWTHER GJ, SHANKLAND EG, GRONKA RK, CONLEY KE (2003). Acidosis inhibits oxidative phosphorylation in contracting human skeletal muscle in vivo. *The Journal of Physiology*, **553**(2): 589-599.
- KALAYCI Ş (2010). SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- KALMAR JM (2005). The influence of caffeine on voluntary muscle activation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **35**: 987-94.
- KAMIMORI GH, KARYEKAR CS, OTTERSTETTER R, COX DS, BALKIN TJ, BELENKY GL, EDDINGTON ND (2002). The rate of absorption and relative bioavailability of caffeine administered in chewing gum versus capsules to normal healthy volunteers. *International Journal of Pharmaceutics*, **234**: 159-167.

- KARAYİĞİT R, ARAS D (2021). One Week of Low or Moderate Doses of Caffeinated Coffee Consumption Does Not Induce Tolerance to The Acute Effects of Caffeine on Sprint Performance. *European Journal Of Human Movement*, **(47)**, 49-60.
- KASPER AM, COCKING S, COCKAYNE M, BARNARD M, TENCH J, PARKER L, MCANDREW J, LANGAN-EVANS C, CLOSE GL, MORTON JP (2016). Carbohydrate mouth rinse and caffeine improves high-intensity interval running capacity when carbohydrate restricted. *European Journal of Sport Science*, **16**(5): 560-8.
- KELEŞ F (2011). Kafein. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **16**(1-4).
- KEMP J, EATON T, JARVIS S, MEEHAN D, WHYTE DG (2012). Caffeine improves strength gains in response to 6 weeks of resistance training. *Journal of Australian. Strength Conditioning*, **20**: 48-51.
- KENNEDY MD, GALLOWAY AV, DICKAU LJ, HUDSON MK (2008). The cumulative effect of coffee and a mental stress task on heart rate, blood pressure, and mental alertness is similar in caffeine-naïve and caffeine-habituated females. *Nutrition Research*, **28**(9): 609-14.
- KHCHAREM A, SOUÏSSI M, ATHEYMEN R, SOUÏSSI W, SAHNOUN Z (2021). Acute caffeine ingestion improves 3-km run performance, cognitive function, and psychological state of young recreational runners. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, **207**:173219.
- KIZILTOPRAK Ş (2019). Fatigue and Recovery in Football. *Futbolda Yorgunluk ve Toparlanma. Spor Hekimliği Dergisi*, **55**(10):1-14.
- KNICKER AJ, RENSHAW I, OLDHAM AR, CAIRNS SP (2011). Interactive processes link the multiple symptoms of fatigue in sport competition. *Sports Medicine*, **41**(4): 307-328.
- KÖSE M (2005). L-karnitin ve kafein alımının 1500 metre koşu performansı ile seçilmiş bazı kan parametrelerine etkilerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi.
- KREIDER RB, JUNG YP (2011). Invite review: creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *Journal of Exercise Nutrition Biochemistry*, **15**(2): 53- 69.
- KREIDER RB, WILBORN CD, TAYLOR L, CAMPBELL B, ALMADA L, COLLINS R, COOKE M, EARNEST CP, GREENWOOD M, KALMAN DS, KERKSICK CM, KLEINER SM, LEUTHOLTZ B, LOPEZ H, LOWERY LM, MENDEL R, SMITH A, SPANO M, WILDMAN R, WILLOUGHBY DS, ZIENGENFUSS TN, ANTONIO J (2010). ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *International Journal of Sport Nutrition Exercise*, **7**(7): 1-43.
- LACOUR JR, PADILLA-MAGUNACELAYA S, BARTHELEMY JC, DORMOIS D (1990). The energetics of middle-distance running. *European Journal of Applied Physiology Occupational Physiology*, **60**(1): 38-43.
- LANDOLT HP (2008). Sleep homeostasis: a role for adenosine in humans?. *Biochemical Pharmacology*, **75**: 2070-2079.
- LANE AM, LANE H, FIRTH S (2002). Performance satisfaction and postcompetition mood among runners: moderating effects of depression. *Percept Mot Skills*, **94**(3-1): 805-13.

- LARA B, RUÍZ-MORENO C, SALÍNERO JJ, DEL COSO J (2019). Time course of tolerance to the performance benefits of caffeine. *PLoS One*, **14**(1): e0210275.
- LARSEN HB, SHEEL AW (2015). The Kenyan runners. *Scandinavian Journal of Medicine Science Sports*, **4**: 110-8.
- LAURENT D, SCHNEIDER KE, PRUSACZYK WK, FRANKLIN C, VOGEL SM, KRSSAK M, PETERSEN KT, GOFORTH HW, SHULMAN GI (2000). Effects of caffeine on muscle glycogen utilization and the neuroendocrine axis during exercise. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, **85**(6): 2170-2175.
- LEE CL, LIN JC, CHENG CF (2011). Effect of caffeine ingestion after creatine supplementation on intermittent high-intensity sprint performance. *European Journal of Applied Physiology*, **111**(8): 1669-77.
- LÍ F, WANG R, NEWTON RU, SUTTON D, SHÍ Y, DÌNG H (2019). Effects of complex training versus heavy resistance training on neuromuscular adaptation, running economy and 5-km performance in well-trained distance runners. *PeerJ*, **25**;7:e6787.
- LÍGUORI A, HUGHES JR, GRASS JA (1997). Absorption and subjective effects of caffeine from coffee, cola and capsules. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, **58**(3): 721-726.
- LOMBARDO JA (1986). Stimulants And Athletic Performance (Part 1): Amphetamines And Caffeine. *Physician Sportsmed*, **14**(11): 128-140.
- LONDEREE BR (1997). Effect of training on lactate/ventilatory thresholds: a meta-analysis. *Medicine Science Sports Exercise*, **29**(6): 837-843.
- LORÍNO AJ, LLOYD LK, CRÍXELL SH, WALKER JL (2006). The effects of caffeine on athletic agility. *Journal of Strength and Conditional Research*, **20**(4): 851-854.
- LOUREIRO LMR, REIS CEG, DA COSTA THM (2018). Effects of coffee components on muscle glycogen recovery: A systematic review. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* **28**:284-293.
- LOWRY OH, ROSEBROUGH NJ, FARR AL, RANDALL R (1951). Protein measurement with the folin phenol reagent. *Journal of Biology Chemistry*, **193**: 261-267.
- MARCIL M, KARELIS AD, PERONNET F, GARDIER PF (2005). Glucose infusion attenuates fatigue without sparing glycogen in rat soleus muscle during prolonged electrical stimulation in situ. *European Journal of Applied Physiology*, **93**: 569-574.
- MARKS V, KELLY JF (1973). Absorption of caffeine from tea, coffee, and coca cola. *Lancet*, **1**(7807):827.
- MARQUES AC, JESUS AA, GÍGLIO BM, MARÍNÍ AC, LOBO PC, MOTA JF, PIMENTEL GD (2018). Acute caffeinated coffee consumption does not improve time trial performance in an 800-m run: A randomized, double-blind, crossover, placebo-controlled study. *Nutrients*, **10**(6): 657.

- MARTÍNEZ-LÓPEZ E, SARRIÁ B, BAEZA G, MATEOS R, BRAVO-CLEMENTE L (2014). Pharmacokinetics of caffeine and its metabolites in plasma and urine after consuming a soluble green/roasted coffee blend by healthy subjects, *Food Research International*, **64**: 125-133.
- MARTÍN DE, VROON DH, MAY DF, PILBEAM SP (1986). Physiological changes in elite male distance runners training for Olympic competition. *The Physician and Sportsmedicine*, **14**(1): 152-206.
- MARTÍN K, MCLEOD E, PÉRIARD J, RATTRAY B, KEEGAN R, PYNE DB (2019). The impact of environmental stress on cognitive performance: a systematic review. *Human factors*, **61**(8), 1205-1246.
- MARTÍN K, MEEUSEN R, THOMPSON KG, KEEGAN R, RATTRAY B (2018). Mental Fatigue Impairs Performance: A Physiological Explanation. *Sports Medicine*, **48**(9), 2041-2051
- MAUGHAN RJ, BURKE LM, DVORAK J, MEYER DEL, PEELING P, PHILLIPS SM, RAWSON ES, WALSH NP, GARTHE I, GEYER H, MEEUSEN R, LOON LV, SHIRREFFS SM, SPRIET LL, STUART M, VERNEC A, CURREL K, ALI VM, BUDGETT GM, LJUNGQVIST A, MOUNTJOY M, PITSILADIS Y, SOLIGARD T, ERDENER U, ENGBRETSSEN L (2018). IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *British Journal of Sports Medicine*, **52**(7): 439-55.
- MAUGHAN RJF, DEPIESSE H, GEYER F (2007). International Association of Athletics; The use of dietary supplements by athletes, *Journal of Sports Science*, **25**(1): 103-113.
- MCLAUGHLIN JE, HOWLEY ET, BASSETT DR, THOMPSON DL, FITZHUGH EC (2010). Test of the classic model for predicting endurance running performance. *Medicine & Science Sports & Exercise*, **42**(5): 991-997.
- MCLELLAN TM, CALDWELL JA, LIEBERMAN HR (2016). A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance. *Neuroscience Biobehavioral Reviews*, **71**: 294-312.
- MCNAUGHTON LR, GOUGH L, DEB S, BENTLEY D, SPARKS SA (2016). Recent developments in the use of sodium bicarbonate as an ergogenic aid. *Current Sports Medicine Reports*, **15**(4): 233-44.
- MEEUSEN R, DECROIX L (2017). Nutritional Supplements and the Brain. *International Journal of Sport Nutrition Exercise Metabolism*, **28**(2): 200-211.
- MOHR M, NIELSEN JJ, BANGSBO J (2011). Caffeine intake improves intense intermittent exercise performance and reduces muscle interstitial potassium accumulation. *Journal of Applied Physiology*, **111**: 1372-1379.
- MOORE IS (2016). Is there an economical running technique? A review of modifiable biomechanical factors affecting running economy. *Sports Medicine*, **46**(6): 793-807.
- MORGAN DW (1988). Effects of a prolonged maximal run on running economy and running mechanics. Doctoral dissertation, Arizona State University.
- MUMFORD GK, BENOWITZ NL, EVANS SM, KAMINSKI BJ, PRESTON KL, SANNERUD CA, SILVERMAN K, GRIFFITHS RR (1996). Absorption rate of methylxanthines following capsules, cola and chocolate. *European Journal of Clinical Pharmacology*, **51**(3-4):319-25.

