



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü



FARKLI KONSANTRASYONLARDAKİ KAFEİN ÇÖZELTİLERİNİN AĞIZDA ÇALKALANMASININ REAKSİYON ZAMANINA ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Seda Gül VIRDINLI

Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı

İzmir
2021

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

**FARKLI KONSANTRASYONLARDAKİ KAFEİN
ÇÖZELTİLERİNİN AĞIZDA ÇALKALANMASININ
REAKSİYON ZAMANINA ETKİSİ**

Seda Gül VIRDINLI

Danışman
Doç. Dr. Gülbin RUDARLI NALÇAKAN

Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Programı

İzmir
2021

Tez Değerlendirme Kurulu Üyeleri

Başkan : Doç.Dr. Gülbin RUDARLI NALÇAKAN

(Danışman)

Üye : Doç Dr. Cem KURT

Üye : Dr. Öğrt. Üyesi Emine KUTLAY

Yüksek Lisans Tezinin kabul edildiği tarih:

Önsöz

Beslenme ve diyetetik bölümü mezunu bir diyetisyen olarak hedefim ilgi duyduğum alan olan spor ve beslenme bilimlerine yönelik çalışmalar yapabilmektir. Bu tez çalışmamla hedefime doğru ilk adımı atmış olmakla birlikte literatüre katkı sağlayabilmiş olmaktan mutluluk duymaktayım.

Tez konumu seçerken çalışacağım konunun sporcuların rahatlıkla uygulayabileceği ve kolayca erişebileceği, bundan da fayda sağlayabilecekleri bir uygulama hakkında olmasına dikkat ettim. Bu sebeple literatürde egzersiz performansına olumlu etki gösterdiği kabul görmüş, en yaygın olarak kullanılan ergojenik desteklerden kafein ve son dönemlerde popüler olmaya başlayan ağızda çalkalama uygulaması üzerinde çalışmaya karar verdim. Seçtiğim konuda neredeyse tüm araştırmalar aynı dozla yapılmış ve etkisi üzerine çelişkili sonuçlar ortaya konmuştu. Bu nedenle doz çalışmayı seçmemiz tezimi önceki çalışmalardan farklı kılmaktadır ve bu konu ile literatürdeki çelişkili sonuçlara ışık tutabilmesi amaçlanmıştır.

Tez yazım süreci emek, zaman gerektiren, zorlu bir süreç olsa da danışman hocamın yardımlarıyla tamamlanmıştır. Ayrıca bu süreç bana araştırma becerilerimi arttırabilme, bilgileri değerlendirebilme ve analiz edebilme anlamında kendimi geliştirebilme açısından büyük katkı sağlamıştır.

İzmir, 07.07.2021

Seda Gül VIRDINLI

Özet

Vırdınlı, S. G. Farklı konsantrasyonlardaki kafein çözeltilerinin ağızda çalkalanmasının reaksiyon zamanına etkisi. Ege Üniversitesi Spor Sağlık Bilimleri Programı Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2021

Kafein ağızda çalkalama (KAF-AÇ) uygulamasının reaksiyon zamanını (RZ) iyileştirdiği daha önce gerçekleştirilen birkaç çalışma ile gösterilmiştir. Çalışmalarda genelde %1,2'lik KAF dozu kullanılmıştır fakat farklı dozlardaki kafeinli çözeltilerin ağızda çalkalanmasının reaksiyon zamanına etkisi bilinmemektedir. Bu nedenle, bu çalışmada farklı dozlardaki KAF çözeltilerinin AÇ uygulamasının RZ üzerindeki etkisinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmaya, futbol ve voleybol branşlarından olmak üzere 15-33 yaş aralığındaki 45 antrene erkek sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Çaprazlama, çift kör dizaynındaki bu çalışmada, farklı günlerde %1.2, %1.8, %2.4 KAF çözeltisi, plasebo (su) çalkalama ve kontrol seansı gerçekleştirilmiş, AÇ'den hemen sonra el ve ayak ile görsel uyarana tepki süresi beşer kez tekrarlanarak RZ testi gerçekleştirilmiştir. RZ'nin seanslar arasındaki farkını test etmek için Tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi ve farkın hangi gruptan kaynaklandığını analiz etmek için ise Bonferroni post hoc prosedürü kullanılmış; katılımcıların günlük KAF tüketimleri, yaşları, haftalık antrenman saatleri ve spor geçmişi yıllarına göre oluşturulan ikili gruplar arasındaki farklar Bağımsız örneklem t-testi ile; ayrıca RZ ile test öncesi ölçülen algılanan zorluk düzeyi (AZD), duygu durumu (DD) düzeyi ve uyku süresi (US) arasındaki ilişki Çok Değişkenli Doğrusal Regresyon analizi ile analiz edilmiştir. Sonuçta, KAF-AÇ uygulamasının, plasebo ve kontrol seansı ile karşılaştırıldığında, RZ'yi anlamlı olarak kısalttığı ve en büyük RZ kısalmasının %2,4'lük doz ile olduğu bulunmuştur. El RZ, %1,2 ve %2,4 KAF-AÇ sonrası 18 yaşından büyük grupta; %1,2, %1,8 ve %2,4 KAF-AÇ sonrası haftalık antrenman süresi fazla olan grupta; %1,2 KAF- ve plasebo (su)-AÇ sonrası günlük KAF tüketimi daha az olan grupta daha iyi bulunmuştur. RZ ile AZD, DD ve US ile arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Elde edilen bulgular, RZ üzerinde değerlendirilen KAF dozları içinde en etkili dozun %2.4 olduğunu göstermektedir. Bundan sonraki çalışmalarda, KAF-AÇ yönteminin RZ üzerindeki etkisinin süresinin, fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme kullanılarak araştırılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Kafein; Ağızda Çalkalama; Reaksiyon Zamanı; Bilişsel Fonksiyon

Abstract

Effect Of Mouth Rinsing With Different Concentration Of Caffeine Solutions On Reaction Time