- MUMFORD PW, TRIBBY AC, POOLE CN, DALBO VJ, SCANLAN AT, MOON JR, ROBERTS MD, YOUNG KC (2016). Effect of caffeine on golf performance and fatigue during a competitive tournament. *Medicine Science Sports Exercise*, **48**, 132-138.
- MYERS MJ, STEUDEL K (1985). Effect of limb mass and its distribution on the energetic cost of running. *Journal of Experimental Biology*, **116**: 363– 373.
- NCAA (2022). National Collegiate Athletics Association 2021-2022 Banned Substances List. Access Date: 15.03.2022 https://ncaaorg.s3.amazonaws.com/ssi/substance/2021-22NCAA_BannedSubstances.pdf
- NEHLİG A, DAVAL JL, DEBRY G (1992). Caffeine and the central nervous system: mechanisms of action, biochemical, metabolic and psychostimulant effects. *Brain Research Brain Research Reviews*, **17**(2): 139-70.
- NEVES DBDJ, CALDAS ED (2017). Determination of caffeine and identification of undeclared substances in dietary supplements and caffeine dietary exposure assessment. *Food Chem Toxicol*, **105**: 194-202
- NEWSHOLME EA, BLOMSTRAND E, EKBLOM B (1992). Physical and mental fatigue: metabolic mechanisms and importance of plasma amino acids. *British Medical Bulletin*, **48**(3), 477-495.
- O'ROURKE MP, O'BRIEN BJ, KNEZ WL, PATON CD (2008). Caffeine has a small effect on 5-km running performance of well-trained and recreational runners. *Journal of Science and Medicine in Sport*, **11**(2): 231-233.
- OSSWALD H, SCHNERMANN J. (2011). Methylxanthines and the kidney. *Handb. Exp. Pharmacol*, **200**:391–412.
- OWAGA N, UEKI H (2007). Clinical importance of caffeine dependence and abuse. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, **61**: 262-268.
- ÖZALTAŞ HN (2015). Elit erkek atletlerde kısa, orta, uzun mesafe koşu performansları ile apelin ilişkisinin incelenmesi. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi.
- ÖZKOL NÖ (2009). Futbolcularda Aerobik Dayanıklılık, Toparlanma Kapasitesinin Laktat Eşiği ve Yo-Yo Testi ile Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı, İzmir.
- PAAVOLAINEN L, NUMMELA A, RUSKO H (2000). Muscle power factors s V'O2max and as determinants of horizontal and uphill running performance. *Scandinavian Journal of Medicine Science Sports*, **10**(5): 286–291.
- PAGEAUX B, LEPERS R (2018). The effects of mental fatigue on sport-related performance. *Progress in Brain Research*, **240**, 291–315.
- PALLARÉS JG, FERNÁNDEZ-ELÍAS VE, ORTEGA JF, MUÑOZ G, MUÑOZ-GUERRA J, MORA-RODRÍGUEZ R (2013). Neuromuscular responses to incremental caffeine doses: performance and side effects. *Medicine Science Sports Exercise*, **45**(11): 2184-92.
- PANT R, TAUARİ A, SHARMA K (2012). Cognitive Workload of Air Traffic Controllers in Area Control Center of Mumbai Enroute Airspace. *J. Psychosoc. Res*, **7**: 279–284.

- PAPAKONSTANTINO E, KECHRIBARI I, SOTIRAKOGLU K, TARANTILIS P, GOURDOMICHALI T, MICHAS G, KRAVVARITI V, VOUMVOURAKIS K, ZAMPELAS A (2016). Acute effects of coffee consumption on self-reported gastrointestinal symptoms, blood pressure and stress indices in healthy individuals. *Nutrition Journal*, **15**, 26.
- PAROLIN ML, CHESLEY A, MATSOS MP, SPRIET LL, JONES NL, HEIGENHAUSER GJ (1999). Regulation of skeletal muscle glycogen phosphorylase and PDH during maximal intermittent exercise. *The American Journal of Physiology*, **277**: 1-5. E890-E900.
- PATE RR, BRANCH JD (1992). Training for endurance sport. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **24**(9): 340-343.
- PATON C, COSTA V, 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 CD, HOPKINS WG, VOLLEBREGT L (2001). Little effect of caffeine ingestion on repeated sprints in team-sport athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **33**(5): 822-5.
- PEELING P, CASTELL L, DERAIVE W, GEYER H, BURKE LM (2018). IAAF nutrition consensus—Supplements and sports foods—DRAFT. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*.
- PEELING P, CASTELL LM, DERAIVE W, DE HON O, BURKE LM (2019). Sports foods and dietary supplements for optimal function and performance enhancement in track-and-field athletes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, **29**(2): 198-209.
- PELELI M, FREDHOLM BB, SOBREVIA L, CARLSTRÖM M (2017). Pharmacological targeting of adenosine receptor signaling. *Molecular aspects of medicine*, **55**, 4-8.
- PHILLIPS SM, WITARD OC, GARTHE I (2018). IAAF Consensus—Protein for adaptation and physique manipulation in athletics. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*.
- PING WC, KEONG CC, BANDYOPADHYAY A (2010). Effects of acute supplementation of caffeine on cardiorespiratory responses during endurance running in a hot & humid climate. *Indian Journal of Medicine Research*, **132**: 36-41.
- PINNA M, ROBERTO S, MILIA R, MARONGIU E, OLLA S, LOI A, MIGLIACCIO GM, PADULO J, ORLANDI C, TOCCO F, CONCU A, CRISAFULLI A (2014). Effect of beetroot juice supplementation on aerobic response during swimming. *Nutrients*, **6**(2), 605-615.
- PLUIM BM, ZWINDERMAN AH, VAN DER LAARSE A, VAN DER WALL EE (2000). The athlete's heart a meta-analysis of cardiac structure and function. *Circulation*, **101**(3), 336-344.
- POLITO MD, SOUZA DB, CASONATTO J, FARINATTI P (2016). Acute effect of caffeine consumption on isotonic muscular strength and endurance: A systematic review and meta-analysis. *Science & Sports*, **31**(3): 119-128.
- POLLO A, CARLINO E, BENEDETTI F (2008). The top-down influence of ergogenic placebos on muscle work and fatigue. *European Journal of Neuroscience*, **28**(2), 379-388.

- POMPORTES L, BRÏSSWALTER J, CASINÌ L, HAYS A, DAVRANCHE K (2017). Cognitive Performance Enhancement Induced by Caffeine, Carbohydrate and Guarana Mouth Rinsing during Submaximal Exercise. *Nutrients*, **9**;9(6): 589.
- POSTNOV YV, ORLOV SN (1985). Ion Transport Across Plasma Membrane in Primary Hypertension. *Physiological Reviews*, **65**: 904-940.
- POTGIETER S, WRÌGHT HH, SMÌTH C (2018). Caffeine Improves Triathlon Performance: A Field Study in Males and Females. *International Journal of Sport Nutrition Exercise Metabolism*, **28**(3): 228-237.
- QUARESMA MVDS, CAMPOS R, TAVARES-SÌLVA E, MARQUES CG, THOMATIELÌ-SANTOS RV (2021). Effect of acute caffeine supplementation before intermittent high-intensity exercise on cytokine levels and psychobiological parameters: A randomized, cross-over, placebo-controlled trial. *Cytokine*, **144**, 155583.
- RABADÁN M, DÍAZ V, CALDERÓN FJ, ET AL (2011). Physiological determinants of speciality of elite middle- and long-distance runners. *Journal of Sports Science*, **29**(9): 975–982.
- RAGAZZÌ E, FROLDÌ G, SANTÌ SONCÌN E, BOREA PA, FASSÌNA G (1989). Pharmacological effects and binding studies of new methylxanthine thioderivatives. *Pharmacological Research*, **21**(6): 707-717.
- RAMOS-CAMPO DJ, PÉREZ A, ÁVILA-GANDÍA V, PÉREZ-PIÑERO S, RUBÍO-ARÍAS JÁ (2019). Impact of caffeine intake on 800-m running performance and sleep quality in trained runners. *Nutrients*, **11**(9): 2040.
- RANCHORDAS MK, PRATT H, PARSONS M, PARRY A, BOYD C, LYNN A (2019). Effect of caffeinated gum on a battery of rugby-specific tests in trained university-standard male rugby union players. *Journal of International Society Sports Nutrition*, **16**(1): 17.
- REARDON J (2013). Optimal pacing for running 400-and 800-m track races. *American Journal of Physics*, **81**(6): 428–435.
- REDONDO DR, DOWLING EA, GRAHAM BL, ALMADA AL, WILLÍAMS MH (1996). The effect of oral creatine monohydrate supplementation on running velocity. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, **6**(3): 213-221.
- REID M (1988). Caffeine; Its Use And Misuse In Sport. *Sports Coach*. 33-36.
- REVÍCKÍ DA, WOOD M, WÍKLUND I, CRAWLEY J (1997). Reliability and validity of the Gastrointestinal Symptom Rating Scale in patients with gastroesophageal reflux disease. *Quality of Life Research*, **7**(1): 75-83.
- RIBEIRO JA, SEBASTÍAO AM (2010). Caffeine and adenosine. *Journal of Alzheimer's Disease*, **20**(1), 3-15.
- RÍVERS WH, WEBBER HN (1907). The action of caffeine on the capacity for muscular work. *Journal of Physiology*, **36**(1): 33-47.
- ROVAÍ AP, BAKER JD, PONTON MK (2014) Social Sci. Research Design and Statistics: A Practitioner's Guide to Research Methods and IBM SPSS Analysis. Chesapeake, VA: Watertree Press LLC.

- RUIZ-MORENO C, LARA B, SALINERO JJ, SOUZA DB, ORDOVAS JM, COSO JD (2020). Time course of tolerance to adverse effects associated with the ingestion of a moderate dose of caffeine. *Eur J Nutr*, **59**: 3293-3302.
- SALE DG (1988). Neural adaptation to resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **20**: 135-145.
- SANTANA J, MADUREIRA D, DE FRANÇA E, ROSSI F, RODRIGUES B, FUKUSHIMA A, BILLAUT F, LIRA F, CAPERUTO E (2019). Nitrate Supplementation Combined with a Running Training Program Improved Time-Trial Performance in Recreationally Trained Runners. *Sports (Basel)*, **7**(5): 120.
- SANTOS RDE A, KISS MA, SILVA-CAVALCANTE MD, CORREIA-OLIVEIRA CR, BERTUZZI R, BISHOP DJ, LIMA-SILVA AE (2013). Caffeine alters anaerobic distribution and pacing during a 4000-m cycling time trial. *PLoS One*, **18**; **8**(9).
- SATO A, KAMEI A, KAMIHIGASHI E, DOHI M, AKAMA T, KAWAHARA T (2015). Use of supplements by Japanese elite athletes for the 2012 Olympic games in London. *Clinical Journal of Sport Medicine*, **25**(3): 260–9.
- SAUNDERS B, ELLIOTT-SALE K, ARTIOLI GG, SWINTON PA, DOLAN E, ROSCHEL H, SALE C, GUALANO B (2017). β -Alanine supplementation to improve exercise capacity and performance: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, **51**(8): 658–669.
- SAUNDERS PU, PYNE DB, TELFORD RD, HAWLEY JA (2004). Factors affecting running economy in trained distance runners. *Sports Medicine*, **34**(7): 465–485.
- SCHIFFMANN SN, FÍSONE G, MORESCO R, CUNHA R, FERRÉ S (2007) Adenosine A2A receptors and basal ganglia physiology. *Prog. Neurobiol.* **83**, 277– 292.
- SCHUBERT MM, ASTORINO TA (2013). A systematic review of the efficacy of ergogenic aids for improving running performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **27**(6): 1699-1707.
- SEÇKİNER SU, TORAMAN N (2017). Bilişsel İş yükünü Belirlemek İçin Yeni Bir Model. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, **5**(1): 365-381.
- SEİLER S (2010). What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes? *International Journal of Sports Physiology Performance*, **5**: 276-291.
- SHARON AP, DENİSE LS (2003). Exercise Physiology for Health, Fitness and Performance. 2nd. Ed. San Francisco: Benjamin Cummings Publishing.
- SJÖDİN B, SVEDENHAG J (1985). Applied physiology of marathon running. *Sports Medicine*, **2**: 83-99.
- SMIRMAUL BP, DE MORAES AC, ANGIUS L, MARCORA SM (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 AE, MOON JR, KENDALL KL, GRAEF JL, LOCKWOOD CM, WALTER AA, BECEK TW, CRAMER JT, STOUT JR (2009). The effects of beta-alanine supplementation and high-intensity interval training on neuromuscular fatigue and muscle function. *European Journal of Applied Physiology*, **105**(3): 357-63.
- SMITH TP, COOMBES JS, GERAGHTY DP (2003). Optimising high-intensity treadmill training using the running speed at maximal O_2 uptake and the time for which this can be maintained, accepted. *European Journal of Applied Physiology*, **89**(3), 337-343.
- SOLBERG G, ROBSTAD B, SKJØNSBERG OLE H, BORCHSENIUS F (2004). Respiratory Gas Exchange Indices For Estimating The Anaerobic Threshold. *Journal of Sports Science & Medicine*, **4**(1), 29.
- SOTO GR, ÁLVAREZ MM, SEPÚLVEDA RY, AGÜERO SD (2015). Caffeine intake and its effect on the maximal aerobic speed corridors 800-meter athletes. *Nutricion hospitalaria*, **32**(4), 1703-1707.
- SOUTHWARD K, RUTHERFURD-MARKWICK KJ, ALI A (2018). The effect of acute caffeine ingestion on endurance performance: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, **48**(8), 1913-1928.
- SPENCER MR, GASTIN PB (2001). Energy system contribution during 200- to 1500-m running in highly trained athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **33**(1): 157-162.
- SPRADLEY BD, CROWLEY KR, TAI CY, KENDALL KL, FUKUDA DH, ESPOSITO EN, MOON SE, MOON JR (2012). Ingesting a pre-workout supplement containing caffeine, B-vitamins, amino acids, creatine, and beta-alanine before exercise delays fatigue while improving reaction time and muscular endurance. *Nutrition and Metabolism*, **9**: 28.
- SPRIET LL (2014). Exercise and Sport Performance with Low Doses of Caffeine. *Sports Medicine*, **44**(2): 175-184.
- STADHEIM HK, SPENCER M, OLSEN R, JENSEN J (2014). Caffeine and performance over consecutive days of simulated competition. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **46**(9): 1787-96.
- STADHEIM HK, STENSRUD T, BRAGE S, JENSEN J (2021). Caffeine Increases Exercise Performance, Maximal Oxygen Uptake, and Oxygen Deficit in Elite Male Endurance Athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **53**(11): 2264-2273.
- STARON RS, KARAPONDO DL, KRAEMER WJ, FRY AC, GORDON SE, FALKEL JE, HAGERMAN FC, HIKIDA RS (1994). Skeletal muscle adaptations during early phase of heavy-resistance training in men and women. *Journal of Applied Physiology*, **76**: 1247-1255.
- STELLINGWERFF T, BOIT MK, RES PT (2007). Nutritional strategies to optimize training and racing in middle-distance athletes. *Journal of Sports Sciences*, **25**(1): 17-28.
- STELLINGWERFF T, BOVIM IM, WHITFIELD J (2019). Contemporary Nutrition Interventions to Optimize Performance in Middle-Distance Runners. *International Journal of Sport Nutrition Exercise Metabolism*, **29**(2): 106-116.
- STELLINGWERFF T, MAUGHAN RJ, BURKE LM (2011). Nutrition for power sports: Middle-distance running, track cycling, rowing, canoeing/kayaking, and swimming. *Journal of Sports Sciences*, **29**(1): 79-89.

- SVEDENHAG J, SJÖDİN B (1984). Maximal and submaximal oxygen uptakes and blood lactate levels in elite male middle-and long-distance runners. *International Journal of Sports Medicine*, **5**(5), 255-261.
- SYGO J, GLASS AK, KILLER SC, STELLINGWERFF T (2019). Fueling for the field: Nutrition for jumps, throws, and combined events. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, **29**(2): 95-105.
- TABATA S, YAMASAWA F, TORII S, MANABE T, KAMADA H, NAMBA A, KATO J, KANEKO H, TAHARA K, TSUKAHARA Y, SATO K (2020). Use of nutritional supplements by elite Japanese track and field athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, **17**(1): 1-8.
- TAF, (2017). Türkiye Atletizm Federasyonu, Atletizm Teknik Kuralları. (Erişim tarihi: 13.03.2021). http://www.taf.org.tr/wpcontent/uploads/2019/01/2019_AtletizmTeknikKurallar.pdf
- TALANIAN JL, SPRİET LL (2016). Low and moderate doses of caffeine late in exercise improve performance in trained cyclists. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, **41**(8): 850–855.
- TALLIS J, DUNCAN MJ, WRIGHT SL, EYRE EL, BRYANT E, LANGDON D, JAMES RS (2013). Assessment of the ergogenic effect of caffeine supplementation on mood, anticipation timing, and muscular strength in older adults. *Physiological Reports*, **1**(3).
- TANNER RK, GORE CJ (2013). Physiological tests for elite athletes. 2nd. Ed. Human Kinetics, 73-91.
- TARNOPOLSKY MA, ATKINSON SA, MACDOUGALL JD, SALE DG, SUTTON JR (1989). Physiological responses to caffeine during endurance running in habitual caffeine users. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **21**(4): 418-24.
- TAŞÇI A (2007). Aerobik Dayanıklılık Antrenman Yöntemleri. II. Antrenman Bilimi Sempozyumu. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu.
- TAŞKIRAN Y (2007). Antrenman Bilgisi. Akademi Basın ve Yayıncılık, Şubat, İstanbul.
- TAULER P, MARTÍNEZ S, MARTÍNEZ P, LOZANO L, MORENO C, AGÜİLO A (2016). Effects of Caffeine Supplementation on Plasma and Blood Mononuclear Cell Interleukin-10 Levels After Exercise. *International Journal of Sport Nutrition Exercise Metabolism*, **26**(1): 8-16
- TAYLOR C, HIGHAM D, CLOSE GL, MORTON JP (2011). The effect of adding caffeine to postexercise carbohydrate feeding on subsequent high-intensity interval-running capacity compared with carbohydrate alone. *International Journal of Sport Nutrition Exercise Metabolism*, **21**(5): 410-6.
- TERRY PC, LANE AM, FOGARTY GJ (2003). Construct validity of the Profile of Mood States—Adolescents for use with adults. *Psychology of Sport and Exercise*, **4**(2), 125-139.
- THOMAS DT, ERDMAN KA, BURKE LM (2016). American college of sports medicine joint position statement. Nutrition and athletic performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **48**(3): 543–568.