Caffeine mouth rinse (CAF-MR) has been shown by several previous studies to improve reaction time (RT). Generally, 1.2% caffeine dose was used in studies, but the effect of rinsing different doses of caffeinated solutions on the RT is unknown. Therefore, in this study, it was aimed to compare the effect of MR intervention of different doses of CAF solutions on RT. 45 trained male athletes, the ages of 15-33, voluntarily participated in the study. In this study in a crossover, double-blind design, 1.2%, 1.8%, 2.4% CAF solution, placebo (water) rinsing and control sessions were performed on different days, and the RT test were evaluated by repeating the reaction times to visual stimuli with hands and feet five times immediately after MR. Analysis of variance in repeated measurements and Bonferroni post hoc procedure were used to analyze the difference between RT between sessions; Independent sample t-test was used to analyze the difference in paired groups formed according to the participants' daily CAF consumption, age, weekly training hours and years of sports history; Multivariate Linear Regression analysis was used to analyze the relationship between rate of perceived exertion level (RPE), mood level and sleep duration (SD) measured before the RT test. It was found that CAF-MR administration significantly improved RZ compared to placebo and control sessions, with the greatest improvement at the 2.4% dose. It was shown better hand RT score in older group after 1.2% and 2.4% CAF-MR; in the group with more weekly training time after 1.2%, 1.8% and 2.4% CAF-MR; in the group with less daily CAF consumption after 1.2% CAF- and placebo-MR. There was no significant relationship between RT and RPE, mood, and SD. The findings show that the most effective dose is 2.4% among the CAF-MR doses evaluated on RT. In future studies, it may be suggested to investigate the effect time of CAF-MR method on RT using functional magnetic resonance imaging.

Keywords: Caffeine; Mouth Rinsing; Reaction Time; Cognitive Function

İçindekiler

Önsöz.....	IV
Özet.....	V
Abstract.....	VI
İçindekiler	VII
Tablolar Dizini	IX
Şekiller Dizini.....	X
Grafikler Dizini.....	XI
Kısaltma Listesi.....	XII
GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Problemi.....	2
1.2. Araştırmanın Sorusu.....	2
1.3. Araştırmanın Hipotezleri.....	3
1.4. Araştırmanın Varsayımları	3
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	3
1.6. Araştırmanın Amacı	3
GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Kafein	4
2.2. Kafeinin Etki Mekanizması	4
2.3. Kafein ve Zihinsel Yorgunluk.....	5
2.4. Kafein ve Reaksiyon Zamanı.....	6
2.5. Kafein ve Doz	7
2.6. Kafein Ağızda Çalkalama Uygulaması.....	8
2.7. Kafein Tüketim Alışkanlığı ve Kafeinin Ergojenik Etkisi İlişkisi	9
2.8. Uyku Durumuna Göre Kafeinin Etkisi	10
GEREÇ VE YÖNTEM	11
3.1. Araştırmanın Tipi	11
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	11
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	11
3.4. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri	11
3.5. Araştırma Düzeni.....	11
3.6. Veri Toplama Yöntemleri	13
3.6.1. Bilgi Anketi Uygulaması.....	13

3.6.2. Kafein Tüketim Sıklığı Anketi	13
3.6.3. Uyum Seansı	13
3.6.4. Uyku Saatlerinin Kaydedilmesi	13
3.6.5. Algılanan Zorluk Düzeyi ve Duygu Durumu Düzeyinin Belirlenmesi	13
3.6.6. Ağızda Çalkalama Uygulaması	13
3.6.7. Newtest 1000 Aleti ile Reaksiyon Zamanının Ölçülmesi.....	14
3.6.8. Ayak Reaksiyon Zamanının Ölçülmesi	14
BULGULAR	16
TARTIŞMA.....	16
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	36
KAYNAKLAR.....	37
EKLER.....	40
TEŞEKKÜR.....	50
ÖZGEÇMİŞ	51

Tablolar Dizini

Tablo 1	Katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen el reaksiyon zamanı (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması	16
Tablo 2	Katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen ayak reaksiyon zamanı (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması	17
Tablo 3	Yaş gruplarına (<18 yıl ve $\geq$ 18 yıl) göre katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen el reaksiyon zamanı (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması	18
Tablo 4	Yaş gruplarına (<18 yıl ve $\geq$ 18 yıl) göre katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen ayak reaksiyon zamanı verilerinin karşılaştırılması	19
Tablo 5	Haftalık antrenman saatlerine (<16saat/hft ve $\geq$ 16saat/hft) göre gruplandırılmış katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen el reaksiyon zamanı (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması	21
Tablo 6	Haftalık antrenman saatlerine (<16saat/hft ve $\geq$ 16saat/hft) göre gruplandırılmış katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen ayak reaksiyon zamanı (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması	22
Tablo 7	Spor geçmişi yıllarına (<10 yıl ve $\geq$ 10 yıl) göre gruplandırılmış katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen el reaksiyon süresi (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması	24
Tablo 8	Spor geçmişi yıllarına (<10 yıl ve $\geq$ 10 yıl) göre gruplandırılmış katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen ayak reaksiyon zamanı (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması	25
Tablo 9	Günlük kafein tüketimlerine (<125 mg/gün ve $\geq$ 125 mg/gün) göre gruplandırılmış katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen el reaksiyon süresi (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması	27
Tablo 10	Günlük kafein tüketimlerine (<125 mg/gün ve $\geq$ 125 mg/gün) göre katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen ayak reaksiyon zamanı (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması	28

Şekiller Dizini

Şekil 1	Şekil 1. Kafeinin etki mekanizması (adenosin ve kafein benzerliği)	5
Şekil 2	Araştırma akış şeması	12



Grafikler Dizini

Grafik 1	Katılımcıların ölçülen el reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi	17
Grafik 2	Katılımcıların ölçülen ayak reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi	18
Grafik 3	Yaş gruplarına (<18 yıl ve ≥ 18 yıl) göre katılımcıların ölçülen el reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi	19
Grafik 4	Yaş gruplarına (<18 yıl ve ≥ 18 yıl) göre katılımcıların ölçülen ayak reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi	20
Grafik 5	Haftalık antrenman saatlerine (<16 saat/hft ve ≥ 16 saat/hft) göre gruplandırılmış katılımcıların ölçülen el reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi	21
Grafik 6	Haftalık antrenman saatlerine (<16 saat/hft ve ≥ 16 saat/hft) göre gruplandırılmış katılımcıların ölçülen ayak reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi	23
Grafik 7	Spor geçmişi yıllarına (<10 yıl ve ≥ 10 yıl) göre gruplandırılmış katılımcıların ölçülen el reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi	24
Grafik 8	Spor geçmişi yıllarına (<10 yıl ve ≥ 10 yıl) göre gruplandırılmış katılımcıların ölçülen ayak reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi	26
Grafik 9	Günlük kafein tüketimlerine (<125 mg/gün ve ≥ 125 mg/gün) göre gruplandırılmış katılımcıların ölçülen el reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi	27
Grafik 10	Günlük kafein tüketimlerine (<125 mg/gün ve ≥ 125 mg/gün) göre gruplandırılmış katılımcıların ölçülen ayak reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi	29
Grafik 11	Katılımcıların her seansta testleme öncesi ölçülen algılanan zorluk, duygu durum düzeyleri ve gece uykusu sürelerinin seanslara (1-5) göre değişimi	29

Kısaltma Listesi

ANOVA	: Varyans Analizi
AZD	: Algılanan Zorluk Düzeyi
DD	: Duygu Durumu Düzeyi
GKT	: Günlük Kafein Tüketimi
HAS	: Haftalık antrenman saati
KAF	: Kafein
KH	: Karbonhidrat
AÇ	: Ağızda Çalkalama
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
RZ	: Reaksiyon Zamanı
SGY	: Spor Geçmişi Yılı
US	: Uyku Süresi

GİRİŞ

Reaksiyon zamanı (RZ), uyarının uygulanması ile uyarana tepki arasında geçen süredir (Gautam & Bade, 2017) ve motor kontrolün, karar vermenin, koordinasyonun ve diğer bilişsel işlevlerin başarıda etken olduğu takım sporları dahil birçok spor branşında başarılı olmada önemli bir yetidir (Meeusen & Decroix, 2018).

Literatürde kafeinin (KAF) reaksiyon zamanını iyileştirdiği kabul görmektedir: KAF tüketimi ile kişilerin psikomotor performanslarında plaseboya kıyasla önemli bir artış sağlandığı (Deslandes et al., 2004); KAF'ın hem basit ve/veya görsel reaksiyon zamanını hem karmaşık reaksiyon zamanını kısalttığı; hem dinlenik hem uykudan yoksun bireylerde 12.5- 400 mg (~0.2–5.5 mg/ kg) arası dozlarda KAF tüketimin reaksiyon zamanını iyileştirdiği (McLellan, Caldwell, & Lieberman, 2016) rapor edilmiştir. KAF mekanizmasının ergojenik etkisi için önde gelen hipotez, KAF'ın merkezi sinir sistemi (MSS) üzerindeki etkisidir (Guest et al., 2021). KAF adenosine benzer yapısı sayesinde adenosin reseptörleri üzerinde antagonistik olarak etki eder, böylece adenosinin nörotransmisyon, uyarılma ve ağrı algısı üzerindeki olumsuz etkilerini inhibe eder (Davis & Green, 2009). KAF'ın MSS üzerindeki etkisi sebebiyle uyanıklık, canlılık, ruh hali ve dikkat üzerinde iyileşmeler meydana geldiği, reaksiyon zamanında kısalma sağladığı birçok çalışma tarafından gösterilmiştir (Cheney, 1936; Clubley, Bye, Henson, Peck, & Riddington, 1979; Lieberman, Wurtman, Emde, Roberts, & Coviella, 1987; Santos et al., 2014).

Bukkal mukozada bulunan adenosin reseptörleri (Rubinstein, Chandilawa, Dagar, Hong, & Gao, 2001) sayesinde ağızda çalkalanan KAF kan dolaşımına katılır (Wickham & Spriet, 2018), sistemik dolaşım yoluyla beyne ulaşır ve adenosin antagonisti özelliğiyle etki gösterir. Bukkal emilim son derece hızlıdır ve sistemik kan dolaşımında yutmayla kıyaslanabilir miktarda KAF'a rastlanabilir (Pomportes, Brisswalter, Casini, Hays, & Davranche, 2017). Bukkal kavitede 8-10 saniye boyunca 35 mg'lık KAF çalkalamanın, plazma KAF konsantrasyonunu arttırmadığı öne sürülünce (Doering, Fell, Leveritt, Desbrow, & Kitic, 2014) KAF'ın ergojenik etkisinin farklı bir yolla gerçekleşebileceği düşüncesi doğmuştur. KAF acı bir tada sahiptir ve ağızda, özellikle orofaringeal epitelyumda, KAF'a duyarlı acı tat duyu reseptörleri bulunur (Matsumoto, 2013; Poole & Tordoff, 2017). Bu acı tat reseptörlerinin aktivasyonunun, nöral tat alma yollarını aktive ederek beynin bilgiyi

işleme ve ödülle ilişkili bölgelerini uyarabildiği öne sürülmüştür (Wickham & Spriet, 2018). KAF ağızda çalkalamanın (AÇ) bu yolla performansa etkisinin dikkat ve ödülle ilgili beyin alanlarının (dorsolateral prefrontal korteks ve orbitofrontal korteks) aktive olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Mevcut sonuçlar ve önceki araştırmalar KAF-AÇ'nin egzersiz ve bilişsel performans üzerinde faydalı etkiler ortaya çıkarabileceğini vurgulamaktadır. KAF-AÇ yöntemi yüksek dozda KAF tüketiminin gastrointestinal sistem üzerindeki yan etkilerini de azaltabilir (De Pauw ve ark., 2015).

40 dakikalık submaksimal egzersiz sırasında 67 mg / 25 mL olarak hazırlanmış KAF solüsyonlarının ağızda çalkalanmasının katılımcılarda zamansal performansı ve bilişsel kontrolü geliştirdiği ortaya konmuştur (Pomportes et al., 2017). Bu sonuç De Pauw ve ark.'nın KAF ağızda çalkalamanın Stroop görevinde RZ üzerinde olumlu etki gösteren çalışmasıyla tamamen tutarlıdır. Her iki çalışmada da etkinin orbitofrontal ve dorsolateral prefrontal kortekslerin aktivasyonundan kaynaklandığı öne sürülmektedir.