- THOMPSON MA (2017). Physiological and Biomechanical Mechanisms of Distance Specific Human Running Performance. *Integrative Comparative Biology*, **57**(2): 293-300.
- TOMCZAK M, TOMCZAK, E (2014) “The need to report effect size estimates revisited. An overview of some recommended measures of effect size”. *TRENDS in Sport Sciences*, **1**(21), 19-25.
- TROWELL D, PHILLIPS E, SAUNDERS P, BONACCI J (2019). The relationship between performance and biomechanics in middle-distance runners. *Sports Biomechanics*, 1-11.
- TURAN N, ASTI TA, KAYA N (2017). Reliability and validity of the Turkish version of the Gastrointestinal Symptom Rating Scale. *Gastroenterology Nursing*, **40**(1): 47-55.
- UMEMURA T, UEDA K, NISHIOKA K, HIDAKA T, TAKEMOTO H, NAKAMURA S, JITSUKI D, SOGA J, GOTO C, CHAYAMA K, YOSHIZUMI M, HIGASHI Y (2006). Effects of acute administration of caffeine on vascular function. *American Journal of Cardiology*, **98**(11): 1538–1541.
- VAN-CUTSEM J, MARCORA S, DE PAUW K, BAILEY S, MEEUSEN R, ROELANDS B (2017). The effects of mental fatigue on physical performance: A systematic review. *Sports Medicine*, **47**, 1569–1588.
- VAN-DUINEN H, LORIST MM, ZIJDEWIND I (2005). The effect of caffeine on cognitive task performance and motor fatigue. *Psychopharmacology*, **180**(3): 539–547.
- VAN-THUYNE W, DELBEKE FT (2006). Distribution of caffeine levels in urine indifferent sports in relation to doping control before and after the removal of caffeine from the WADA doping list. *International Journal of Sports Medicine*, **27**(9): 745–50.
- VERBEECK RK (2008). Pharmacokinetics and dosage adjustment in patients with hepatic dysfunction. *European Journal of Clinical Pharmacology*, **64**(12): 1147-61.
- WADA (2022). World Antidoping Code, International Standard, Prohibited List, 2022. Access Date:13.02.2022 https://www.wada-ama.org/sites/default/files/2022-01/2022list_final_en_0.pdf
- WANG Y, VENTON BJ (2019). Caffeine Modulates Spontaneous Adenosine and Oxygen Changes during Ischemia and Reperfusion. *ACS chemical neuroscience*, **10**(4), 1941–1949.
- WARREN GL, PARK ND, MARESCA RD, MCKIBANS K, MILLARD-STAFFORD ML (2010). Effect of caffeine ingestion on muscular strength and endurance: a meta-analysis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **42**(7): 1375-1387.
- WASSERMANN K, WHIPP BJ, KOYAL SN, BEAVER WL (1973). Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise, *Journal of Applied Physiology*, **35**: 236-239.
- WENGER HA, BELL GJ (1986). The interactions of intensity, frequency and duration of exercise training in altering cardiorespiratory fitness. *Sports Medicine*, **3**(5): 346–356.

- WHALLEY PJ, DEARING CG, PATON CD (2019). The Effects of Different Forms of Caffeine Supplement on 5-km Running Performance. *International Journal of Sports Physiology Performance*, **(11)**, 1-5.
- WICKHAM KA, SPRIET LL (2018). Administration of caffeine in alternate forms. *Sports Medicine*, **48**(1): 79-91.
- WILES JD, BIRD SR, HOPKINS J, RILEY M (1992). Effect of caffeinated coffee on running speed, respiratory factors, blood lactate and perceived exertion during 1500-m treadmill running. *British Journal of Sports Medicine*, **26**: 116-120.
- WILES JD, COLEMAN D, TEGERDINE M, SWAINE IL (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*, **24**(11), 1165-1171.
- WILK M, KRZYSZTOFIK M, FILIP A, ZAJAC A, DEL COSO J (2019). The effects of high doses of caffeine on maximal strength and muscular endurance in athletes habituated to caffeine. *Nutrients*, **11**(8): 1912.
- WILLIAMS MH (1983). Ergogenic Aids in Sport. Human Kinetics.
- WOOLF K, BIRDWELL WK, CARLSON AG (2008). The effect of caffeine as an ergogenic aid in anaerobic exercise. *International Journal of Sport Nutrition. Exercise. Metabolism*, **18**(4): 412-429.
- YAPICI K, ERSOY A (2003). Modern Olimpiyat Oyunlarında Atletizm Rekorlarını Hazırlayan Faktörler. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, **8**: 373.
- YERAGANI VK, KRISHNAN S, ENGELS HJ, GRETEBECK R (2005). Effects of caffeine on linear and nonlinear measures of heart rate variability before and after exercise. *Depress Anxiety*, **21**(3): 130-4.
- YOSHIDA T, UDO M, IWAİ K, YAMAGUCHI T (1993). Physiological characteristics related to endurance running performance in female distance runners. *Journal of Sports Science*, **11**(1): 57-62.
- ZERING JC, BROWN DMY, GRAHAM JD, BRAY SR (2017). Cognitive Control Exertion Leads to Reductions in Peak Power Output and as Well as Increased Perceived Exertion on a Graded Exercise Test to Exhaustion. *J. Sports Sci*, **35**:1799-1807.
- ZIJLSTRA, FRH (1993). Efficiency in Work Behavior: A Design Approach for Modern Tools. Delft: Delft University Press.

EKLER

EK-1. Etik Kurul Kararı



T.C.
SINOP ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönetim Kurulu Kararları

Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
27.05.2021	4	2021/70

Sinop Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönetim Kurulu Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Nuri DÖÇLE başkanlığında 27.05.2021 tarihinde 19.30-22.30 saatleri arasında online olarak toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.

KARAR NO:2021/70

Üniversitemiz Spor Bilimleri Fakültesi Öğretim Elemanı Doç. Dr. Ahmet MOR'un 27.04.2021 tarihinde Üniversitemiz Rektörlüğüne verdiği dilekçesi ile ilgili görüldü.

Doç. Dr. Ahmet MOR, Doç. Dr. Fırat AKÇA ve Doktora Öğrencisi Melek GÜLER'in "*Profesyonel Kayımcılıkta Kafein Kullanımının 800m ve 1500m Performansına Akut Etkisi*" başlıklı çalışmalarını ve çalışmalarında kullanacakları aşağıda örneği verilmiş beş (5) sayfalık ölçme araçlarının fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metod ve ölçüğüne ilişkin sorumluluğu başvuruçulara ait olmak üzere Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönergesine uygun olduğunun kabulüne ve sonucun Üniversitemiz Spor Bilimleri Fakültesi Öğretim Elemanı Doç. Dr. Ahmet MOR'a bildirilmek üzere Rektörlük Makamına arzına oybirliği ile karar verildi.

İngilizce Etiket Örneği (Beyan Nöbet)

#	
1	Eti Etik Bilgi
2	
3	
4	Eti Etik Bilgi
5	
6	
7	Etiket Etik Bilgi
8	
9	
10	Beyan Etik
11	
12	
13	Beyan Etik
14	
15	Beyan
16	
17	Eti Etik
18	
19	Eti Etik Etik
20	

Kurum İçinde Etik Kurul Yönergesine Göre

	1. Etiket	2. Etiket	3. Etiket	4. Etiket	5. Etiket	6. Etiket	7. Etiket	8. Etiket	9. Etiket	10. Etiket	11. Etiket	12. Etiket	13. Etiket	14. Etiket	15. Etiket	16. Etiket	17. Etiket	18. Etiket	19. Etiket	20. Etiket
1. Etiket																				
2. Etiket																				
3. Etiket																				
4. Etiket																				
5. Etiket																				
6. Etiket																				
7. Etiket																				
8. Etiket																				
9. Etiket																				
10. Etiket																				
11. Etiket																				
12. Etiket																				
13. Etiket																				
14. Etiket																				
15. Etiket																				
16. Etiket																				
17. Etiket																				
18. Etiket																				
19. Etiket																				
20. Etiket																				



T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönetim Kurulu Kararları

Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
27.05.2021	4	2021/70

Kısa Anlatım Şekli

Aşağıdaki ifadeleri değerlendirip, en uygun ifadeyi her soruya karşılık işaretleyiniz.

İfade	ÇOK AZ	ÇOK FAZLA
-------	--------	-----------

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

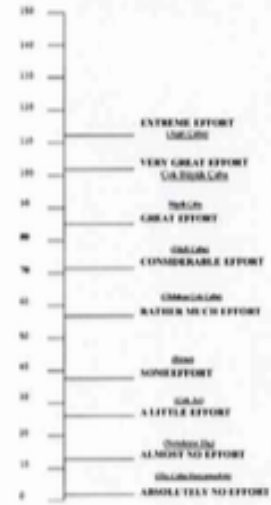
Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Ekstrem Çaba Ekstrem çaba göstermek için ne kadar çaba gösterdiniz?

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

Minut Çaba Ölçeği



MINUT BEYHALI ÖLÇÜĞÜ

Aşağıdaki ifadeleri değerlendirip, en uygun ifadeyi her soruya karşılık işaretleyiniz.

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA

ÇOK AZ ÇOK FAZLA



T.C.
SINOP ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönetim Kurulu Kararları

Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
27.05.2021	4	2021/70

Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Nuri DİCLE
Başkan

Doç. Dr. Songül ÇEK
Başkan Yrd.

Prof. Dr. H. Demet CABAR
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Pınar KARAMAN
Üye

(Katılmadı)

Doç. Dr. İbrahim DEMİRCİ
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Figen ÇAM TOSUN
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Cüneyd AYDIN
Üye

EK-2. Ankara Üniversitesi Yönetim Kurulu Kararı

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÖNETİM KURULU KARAR ÖRNEĞİ

Toplantı Sayısı : 27	Karar Sayısı: 1186	Toplantı Tarihi: 28.06.2021
-----------------------------	---------------------------	------------------------------------

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri Anabilim Dalı Başkanlığı'nın 25.06.2021 tarih ve 155386 sayılı yazısı görüşüldü.

Spor Bilimleri Anabilim Dalı doktora programı öğrencisi Melek GÜLER'in tez projesinin “*Profesyonel Koşucularda Kafein Kullanımının 800m ve 1500m Performansına Akut Etkisi*” olarak kabulüne oybirliği ile karar verildi.