1.1. Araştırmanın Problemi

12,5 mg'dan 600 mg'a kadar çeşitli dozlarda KAF tüketiminin RZ üzerindeki etkisini inceleyen çok sayıda araştırma mevcuttur. Yüksek dozlarda tüketim zararlı etkiler gösterebileceğinden, maksimum yarar minimum yan etkiyle, 300 mg civarı KAF alımı literatürün çoğunluğuna göre önerilen miktardır. Bu miktar baz alınarak KAF-AÇ yöntemi ile yapılan çalışmaların çoğu %1,2'lik 300 mg KAF içeren 25 ml sıvılarla yapılmıştır. Fakat farklı konsantrasyondaki KAF çözeltilerinin AÇ yöntemi ile etkisinin karşılaştırıldığı bir çalışma yoktur.

1.2. Araştırmanın Sorusu

- KAF çözeltilerinin ağızda çalkalanması reaksiyon zamanını iyileştirir mi?
- Farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış KAF çözeltilerinin ağızda çalkalanmasının reaksiyon zamanına etkisi farklı mıdır?
- Günlük kafein tüketim miktarı ile KAF-AÇ uygulaması sonrasındaki reaksiyon zamanına etkisi arasında ilişki var mıdır?

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

- ✓ KAF çözeltilerinin ağızda çalkalanması reaksiyon zamanını iyileştirir.
- ✓ Farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış KAF çözeltilerinin ağızda çalkalanmasının reaksiyon zamanına etkisi farklıdır.
- ✓ Farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış kafein çözeltilerinin dozu arttıkça, reaksiyon zamanını iyileştirecektir.
- ✓ Günlük kafein tüketimi yüksek olan grubun, düşük olan gruba göre, KAF ağızda çalkalama uygulaması sonrasındaki reaksiyon zamanları daha kötü olacaktır.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

- Katılımcıların, günün aynı saat diliminde test edilmesiyle, sirkadiyen ritim değişimlerinden etkilenmediği varsayılmıştır.
- Katılımcıların, test sonuçlarında etkili olabilecek herhangi bir ergojenik destek kullanmadığı varsayılmıştır.
- Katılımcıların testlere yeteri kadar dinlenmiş olarak katıldıkları varsayılmıştır.
- Katılımcıların oturumlara 4 saatlik açlık sonrası katıldıkları varsayılmıştır.
- Katılımcıların fiziksel aktivite durumları, sağlık durumları, spor geçmiş bilgilerine yönelik anketleri; tükettikleri rutin günlük KAF miktarları hakkında gerçek bilgiler verdikleri varsayılmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Katılımcıların test dönemi süresince sürekli gözetim altında tutulamamaları ve katılımcı sayısının arttırılamamış olması çalışmanın önemli sınırlılıklarıdır.

1.6. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış KAF çözeltilerinin ağızda çalkalanmasının reaksiyon zamanına etkisini araştırmaktır.

GENEL BİLGİLER

2.1. Kafein

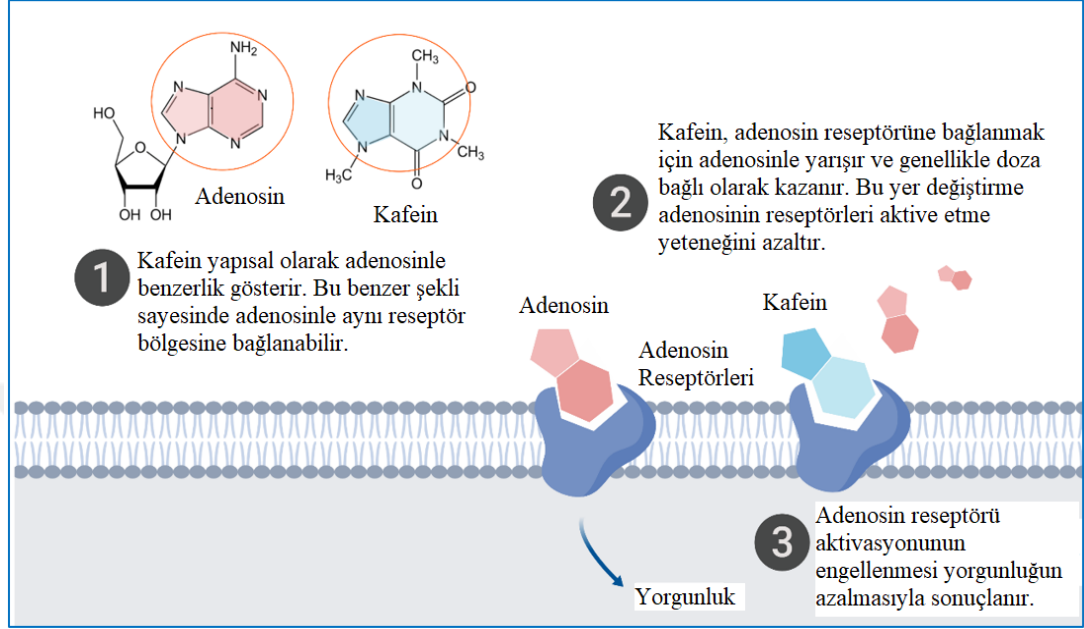
Kafein (1,3,7 trimetilksantin), sporcular tarafından aerobik dayanıklılık, kuvvet ya da reaksiyon zamanını iyileştirmek için yaygın olarak kullanılan bir besin takviyesidir. Günümüzde enerji içeceği, sporcu jelleri gibi birçok sporcu ürününün, çay, kahve, kola, çikolata gibi içecek ve yiyeceklerin içerisinde kafein bulunmaktadır (Davis & Green, 2009). Birçok çalışma KAF'ın uyanıklık, canlılık, ruh hali ve dikkat üzerinde iyileşmeler sağladığını ve reaksiyon zamanını kısalttığını göstermiştir (Santos et al., 2014). Uluslararası Olimpiyat Komitesi'nin kabul ettiği sınırın çok altında kullanımı bile ergojenik etki göstermektedir (Graham, 2001).

2.2. Kafeinin Etki Mekanizması

Kafein ergojenik etkisini çeşitli mekanizmalar yoluyla gerçekleştirir, bunlar arasında en yaygın görüş MSS aracılığıyla gerçekleştiğidir. KAF, adenosine çok benzer bir yapıdadır ve adenosin reseptörleri üzerinde antagonistik etki gösterir. KAF emilimden sonra kana karışır, kan-beyin bariyerini geçer ve adenosin reseptörlerine bağlanarak adenosin aktivitesini engeller. Böylece adenosinin nörotransmisyon, uyarılma ve ağrı algısı üzerindeki olumsuz etkilerini inhibe eder (Davis & Green, 2009). Bu sayede kas ağrısı hissi azalır, uyanıklık artar, yorgunluk gecikir (Ehlert, Twiddy, & Wilson, 2020). Ek olarak KAF'ın adrenalin (epinefrin) salgılanmasına neden olduğu da bilinmektedir, bu da ergojenik etki göstermesinin sebeplerinden biri olarak sayılmaktadır (Graham, 2001).

KAF'ın acı bir tada sahip olması ve ağızda kafeine maruz kalındığında aktive olan acı tat reseptörleri bulunması sebebiyle ergojenik etki gösterebileceğine dair görüşler üzerinde durulmaktadır (Best, McDonald, Hurst, & Pickering, 2021). Acı tadın beynin duygusal alanlarını ve otonom sinir sistemini harekete geçirdiğine dair bahsedilen bulgular, acılığın artan merkezi dürtü, motivasyon ve kaynakların kaslara hızlı mobilizasyonundan fayda sağlayabilecek egzersiz türlerini iyileştirebileceğini öne sürmektedir (Gam, Guelfi, & Fournier, 2016). Ayrıca ergojenik etkinin alınabilmesinde ağızda sınırlı süre (genellikle 10 saniye) çalkalama yapmanın emilim için yeterli olmadığı görüşü bazı araştırmalarda KAF-AÇ uygulamasını takiben

plazma KAF konsantrasyonlarında bir artış olmaması ile desteklenmektedir (Pickering, 2019).



Şekil 1. Kafeinin etki mekanizması (adenosin ve kafein benzerliği) (<https://integrativepharmacology.com/2019/10/30/flash-card-how-caffeine-keeps-you-awake/>)

2.3. Kafein ve Zihinsel Yorgunluk

Zihinsel yorgunluk, günlük yaşamda birçok olumsuz etkileri olan uzun süreli zorlu bilişsel aktivitenin neden olduğu psiko-biyolojik bir durumdur. Davranışsal olarak, zihinsel yorgunluk bilişsel bir görevdeki performansta doğruluk ve/veya tepki süresinde bir düşüş olarak kabul edilir (Jeroen Van Cutsem et al., 2017). KAF-AÇ uygulamasının egzersiz sırasındaki bilişsel işlevi iyileştirdiği ve zihinsel yorgunluğu azalttığı gösterilmiştir, bu sonuçlar KAF-AÇ uygulamasının ergojenik etkisinin psikolojik olabileceğini veya potansiyel olarak kafeinin acı tadıyla ilgili olabileceğini düşündürmektedir (Best et al., 2021). Zihinsel yorgunluğu azaltmak isteyen ama KAF tüketmek istemeyen bireyler için KAF-AÇ yöntemi pratik çözüm sağlayacaktır (J. Van Cutsem, De Pauw, Marcora, Meeusen, & Roelands, 2018).

2.4. Kafein ve Reaksiyon Zamanı

Reaksiyon zamanı tüm spor türlerinde performansta önemlidir ve sporcuların aynı fiziksel antrenman seviyesine ulaştığı noktada belirleyici bir rol oynar (Ciucurel, 2012). Basit RZ, önceden bilinen veya beklenen görsel, işitsel veya dokunsal bir uyarana verilen bilinçli tepkinin zamanıdır. Dikkate ve motivasyona bağlıdır, antrenmanla iyileştirilme oranı %10-15 (0,12 sn kadar)'dır. Görsel (optik) reaksiyon 0,15-0,20 sn, işitsel (akustik) reaksiyon 0,12-0,17 sn arasındadır. Sportif açıdan en hızlı reaksiyondur. Dokunsal reaksiyon 0,09-0,18 sn kadardır ve antrenman ile %10-15 iyileştirilebilir (Acar, 2000; Muratlı, 1997; Bompa, 1998).

Kafeinin en yaygın ve tutarlı bilişsel etkilerinden biri reaksiyon zamanını kısaltmasıdır. RZ uyarana yönelme, söz konusu uyarıcıyı tanımlama, uygun tepkiyi seçme, bu yanıtı bir motor plana dönüştürme ve motor planı uygulama sırasındaki toplam süredir. Kafeinin RZ üzerindeki etkisinin, bu aşamalardan herhangi birinin veya tamamının hızlanmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Saville, de Morree, Dundon, Marcora, & Klein, 2018).

Literatürde KAF'ın bilişsel performansa etki ettiği ve reaksiyon zamanını iyileştirdiği kabul görmektedir: KAF tüketen kişilerde plaseboya kıyasla psikomotor performansta, (reaksiyon süresinde, el titremesinde, vuruş hızında ve lokomotor aktivitede) frontal korteksteki değişikliklerle ilişkili olarak, önemli bir iyileşme olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, düşük doz KAF ile motor aktivitede ve vuruş hızında bir artış ve daha kısa basit ve seçmeli reaksiyon süreleri gözlenmiştir. Bu bağlamda KAF, bir nöromotor modülatör olarak kabul edilebilir (Deslandes et al., 2004).

KAF alımının, hedef tespiti gibi dikkat gerektiren durumlarda olumlu etki yarattığı ve uyanıklık gerektiren durumlarda reaksiyon hızını artırdığı gözlenmiştir. Ancak daha yüksek seviyelerde bilişsel işlem ve ince motor kontrolü ve koordinasyonu gerektiren daha karmaşık işlemler sırasında etkili değildir (Gillingham, Keefe, & Tikuisis, 2004). On yedi makalenin incelendiği bir sistematik derlemede KAF tüketimin keskin nişancılarda hedef isabetini geliştirmediği ancak reaksiyon hızını artırdığı sonucuna varılmıştır (Torres & Kim, 2019).