ASLI GİBİDİR
Dilek BADEM
Enstitü Sekreteri

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Fügen AKTAN
İmza

Enstitü Müdür Yardımcısı

Doç. Dr. Güzin İPLİKÇİOĞLU
İmza

Enstitü Müdür Yardımcısı

Doç. Dr. Levent ALTINTAŞ
İmza

Üye

Prof. Dr. Nuray YAZIHAN
İmza

Üye

Prof. Dr. Ayten DEMİR
İzinli

EK-3. Bilgilendirilmiş Onay Formu

ARAŞTIRMANIN ADI (ÇALIŞMANIN AÇIK ADI):

Profesyonel Koşucularda Kafein Kullanımının 800m ve 1500m Performansına Akut Etkisi

/

Gönüllünün Baş Harfleri << >>

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağını çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. Eğer bir başka çalışmada da yer alıyorsanız bu çalışmada yer alamazsınız.

BU ÇALIŞMAYA KATILMAK ZORUNDAMIYIM?

Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Eğer çalışmaya katılmaya karar verirsiniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Katılmaya karar verirsiniz, çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Bu durum sizin aldığınız tedavinin standardını etkilemeyecektir. Eğer isterseniz, bu klinik çalışmaya katılımınızla ilgili olarak hekiminiz / aile doktorunuz bilgilendirilecektir. Ayrıca destekleyici firma çalışmayı sonlandırmaya karar verirse bu durumda da çalışmadan çıkartılacaksınız.

ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI NEDİR?

Bu çalışmanın amacı; profesyonel orta mesafe koşucularda kafein kullanımının 800m ve 1500m koşu performansına olan akut etkileri hem fizyolojik hem de psikofizyolojik olarak incelenecektir.

CALISMA İSLEMLERİ:

Araştırma Grubu: Çalışmaya Türkiye Atletizm Federasyonunda lisansı bulunan toplamda 10 erkek atlet katılacaktır. Atletlerin en az 4 yıllık profesyonel sporcu

geçmişi yanında, çoğunun Ulusal müsabakalarda dereceleri de mevcuttur. Atletler İstanbul ilinde ikamet ettiklerinden ve orada müsabakalara hazırlandıklarından dolayı ölçümler İstanbul ilinde ağustos ayı içerisinde alınacaktır. Sporcuların mevcut ölçümleri ağustos ayı içerisindeki ortalama sıcaklık (29°C), ortalama nem (%53.3) ve ortalama rüzgâr (10 km/s) olduğundan her ölçüm günü için ortalama hava koşullarında bir standart sağlanacaktır (MGM, 2021). Sporcuların 800m koşu performansları ortalamaları (1,58-2,35) arasında değişiklik gösterirken, 1500m koşu performansları (3,54-4,58) arasında değişiklik göstermektedir. Ayrıca sporcuların kişisel bilgilerinin yanında sezon içi antrenman düzeyleri, performanslarıyla ilgili durum tespitleri, sezon içerisindeki dereceleri, kişisel en iyi performansları ve kişisel performanslarına ne kadar yakın ya da uzak olduklarının bilgileri çalışma öncesinde tespit edilecektir.

Araştırmanın Yöntemi:

Araştırmanın Tasarımı: Bu çalışma tek kör, çapraz-döngülü, karşıt dengeli ve randomize araştırma dizaynına göre tasarlanmıştır. Araştırma yarı deneme modellerinden eşit zaman örneklemleri modelindedir. Çalışma öncesinde çalışma ile ilgili katılımcıların karşılaşılabileceği risk ve rahatsızlıklar hakkında ayrıntılı bir şekilde bilgi verilerek ‘İnsan üzerinde yapılan klinik dışı araştırmalar başvuru formu’ okutularak imzalatılacaktır. Ölçümlere başlanmadan önce sporcuların antropometrik ölçümleri alınacak ve demografik bilgileri ile günlük kafein tüketim sıklıkları belirlenecektir. Sonrasında test günlerinde randomizasyonun sağlanması için; 1.gün (800m; kontrol:4, plasebo:3, kafein:3 sporcu), 4.gün (1500m: kontrol:3, plasebo:3, kafein:3 sporcu), 7.gün (800m: kontrol:3, plasebo:4, kafein:3 sporcu), 10.gün (1500m: kontrol:4, plasebo:3, kafein:3 sporcu), 13.gün (800m; kontrol:3, plasebo:3, kafein:4 sporcu) ve 16.gün (1500m; kontrol:3, plasebo:4, kafein:3 sporcu) olacak şekilde sporcuların sıraları belirlenerek ölçümlere başlanacaktır. Sporcuların test gününden 24 saat önce alkol ürünlerini kullanmamaları ve ağır egzersiz yapmamaları sağlanacaktır. Sporcular her sabah kahvaltı yaptıktan 2 saat sonrasında 09.30’da pistte gelmeleri sağlanacaktır. Tüm sporculara teste başlamadan önce herhangi bir Covid-19 belirtisi gösterip göstermediği, ailesinde ve çevresinde yakın temaslı birinin pozitif olup olmadığı sorulacaktır. Öncelikle kafein almayan kontrol grubundaki sporcuların dinlenik laktat değerleri belirlenmiş ve ısınmaları sağlanacaktır. Isınmadan sonra Polar göğüs bandı ve saat takılarak ölçüme başlanacaktır. Her sporcu sırayla ve tek başına

koşu performansını gerçekleştirmesi sağlanacaktır. Koşu performansı sonrasında kronometre tutularak (3.5.7. ve 10.dk) laktat değerleri belirlenecektir. Laktat değerleri belirlendikten sonra psikofizyolojik ölçüm (AZD, ZİY, GSDÖ, BRHÖ ve BÇÖ) verileri toplanacaktır. Test günü plasebo ve kafein alacak sporcuların önce dinlenik laktat değerleri belirlenmiş sonrasında takviye almaları sağlanarak 1 saat beklemleri sağlanacaktır. Bir saat dolmasına 10 dakika kala ısınmaları sağlanarak test protokolü uygulanacaktır. Ölçümler her sabah 10.00-12.00 arasında alınmıştır. Her test arasında 72 saat dinlenme aralığı bırakılacaktır.

Uygulanacak Testler ve Veri Toplama Yöntemi

1. Vücut Kompozisyonunun Belirlenmesi

Katılımcıların boy uzunlukları Harpenden stadiometre (Holtain, İngiltere) ile 1 mm hassasiyetle ölçülerek cm cinsinden kaydedilecektir. Boy ölçümünde; katılımcılar çıplak ayakla, ayaklar topuktan birbirine yapışık pozisyonda, gözler karşıda ve baş dik bir konumda alınacaktır. Katılımcıların vücut ağırlığı ise PlusAvis 333 (Jawon Medical, Güney Kore) analizörü ile belirlenecektir. Ölçüm katılımcıların üzerinde şort ve tişört varken yapılacaktır. Tüm katılımcılardan ölçüm yapılmadan 4 saatten önce yemeyi ve içmeyi bırakmaları, 12 saat öncesinde de alkol almayı bırakmaları istenecektir. Ölçüm sırasında tüm katılımcılardan varsa, üzerlerindeki metal eşyaları çıkarmaları istenecektir.

2. Verilecek Kafein Miktarı

Araştırmada katılımcılara verilecek kafein için toz kapsül Nature's supreme kafein (NSK, VMHS-Almanya) 6 mg.kg⁻¹ kullanılacaktır. Kapsüllerin hazırlanmasında gruplara uygun olarak 0,1 mg hassasiyete (Shimadzu UX 620) sahip terazi ile ölçülecek ve hazır alınan bitkisel kapsüllere yerleştirilecektir. NSK içerisindeki kafein ekstresi standardize edilmiş ve TÜRKAK tarafından akredite olmuş bir kapsül kafeindir. Ürünün kapsülleri bitkiselidir. Elit seviyedeki sporcuların kafein ihtiyacını, kapsül formundaki besin takviyesi (kafein hapi) ile almaları, içeriğinde kafein bulunduran içeceklerle oranla hem kolaylık hem de maliyet açısından daha uygun olmaktadır. Diğer yandan, kapsül kafein istenilen her yere rahatça götürülebilmekte, istenilen zamanda kolayca kullanılabilir.

3. 800m ve 1500m Koşu Performansı Ölçümü

Katılımcıların 800m ve 1500m koşu performanslarının belirlenmesinde; ilk test günü katılımcıların standart bir öğününden 2 saat sonra belirlenen bir saatte ölçümlere başlanması sağlanacaktır. Katılımcılara öncelikle uygulama basamakları anlatılacak, kalp atım takibi için göğüs bandı ve saat takılarak kafein takviyesi verilip 1 saat beklemleri istenecektir. Katılımcıların koşuya başlamadan önce kan laktat seviyeleri ölçülüp kaydedilecek ve koşu performansı öncesinde uygulanacak anket verileri toplanacaktır. Toplamda takviyeler verildikten 1 saat dolmasına 10 dk kala hafif derecede ısınmaları sağlanacaktır. Isınma sonrası 800m ve 1500m koşu performansı için katılımcıların atletizm pistinde yerlerini almaları sağlanarak ve sesli işaretle koşuya başlaması sağlanacaktır. Katılımcıların her 800m performanslarında (200m-400m-600m) geçiş dereceleri ile 1500m (200m-400m-600m-800m-1000m-1200m-1400m) deki geçiş dereceleri kaydedilecektir. Katılımcılar belirlenen mesafeleri tek başlarına sırayla koşacaklardır. 800m ve 1500m koşu performansının belirlenmesinde İAAF kuralları uygulanacaktır (TAF, 2017).