2.5. Kafein ve Doz

Kafeinin ergojenik etkisi için tüketilmesi önerilen optimal doz aralığı 3-6 mg/kg'dır. KAF tüketiminden 15-45 dk içinde kanda yüksek konsantrasyonlara rastlanır ve 1 saat sonra pik seviyeye ulaşır. Bu sebeple antrenman veya yarıştan 1 saat önce tüketilmesi önerilir (Goldstein et al., 2010).

Düşük (~40 mg veya 0,5 mg/kg) ile orta (~300 mg veya 4 mg/kg) KAF dozlarıyla uyanıklık, tetikte olma, dikkat, reaksiyon zamanı iyileştiği belirtilmiş; ancak hafıza, yargılama ve karar verme gibi üst düzey yürütme işlevleri üzerinde daha az tutarlı etkiler gözlemlenmiştir. Birçok araştırma kafeinin basit/ görsel reaksiyon zamanını, seçmeli reaksiyon zamanını iyileştirdiği görüşündedir. Hem dinlenmiş bireylerde hem uykusuzluğa maruz kalmış bireylerde 12.5- 400 mg (0.2-5.5 mg/kg) arası dozlardaki KAF ile reaksiyon zamanında kısalma kaydedilmiştir (McLellan et al., 2016).

Teakwondo sporcuları üzerinde yapılan bir çalışmada akut, orta dozda KAF alımının (5 mg/kg), Teakwondo sporuna özgü bir teknik üzerindeki reaksiyon zamanına etkisi incelenmiştir. KAF tüketiminin reaksiyon zamanını azalttığı ve art arda gerçekleşen tekvando mücadelelerinde yorgunluğu geciktirdiği, atletik performansı arttırdığı bildirilmiştir (Santos et al., 2014). Hem 3,3 ile 3,6 mg /kg KAF'ın hem de eş değeri kadar KAF içeren kahvenin genç kadınlarda reaksiyon zamanını sırasıyla %8 ve %4 oranında azalttığı ve reaksiyon zamanındaki bir miktar azalmanın en az üç saatlik süre boyunca muhafaza edildiği gözlenmiştir (Cheney, 1936). 75 ve 150 mg KAF alımından 2-2.25 saat sonra ölçülen işitsel RZ önemli ölçüde kısalmıştır. Aynı çalışmada 75 mg'dan 300 mg'a kadar doz alımlarında KAF'ın işitsel tepki süresini kısalttığı ve katılımcıların dikkatini, uyanıklığını arttığı sonucuna varılmıştır (Clubley et al., 1979).

Yapılan bir doz çalışmasında 20 sağlıklı erkek katılımcıya 32, 64, 128 ve 256 mg KAF verilmiş ve plazma KAF konsantrasyonunun yanı sıra performans ve kendileri tarafından bildirilen ruh hali durumlarının çeşitli yönleri değerlendirilmiştir. 32 mg kadar az (plazma KAF konsantrasyonunu 1 µg /ml'den daha düşük bir seviyeye yükseltir) bir dozun işitsel uyanıklığı arttırdığı ve görsel reaksiyon zamanını önemli ölçüde azalttığı ortaya konmuştur. Uygulanan diğer tüm KAF dozları da bu testlerde performansı önemli ölçüde arttırmıştır (Lieberman et al., 1987)

KAF'ın reaksiyon zamanına etkisini inceleyen 12,5 mg'dan 600 mg'a kadar çeşitli dozlarda tüketimi ile ilgili çok sayıda araştırma mevcuttur. Yüksek dozlarda tüketimin zararlı etkiler gösterebileceğinden, maksimum yarar minimum yan etkiyle, 300 mg civarı KAF alımı literatürün çoğunluğuna göre önerilen miktardır (McLellan et al., 2016). Bu miktar baz alınarak KAF-AÇ uygulaması ile yapılan çalışmaların çoğunluğu %1,2'lik 300 mg kafein içeren 25 ml çözeltilerle gerçekleştirilmiştir.

2.6. Kafein Ağızda Çalkalama Uygulaması

KAF alımı, çeşitli tipteki egzersiz performanslarını artırabilir, ancak bazı kişilerde olumsuz yan etkilere de neden olabilir. Bu nedenle, kafeinin potansiyel olarak olumsuz etkilerini en aza indirirken spor ve egzersiz performansını iyileştirmek için KAF-AÇ solüsyonlarının kullanımına ilgi doğmuştur. Ağızda çalkalama protokolleri, sistemik absorpsiyondan kaçınmak için önce kısa bir süre (örn., 5-10 saniye) ağız boşluğu içinde bir solüsyonu çalkalamayı içerir (Ehlert et al., 2020).

KAF-AÇ nispeten yeni bir kafein takviye şeklidir (Wickham & Spriet, 2018). Bu uygulamanın ergojenik etkisinin ilk olarak bukkal mukozada tespit edilen adenosin reseptörlerinin varlığı (Rubinstein et al., 2001) aracılığıyla gerçekleştiği düşünülmüştür. Bukkal mukoza yoluyla ağızda çalkalanan KAF kan dolaşımına geçer (Wickham & Spriet, 2018), sistemik dolaşım yoluyla beyne ulaşır ve bilinen etkilerini (yani adenosin antagonisti) gösterir. Bu etkileşimin bukkal mukozanın geçirgenliğini arttırdığı ve dolayısıyla kan dolaşımına KAF emilimini tetiklediği düşünülmüştür (Rubinstein et al., 2001). Bukkal emilim son derece hızlı olduğu ve sistemik kan dolaşımında yutmayla kıyaslanabilir miktarda KAF'a rastlanabilir olduğu görüşü öne sürülmüştür (Pomportes et al., 2017). Ancak AÇ sonrası kandaki KAF seviyesini ölçen bir araştırma sonucu bukkal kavitede 8-10 saniye boyunca 35 mg'lık KAF çalkalamanın, KAF'ın dolaşıma geçmesi için yeterli olmadığı ve plazma KAF konsantrasyonunu arttırmadığı belirtilmiştir (Doering et al., 2014). Bunun üzerine KAF-AÇ uygulamasının performansa farklı bir mekanizmayla etki ettiği düşünülmüştür. Ağız boşluğu özellikle orofaringeal epitelyumda bulunan acı tat reseptörlerinin KAF'a maruz kalındığında aktive olduğu ve beyindeki tat alma sinir yollarının aktivasyonu aracılığıyla beyindeki bilgi işleme ve ödülle ilişkili merkezlerin uyarıldığı belirlenmiştir (Wickham & Spriet, 2018).

Araştırmalarda KAF ağızda alkalamanın sportif ve bilişsel performansa faydalı etkilerde bulunabileceği vurgulamaktadır. KAF, maltodekstrin ve plasebo solüsyonlarının ağız çalkalanmasının beyin aktivitesi ve bilişsel fonksiyona etkisinin karşılaştırıldığı bir araştırmaya göre, reaksiyon zamanını etkileyen yalnızca KAF-A olmuştur. Beyindeki dikkat ve ödöl alanları olan hem orbitofrontal korteks hem de dorsolateral prefrontal korteks KAF-A sırasında aktive edilmiştir, bunun da potansiyel olarak reaksiyon süreleri üzerindeki olası yararlı etkiyi açıkladığı rapor edilmiştir (De Pauw et al., 2015). 40 dakikalık bir submaksimal egzersiz sırasında, aralarında KAF’da bulunan besin takviyeleri ile seri A uygulamasının bilişsel performans (bilişsel kontrol ve zaman algısı) üzerindeki etkisini araştıran bir çalışmada 67 mg /25 mL olarak hazırlanmış KAF solüsyonlarının çalkalanmasının katılımcılarda zamansal performansı ve bilişsel kontrolöl geliştirdiği ortaya konmuştur. Sonuçlar, De Pauw ve ark.’nın KAF ağızda alkalamanın Stroop görevinde reaksiyon zamanı üzerinde olumlu etki gösteren çalışmasıyla tamamen tutarlıdır. Bu çalışmada da etkinin orbitofrontal ve dorsolateral prefrontal kortekslerin aktivasyonundan kaynaklandığı öne sürölümüştür (Pomportes et al., 2017).

Ramazan ayında Tekvando sporcularında yapılan branşa özğü teste 6 mg / kg KAF-A uygulamasının önemli olumlu etkiler göstermiştir. Bu veriler, sporcuların gıda ve sudan yoksunluk döneminde antrenman veya müsabaka sırasında performansı artırmak için ağız çalkalama uygulamasını bir strateji olarak değerlendirebileceklerini göstermektedir (Pak İ, Cuğ, Volpe, & Beaven, 2020).

KAF-A yöntemi ile, KAF tüketiminin oluşturabileceği bulantı, alt karın krampları, şişkinlik, dışkılama dürtüsü, gastroözofageal reflü, mide ekşimesi gibi sportif performansı kötü yönde etkileyebilecek istenmeyen durumların önüne geçilebilir (Boekema, Samsom, van Berge Henegouwen, & Smout, 1999; Wilson, 2016).

2.7. Kafein Tüketim Alışkanlığı ve Kafeinin Ergojenik Etkisi İlişkisi

KAF ile ilgili yapılan araştırmalarda katılımcıların KAF tüketim alışkanlığının olup olmaması araştırmaların sonucunu etkileyen faktörler arasında gösterilmektedir (McLellan et al., 2016).

Son alışmalar, düşük KAF tkretim profiline sahip bireylerde 200-400 mg kafein dozunun hem uyanıklığı hem de görsel dikkati arttırabileceğini göstermiştir. Nispeten yüksek KAF tkretim alışkanlığına sahip bireylerin benzer avantajlar gösterip göstermeyeceğini belirlemek amacıyla 0 mg, 100 mg, 200 mg, 400 mg KAF dozlarının görsel dikkat üzerindeki etkileri incelenmiş “Attention Network Testi”nden elde edilen sonuçlar, kafeinin hem uyanıklığı hem de görsel dikkati sadece uygulanan en yüksek dozda (400 mg) arttırdığını göstermiştir. KAF tkretme alışkanlığı olan bireylerde yüksek dozda kafeinin görsel dikkatte faydalı değişiklikler sağlayabileceği iddia edilmiştir (Bruny, Mahoney, Lieberman, Giles, & Taylor, 2010).

Düzenli olarak günde 300 mg ve daha fazla KAF tüketenler ile günlük 50 mg’dan daha az KAF tüketen bireylerde, 5 mg/kg KAF’ın ergojenik etki süresi karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak günlük hayatta KAF tkretim alışkanlığı olmayan grupta KAF’ın ergojenik etkisinin daha büyük ve etki süresinin daha uzun olduğu gözlenmiştir (Bell & McLellan, 2002). Doering ve ark.’nın yapmış olduğu çalışmaya göre, KAF alışkanlığının ağızdaki kafein duyarlılığını azaltma potansiyeline sahip olduğu, bu sayede KAF-A veya KAF sakızı kullanımı yöntemlerinde ağızda bulunan reseptör aracılı mekanizmalara bağlı olarak ergojenik yanıtı potansiyel olarak sınırlandığı gösterilmektedir (Doering et al., 2014). Başka bir kıyaslama çalışmasında ise, KAF tkretim alışkanlığı olan bireylerde KAF ruhsal duruma (duygudurum) daha fazla fayda sağlarken KAF tkretme alışkanlığı olmayanlarda performansı daha fazla artırma eğilimindeydi (Akca, Aras, & Arslan, 2018; Haskell, Kennedy, Wesnes, & Scholey, 2005).

2.8. Uyku Durumuna Göre Kafeinin Etkisi

Kafeinin etkilerinin özellikle uykudan yoksun bireylerde belirgin olduğu (Carvey, Thompson, Mahoney, & Lieberman, 2012), uyku yoksunluğunda orta doz kafeinin uyanıklık, öğrenme, hafıza, tepki süresi ve ruh hali dahil olmak üzere bilişsel işlevi iyileştirebildiği gibi görüşlerin (Lieberman, Tharion, Shukitt-Hale, Speckman, & Tulley, 2002) yanı sıra uyku yoksunluğunun şiddeti, kafein dozu ve bilişsel işlevler gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak kafeinin uyku yoksunluğuna bağlı performans bozukluklarını telafi edip edemeyeceği konusu tartışmalıdır (Faber, Husser, & Kerr, 2017).