4. Kalp Atım Hızı Ölçümü

Kalp atım hızı değerleri Polar HR9 göğüs bandı ve Polar M430 saat (Finlandiya) ile belirlenecektir. Polar HR9 göğüs bandı üretici firmanın kullanım talimatlarına uygun şekilde katılımcıların kalp üzerine gelecek şekilde göğsüne, Polar M430 saat ise sol el bileğine takılacaktır. Polar göğüs bandının içerisindeki küçük elektrotlar sayesinde kalbin elektriksel uyarımları algılanarak katılımcıların kalp atımını her 1 sn de katılımcıların bileğine taktığı dijital kol saatine güncellenerek aktarılır (Gomes ve ark., 2016).

5. Laktik Asit Ölçümü

Katılımcıların laktik asit ölçümü h/p Cosmos Sirius (Almanya) marka laktat analizörü kullanılarak, kulak memesinden akan ilk akan silindikten sonra ikinci kan örnekleri stribe damlatılarak anında analiz edilecektir. Ölçümler, egzersiz öncesi dinlenik halde (1) ve (800m ve 1500m) koşu performansı sonrasında (3.-5.-7. ve 10.dk) olmak üzere toplamda (5) defa ölçülecektir. Ölçümlerde öncelikle kulak alkol içerikli temizleme solüsyonu ile temizlenecek ve sonrasında strip ile kulak delinecektir. Kulaktan çıkan

ilk kan başka bir temiz pamuk ile silinip, kulak sıkılarak ikinci defa kanın çıkması sağlanacaktır. Ölçümler alınırken maske ve eldiven kullanımına dikkat edilecektir.

Psikofizyolojik Etkileri Belirlemek İçin Kullanılan Ölçme Araçları

Çalışmada kullanılan psikofizyolojik ölçüm verileri; koşu performansı sonrası laktat ölçümleri tamamlandıktan sonra sporculardan toplanacaktır. Günlük kafein tüketim sıklığı anketi ise atletlerin antropometrik özellikleri belirlendikten sonra ölçümlere başlanmadan önce belirlenecektir.

1. Algılanan Zorluk Derecesinin Belirlenmesi

AZD veya diğer adıyla Borg Skalası, 0-10 veya 6-20 puanlık bir skala kullanılarak değerlendirilir. Algılanan zorluk derecesinin belirlenmesinde 6-20 Borg skalası kullanılacaktır (Borg, 1982). Kullanılan Borg skalasında zorluk dereceleri (6-7-8; 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 değerlendirilecektir.

2. Günlük Kafein Tüketim Sıklığı Ölçümü

Katılımcıların günlük olarak tükettikleri kafein miktarı; besin tüketim sıklığı anketi ile belirlenecektir (Bühler ve ark., 2014). Söz konusu anket kafein tüketim seviyesinin ölçümünde daha önce birçok araştırmada kullanılmıştır (Gonçalves ve ark., 2017; Wilk ve ark., 2019). Katılımcıların günlük tükettikleri kafein içeren besinlerin porsiyon büyüklüğü ve miktarları göz önünde bulundurularak günlük kafein tüketim miktarları belirlenecektir; a-) günde 3 kereden fazla, b-) günde 2 veya 3 kez, c-) günde 1 kez, d-) haftada 5 veya 6 kez, e-) haftada 2-4 kez, f-) haftada 1 kez, g-) ayda 3 kez, h-) çok nadir veya hiç. Hancı ve ark. (2013) tarafından yapılan Türkiye’de satılan kafeinden zengin bazı içeceklerdeki kafein miktarları ile ilgili araştırmadaki miktarlar baz alınarak tüketim sıklıkları belirlenecektir.

3. Gastrointestinal Semptom Değerlendirme Ölçeği

Sporcularda kafeinin yol açabileceği gastrointestinal rahatsızlıkları Gastrointestinal Semptom Derecelendirme Ölçeği (GSDÖ) ile ilk test ölçümlerinden sonra ikinci ölçüme geldiklerinde belirlenecektir. Bu ölçek gastrointestinal sistem bozukluklarında sıklıkla görülebilecek semptomları değerlendirmek üzere Revicki ve ark., (1997) tarafından geliştirilmiştir. Turan ve ark., (2017) tarafından Türkçe geçerlik-güvenirlik

çalışması yapılmıştır. Gastrointestinal Semptom Derecelendirme Ölçeği (GSDÖ) 15 maddelik, “rahatsızlık yok” dan başlayıp, “çok şiddetli rahatsızlık var” a devam eden 5’li likert bir ölçektir. GSDÖ toplamda 15 maddeden oluşmakta; bu maddeler ise karın ağrısı, reflü, diyare, hazımsızlık ve konstipasyon olmak üzere 5 alt boyuta ayrılmaktadır. Ölçeğin 1, 4 ve 5. soruları (karın ağrısı), 2 ve 3. soruları (reflü), 11, 12 ve 14. soruları (diyare), 6, 7, 8 ve 9. soruları (hazımsızlık), 10, 13 ve 15. soruları (konstipasyon) belirlemek için kullanılmaktadır. GSDÖ’den alınan yüksek puanlar görülen semptomların daha şiddetli olduğunu göstermektedir.

4. Brunel Ruh Hali Ölçeği

Brunel Ruh Hali Ölçeği (BRHÖ), Terry ve ark., (2003) tarafından geliştirilmiştir. BRHÖ toplamda 19 madde ve 4 alt boyuttan (bitkinlik, kızgınlık, depresiflik, dinçlik) oluşan 5’li likert şeklinde cevaplanan bir ölçektir. Maddeler “hiç değil, biraz, orta derecede, oldukça, son derecede” şeklindedir. BRHÖ’nin Türk sporcular üzerindeki uyarlaması Çakıroğlu (2016) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmaya göre BRHÖ’nin Türk sporcularında test güvenirliğinin α değeri 0.87 ile tekrar test güvenirlik analizinde $\alpha=0.85$ oldukça güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5. Bilişsel Çaba Ölçeği

Tek boyutu bulunan Mental Çaba Ölçeği (BÇÖ); Zijlstra (1993) tarafından geliştirilmiştir. Kişinin bilişsel çabasını kendinin 0-150 mm’ye (aşırı efor, az efor vb.) kadar değerlendirmesine dayanır. Bilişsel çabanın seviyesi merkeze olan uzaklıktan mm cinsinden ölçülmektedir. BÇÖ üzerinde belirlenen bilişsel çaba miktarı, bilişsel iş yükünün soyut yönlerini içermemektedir. Bu özellik, BÇÖ’yü iyi bir öz-bildirim iş yükü ölçüm tekniği adayı yapmaktadır (Seçkiner ve Toroman, 2017). Bu çalışmada katılımcılardan koşu performansları esnasındaki mental çabalarını kendilerinin değerlendirmeleri istenecek ve sonuçlar kayıt edilecektir.

6. Zihinsel İş Yükü Ölçeği ve Görsel Analog Skala (EKLE)

Zihinsel iş yükü (NASA-TLX) ölçeği, Hart ve Staveland (1988) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçek tamamlanan bir görev sonrası zihinsel iş yükünün kendi kendine hatırlanmasına ve puanlanmasına dayanır (Devos ve ark., 2020). Ölçeğin; zihinsel gereksinim, fiziksel gereksinim, zamansal gereksinim, başarı düzeyi, çaba düzeyi ve stres düzeyi olmak üzere 6 alt boyutu bulunmaktadır. Alt boyutlar görsel

analog skala kullanılarak değerlendirilmiştir. Görsel analog skala (GAS), sübjektif envanterlerden biridir (Van-Cutsem ve ark., 2017). Sübjektif değerlendirmede; kişi ne kadar yorgunluğa ulaştığını kendisi belirtmektedir (Boksem ve Tops, 2008). Örneğin görsel analog skalada kişiden kendi yorgunluğu 0-10 veya 0-100 arasında skala üzerinde değerlendirmesi istenir. Ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması; Aydın ve arkadaşları tarafından 2011 yılında yapılmıştır (Aydın ve ark., 2011). Bu çalışmada katılımcıların koşu performansı esnasındaki yorgunluğu (0-10 arasında) kendinin değerlendirmesini sağlanarak verilen cevaplar kayıt edilecekti. Katılımcıların her koşu performansında GAS puanları koşu performansı sonrası laktat ölçümleri alındıktan sonra belirlenecektir.

BENİM NE YAPMAM GEREKİYOR?

Sizlere verilecek takviyeleri (kafein ya da plasebo) tam dakikasında almanız ve gerekli test kurallarına uymanız gerekmektedir. Kullanacağınız besini saatinde ve size söylenilen şekilde almalısınız. Yapılacak ölçümler için size verilen gün ve saatlerde belirtilen yerde hazır olmalısınız. Tüm ölçümler boyunca tüm işlemlere uymaya istekli olmalısınız. Ölçümlerden önce veya ölçümler sırasında aldığınız başka herhangi bir tıbbi tedaviyi de sorumlu araştırmacıya söylemeniz önemlidir.

ÇALIŞMAYA KATILMAMIN NE GİBİ OLASI YAN ETKİLERİ, RİSKLERİ VE RAHATSIZLIKLARI VARDIR?

Tüketilecek olan besin ögesine (kafaine) alerjiniz yoksa, çalışmaya katılmanın herhangi bir yan etkisi, riski veya rahatsızlığı yoktur.

ÇALIŞMAYA KATILMANIN OLASI YARARLARI NELERDİR?

Bu çalışmanın amacı; profesyonel koşucularda kafein kullanımının 800m ve 1500m koşu performansına akut etkilerini araştırmak olmuştur. Bu amaç doğrultusunda dayanıklılık gerektiren orta mesafe koşularda sporcuların performans seviyelerini korumak ve aynı zamanda kafeinin psikofizyolojik etkileri üzerindeki ergojenik etkisini saha ortamında görmek amaçlanmıştır. Sizde katılacağınız bu araştırma sürecine tanıklık ederek hem ergojenik yardım hakkında bilgi edinecek hem de kullanılan besin takviyesinin performansınıza yaptığı etki hakkında bilgi sahibi olacaksınız.

GÖNÜLLÜ KATILIM

Bu araştırmaya katılma kararımı tamamen gönüllü olarak veriyorum. Bu çalışmaya katılmayı reddedebileceğimin veya katıldıktan sonra istediğim zaman hiçbir sorumluluk almadan ayrılabilirim bilincindeyim. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılırsam, ayrılma nedenlerimi sorumlu araştırmacı ile tartışacağım.

ÇALIŞMAYA KATILMAMIN MALİYETİ NEDİR?

Çalışmaya katılan birey açısından bir maliyeti yoktur.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Bu formu imzalayarak sorumlu araştırmacıya çalışma için sizin kişisel bilgilerinizi (“Çalışma Verileri”) toplamalarına ve kullanmalarına onay vermiş olacaksınız. Bu durum doğum tarihiniz, cinsiyetiniz, antrenman geçmişiniz ve ayrıca çalışma verilerinizin kullanımı ile ilgili verdiğiniz onayın herhangi bir belirlenmiş birim tarihi yoktur, ancak sorumlu araştırmacıya haberdar ederek bu onayınızdan herhangi bir zamanda vazgeçebilirsiniz.

Sorumlu araştırmacı çalışma verilerinizi çalışma için kullanacaktır. Çalışmanın sonuçları bilimsel yayınlarda yayınlanabilir, ancak sizin kimlik bilgileriniz bu yayınlarda açıklanmayacaktır. Sorumlu araştırmacıdan toplanan çalışma verileriniz hakkında bilgi isteme hakkında sahipsiniz. Bu formu imzalayarak, çalışma verilerinizin bu formda tanımlandığı şekilde kullanımına onay vermekteyim.

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE 24 SAAT ULAŞILABİLECEK KİŞİLER:

Ad, Soyadı ve telefon numaraları

Melek GÜLER/Araştırmacı

ÇALIŞMADAN AYRILMAMI GEREKTİRECEK DURUMLAR: Varsa açıklayınız

Antrenmanlarda ya da müsabakalarda oluşabilecek herhangi bir sakatlık ve oluşabilecek sağlık problemleri durumunda çalışmadan ayrılmanız gerekmektedir.

YENİ BİLGİLER ÇALIŞMADAKİ ROLÜMÜ NASIL ETKİLEYEBİLİR

Çalışma sürerken ortaya çıkmış olan bütün yeni bilgiler bana derhal iletilecektir.

Çalışmaya Katılma Onayı

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum. Araştırmacı saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

- | | | |
|------------------------------|--------|-------|
| • Gönüllünün Adı / Soyadı | İmzası | Tarih |
| • Açıklamaları Yapan Kişinin | İmzası | Tarih |

Melek GÜLER

- | | | |
|--|--------|-------|
| • Gerekiyorsa Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin | İmzası | Tarih |
|--|--------|-------|

Sporcunun Antrenörü

- | | | |
|---------------------------------|--------|-------|
| • Gerekiyorsa Yasal Temsilcinin | İmzası | Tarih |
|---------------------------------|--------|-------|

Sporcunun Velisi (sporcu <18 yaş ise)

EK-4. Demografik Bilgiler Formu

İsim /Soyisim								
Antrenman Yılı				Yaş				
Boy				Kilo				
Kişisel En İyi 800m Derecesi								
Sezonun En İyi 800m Derecesi								
Kişisel En İyi 1500m Derecesi								
Sezonun En İyi 1500m Derecesi								
800M	SONUÇ		200m		400m		600m	
1500M	SONUÇ	200m	400m	600m	800m	1000m	1200m	1400m
800M	SONUÇ		200m		400m		600m	
1500M	SONUÇ	200m	400m	600m	800m	1000m	1200m	1400m
800M	SONUÇ		200m		400m		600m	
1500M	SONUÇ	200m	400m	600m	800m	1000m	1200m	1400m

EK-5. Borg Skalası

6	
7	ÇOK ÇOK HAFİF
8	
9	ÇOK HAFİF
10	
11	OLDUKÇA HAFİF
12	
13	BİRAZ ZOR
14	
15	ZOR
16	
17	ÇOK ZOR
18	
19	ÇOK ÇOK ZOR
20	

EK-6. Zihinsel İş Yüğü Ölçeği ve Görsel Analog Skala

Aşağıda verilen soruları yanıtlayınız ve ölçek üzerinde bir derecelendirme yaparak sizin için en uygun çubuğa işaret koyunuz.

İSİM	GÖREV	TARİH
------	-------	-------

Zihinsel Gereksinimler

Görev zihinsel olarak ne kadar zorlayıcıydı?



Fiziksel Gereksinimler

Görev fiziksel olarak ne kadar zorlayıcıydı?



Zamansal Gereksinimler

Görev sırasında ne kadar zaman baskısı hissettiniz?



Başarıml Düzeyi

Yapmanız istenilen görevin getirilmesinde ne kadar başarılıydınız?



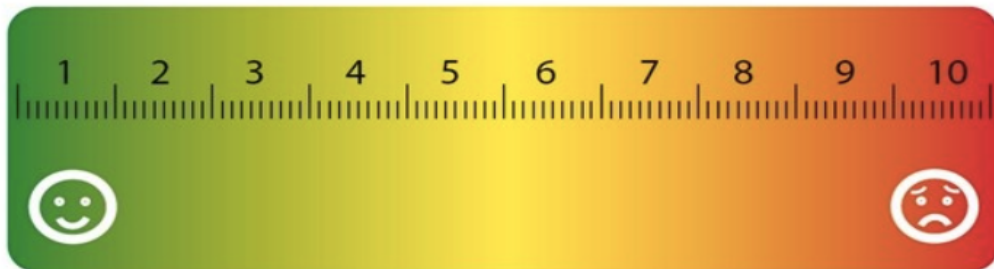
Çaba Düzeyi

Performans seviyenizi yerine getirmek için ne kadar sıkı çalıştınız?



Stres Düzeyi

Görev süresince kendiniz ne kadar emniyetsiz, bezgin, tedirgin, stresli ve rahatsız hissettiniz?



EK-7. Brunel Ruh Hali Ölçeği

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

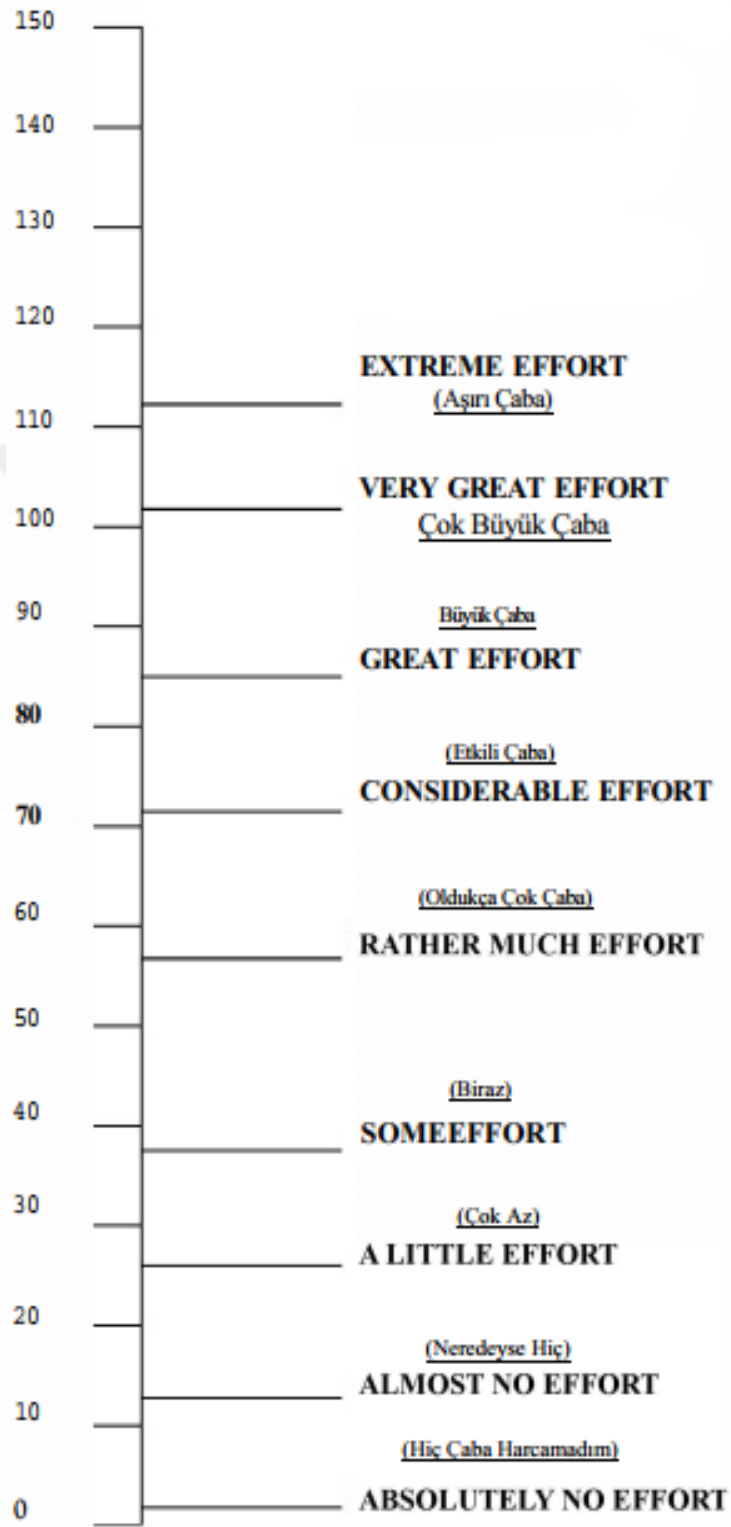
	Hiç değil	Baraz	Orta derece	Oldukça	Son derece
1. Canlı	☐	☐	☐	☐	☐
2. Bitkin	☐	☐	☐	☐	☐
3. Depresif	☐	☐	☐	☐	☐
4. Sinirli	☐	☐	☐	☐	☐
5. Tükenmiş	☐	☐	☐	☐	☐
6. Aklı karışık	☐	☐	☐	☐	☐
7. Uykulu	☐	☐	☐	☐	☐
8. Kırgın	☐	☐	☐	☐	☐
9. Mutsuz	☐	☐	☐	☐	☐
10. Kaygılı	☐	☐	☐	☐	☐
11. Tedirgin	☐	☐	☐	☐	☐
12. Enerjik	☐	☐	☐	☐	☐
13. Berbat	☐	☐	☐	☐	☐
14. Kızgın	☐	☐	☐	☐	☐
15. Aktif	☐	☐	☐	☐	☐
16. Yorgun	☐	☐	☐	☐	☐
17. Huysuz	☐	☐	☐	☐	☐
18. Atik	☐	☐	☐	☐	☐
19. Kararsız	☐	☐	☐	☐	☐

Sadece resmi kullanımlar için:

Kızgınlık: ____ Depresiflik: ____ Bitkinlik: ____ Dinçlik: ____

TÜRK DİL KURUMU GÜNCEL TÜRKÇE SÖZLÜK BRUNEL RUH HALİ ÖLÇEĞİNİN KELİME ANLAMALARI		
1.	Panik	Ani dehşet duygusu, büyük korku, ürkü.
2.	Canlı	Hareketli, hayat dolu, dinamik.
3.	Şaşkın	Düşünceleri dağılmış, karışmış, ne yapacağını bilemez duruma gelmiş.
4.	Bitkin	Çok yorgun, argın, dermansız.
5.	Depresif	<i>Ruh bilimi</i> bunalım, doğal bir süreçte birdenbire oluşan aykırılık, buhran.
6.	Morali Bozuk	Bir insanın ruhsal gücü, manevi güç, maneviyatının bozulması, görevini yapamaz hale gelmek.
7.	Sinirli	Kolayca ve çabuk sinirlenen, asabi.
8.	Tükenmiş	Bitmek, sona ermek, kalmamak, Güçsüzleşmek, yılmak.
9.	Aklı Karışık	<i>Ruh bilimi</i> bellek, düşünme, anlama ve kavrama gücü karışmış olmak.
10.	Uykulu	Uyku gereksinimi olan, uyku sersemi olan, dış uyaranlara karşı bilincin, bütünüyle veya bir bölümünün yitdiği, tepki gücünün zayıfladığı ve her türlü etkinliğin büyük ölçüde azaldığı dinlenme durumu.
11.	Kırgın	Bir kimseye gücenmiş, gönü kırılmış olan.
12.	Mutsuz	Mutlu olmayan, bedbaht, saadetsiz.
13.	Kaygılı	Üzüntü, endişe duyulan düşünce, tasa.
14.	Tedirgin	Rahatı, huzuru kaçmış.
15.	Enerjik	Güçlü ve hareketli, aktif, Aldığı kararları hızlı bir biçimde uygulayan.
16.	Berbat	Kötü, Bozuk, Çirkin, beğenilmeyen, Darmadağın, bakımsız, perişan.
17.	Sersem	Herhangi bir sebeple bilinci ve duyguları zayıflamış olan.
18.	Gergin	Gerilmiş durumda olan, Bozulacak duruma gelmiş olan (ilişki), Huzursuz.
19.	Kızgın	Kızmış olan, öfkeli, mütehevvir.
20.	Aktif	Canlı, hareketli, çalışkan, faal, Etkili
21.	Yorgun	Çalışma vb. Sebeplerle beden veya zihin etkinliği yavaşlayan, yorulmuş olan, bitap.
22.	Haysuz	Huyu iyi olmayan, kötü huylu.
23.	Atık	Çabuk davranan, çevik.
24.	Kararsız	Kararı olmayan, Karar vermekte güçlük çeken, duruksun, tereddütlü, bikarar, mütereddit.

EK-8. Bilişsel Çaba Ölçeği



EK-9. Gastrointestinal Semptom Ölçeği

	Hiç rahatsızlık yok	Çok az rahatsızlık	Hafif rahatsızlık	Orta derecede rahatsızlık	Biraz şiddetli rahatsızlık	Şiddetli rahatsızlık	Çok şiddetli rahatsızlık
1. Geçen hafta süresince KARNİZİNİN ÜST KISMINDA veya MİDE BOŞLUĞUNUZDA BİR AĞRI veya RAHATSIZLIK hissettiniz mi?							
2. Geçen hafta süresince MİDE YANMASINA ilişkin bir rahatsızlık hissettiniz mi? (Mide yanması göğüsçe hoş olmayan bir kızılama ya da yanma hissi anlamına gelmektedir.)							
3. Geçen hafta süresince REFLÜYE ilişkin bir rahatsızlık hissettiniz mi? (Reflü, küçük miktarlarda ekşi ya da acı sıvının mideden boğaza doğru geri çıkışı anlamına gelmektedir.)							
4. Geçen hafta süresince midede AÇLIK AĞRILARINA ilişkin bir rahatsızlık hissettiniz mi? (Midedeki bu boşluk hissi, öğünler arasında yemek yeme ihtiyacıyla ilişkilidir.)							
5. Geçen hafta süresince MİDE BULANTISINA ilişkin bir rahatsızlık hissettiniz mi? (Mide bulantısı, kusma ya da kusma isteği yaratan his anlamına gelmektedir.)							
6. Geçen hafta süresince QURULDAMAYA ilişkin bir rahatsızlık hissettiniz mi? (Kuruldama, midedeki titreşimler veya gürültüler anlamına gelmektedir.)							
7. Geçen hafta süresince midede ŞİŞKİNLİĞE ilişkin bir rahatsızlık hissettiniz mi? (Şişkinlik hissi, çoğu zaman midedeki gaz veya hava ile bağlantılı olan şişme anlamına gelmektedir.)							
8. Geçen hafta süresince GEGİRMEYE ilişkin bir rahatsızlık hissettiniz mi? (Gegirme, midedeki gaz veya havanın ağzıdan çıkarılması anlamına gelmekte olup, genellikle mide şişkinliğini rahatlatmakla bağlantılıdır.)							
9. Geçen hafta süresince GAZ ÇIKARMA/YELLENME şikayetlerinize ilişkin bir rahatsızlık hissettiniz mi? (Gaz çıkarma, bağırsaklardan hava veya gaz çıkarma gereksinimi anlamına gelir ve çoğu zaman şişkinlik hissini gidermekle rahatlatmakla bağlantılıdır.)							
10. Geçen hafta süresince KABIZLIĞA ilişkin bir rahatsızlık hissettiniz mi? (Kabızlık, bağırsakların boşalma yeteneğinin azalması anlamına gelmektedir.)							
11. Geçen hafta süresince İSHALE ilişkin bir rahatsızlık hissettiniz mi? (İshal, bağırsakların çok sık bir şekilde boşalması anlamına gelmektedir.)							
12. Geçen hafta süresince YUMUŞAK DIŞKI ÇIKARMA YA ilişkin bir rahatsızlık hissettiniz mi? (Eğer dışkınız sert ile yumuşak arasında değiştiyse, bu soru sadece dışkının yumuşak olmasının sizi ne derece rahatsız ettiğiyle ilgilidir.)							
13. Geçen hafta süresince SERT DIŞKI ÇIKARMA YA ilişkin bir rahatsızlık hissettiniz mi? (Eğer dışkınız sert ise ile yumuşak arasında değiştiyse, bu soru sadece dışkının sert olmasının sizi ne derece rahatsız ettiğiyle ilgilidir.)							
14. Geçen hafta süresince AÇIL BİR ŞEKİLDE DIŞKILAMA İHTİYACI hissettiniz mi? (Bu durum çoğu zaman dışkılama durumunu tamamen kontrol edememe hissi ile bağlantılıdır.)							
15. Geçen hafta süresince tuvalete gittiğinizde, BAĞIRSAKLARINIZI TAMAMEN BOŞALTAMADIĞINIZ hissettiniz mi? (Bağırsakları tamamen boşaltamama hissi, daha fazla dışkı çıkarma ihtiyacını dayımanlık anlamına gelmektedir.)							

EK-10. Kafein İçeren Besinler Tüketim Sıklığı Ölçeği

	Her öğün	Her gün	Haftada 5-6	Haftada 3-4	Haftada 1-2	15 günde	Ayda bir	Hiç	Toplam miktar (ölçü)	Toplam miktar
Türk Kahvesi										
Americano/ Filtre Kahve										
Latte										
Mocha										
White Chocolate Mocha										
Espresso										
Çikolata										
Siyah çay										
Yeşil çay										
Diyet kola										
Kola										
Ice Tea										
Enerji içeceği										
Çikolatalı içecekler										
Kakao										
Kafein içeren tatlılar										

EK-11. Ölçek İzinleri

11.1. Gastrointestinal Semptom Derecelendirme Ölçek İzni

← Re: Ölçek İzni

NT NURAY TURAN <
19.04.2021 Pzt 11:51
Kime: Siz

 GSRS 1-18-07.pdf 248 KB

 365279_TEZ.pdf 6 MB

5 ekin (8 MB) tümünü göster Tümünü OneDrive'a kaydet Tümünü indir

Merhaba Melek Hanım,
Gastrointestinal Semptom Derecelendirme Ölçeğini kullanabilirsiniz. Gerekli dökümanları ekte paylaşıyorum.
Kolaylıklar diliyorum

İyi çalışmalar

Doç.Dr.Nuray TURAN
İUC Florence Nightingale Hemşirelik Fakültesi
Hemşirelik Esasları AD

11.2. Görsel Analog Skala İzni

← Re: Ölçek İzni

AA Arzu AYDIN arzu.aydin <
22.04.2021 Per 08:09
Kime: Siz

Merhaba Melek, ölçeği çalışmanızda kullanabilirsiniz.
Sevgiler,

Doç. Dr. Arzu Aydın
Mersin Üniversitesi
Fen-Edebiyat Fakültesi
Psikoloji Bölümü