GEREÇ VE YÖNTEM

1.1. Araştırmanın Tipi

Çalışma tekrarlı, çift kör, plasebo-kontrollü ve çaprazlama dizaynında bir laboratuvar çalışmasıdır.

1.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırmanın ölçümleri sporcuların antrenman yaptıkları tesislerde, Nisan 2021 döneminde gerçekleştirilmiştir.

1.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini İzmir ilinde düzenli antrenman yapan sporcular oluşturmakta iken, futbol ve voleybol branşlarından olmak üzere 15-33 yaş arası 45 gönüllü sağlıklı antrene erkek sporcu çalışmanın örneklemi oluşturmaktadır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

1. Düzenli antrenman geçmişleri en az 5 yıl olmak, haftada en az 3 gün en az 60 dk'lık antrenman yapmak ve ulusal veya uluslararası yarışmalara katılmak,
2. Son 6 ay içerisinde ciddi bir sakatlık geçirmemiş olmak,
3. Düzenli alkol ve ilaç kullanmıyor olmaktır.

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

1. Antrenman yaşları 5 yıldan az olmak,
2. Son 6 ay içerisinde ciddi bir sakatlık geçirmek,
3. Haftalık antrenman seansı sayısı 3'ten az olmak,
4. Alkol ve düzenli ilaç tüketmektir.

3.4. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri

Farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış kafein çözeltilerinin dozu (bağımsız değişken) arttıkça, reaksiyon zamanını (bağımlı değişken) iyileştireceği düşünülmektedir.

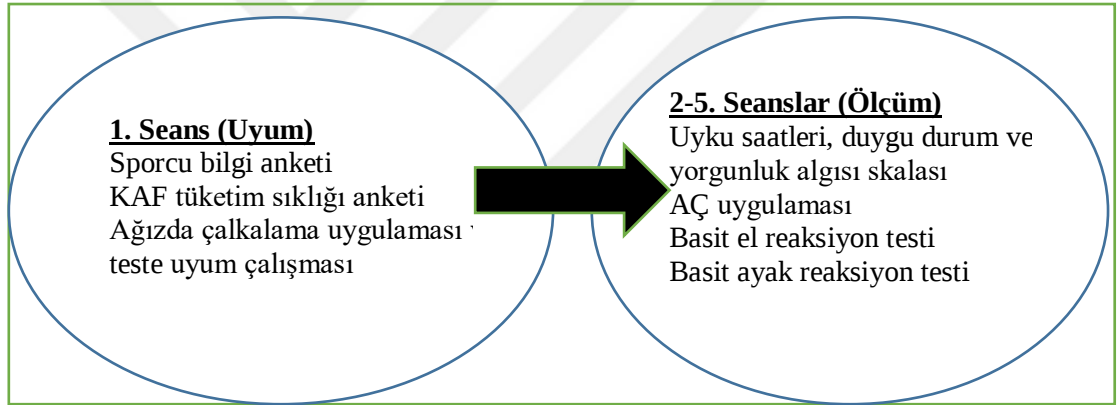
3.5. Araştırma Düzeni

Çalışmanın başında tüm katılımcılara araştırmacılar tarafından hazırlanmış bir anket (EK3) yüz yüze doldurtulmuş, katılımcıların çalışmaya katılım kriterlerine uygunluğu kontrol edilmiş ve antrenman düzeyleri, spor geçmişleri hakkında bilgi alınması

amaçlanmıştır. Besin tüketim sıklığı anketi (EK4) ile katılımcıların KAF tüketim düzeyleri hesaplanmak istenmiştir.

Araştırma yapısının ‘İnsanlar Üzerinde Yapılan Tıbbi Araştırmalarda Etik İlkeler Helsinki Deklarasyonu’na uyumlu olduğu Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Araştırma Etik Kurulu tarafından (sayı:21-1.1T/58) (EK1) onaylanmıştır. Her katılımcıya araştırma yapısı ve olası riskler konusunda bilgi verilmiş ve katılımcıların “Gönüllü Onay Formu” aracılığı ile yazılı-imzalı kabulleri alınmıştır (EK2).

Katılımcılar 30 günlük süre içerisinde biri testlerde kullanılacak cihazların tanıtılması ve test prosedürü hakkında gerekli bilgilerin verilmesini içeren uyum seansı olmak üzere beş seansa katılmışlardır.



Şekil 2. Araştırma akış şeması

Katılımcıların, en az 3 gün arayla ölçümler için kendi antrenman salonlarına gelmeleri, testten önceki 24 saat içinde şiddetli aktiviteden kaçınmaları ve ilk seanstan önceki gün tüm gün yediklerini kayıt altına almaları, böylece diğer seanslar öncesi de benzer şekilde beslenmeleri, ölçüm saatine kadar ~500 ml su tüketmeleri, buna karşılık kafein tüketmemeleri istenmiştir. Tüm test oturumları günün aynı saatinde, 11:00-13:00 arasında, aynı nem oranına sahip ortamta ve sıcaklık 22-24 °C iken gerçekleştirilmiştir.

3.6. Veri Toplama Yöntemleri

3.6.1. Bilgi Anketi Uygulaması

Katılımcıların yaş, cinsiyet gibi genel bilgileri, haftalık antrenman seansı sıklığı ve süresi, kaç yıllık spor geçmişleri olduğu bilgileri yüz yüze uygulanan bir anket ile toplanmıştır.

3.6.2. Kafein Tüketim Sıklığı Anketi

KAF tüketim alışkanlıkları hakkında bilgi sahibi olabilmek amacıyla katılımcılardan kafein tüketim sıklığı anketinin doldurulması istenmiştir. Günlük KAF tüketim miktarları besin etiketleri üzerinden hesaplanmıştır.

3.6.3. Uyum Seansı

İlk oturum, test cihazı ve protokolü ile araştırmacılara alışmayı hedefleyen, bir uyum seansı ile başlatılmıştır. Ayrıca bu uyum seansında 25 ml'lik su ile ağız çalkalama yaptırılmış, suyu yutmadan ve kaba aynı miktarda tükürebilmeleri istenmiştir.

3.6.4. Uyku Saatlerinin Kaydedilmesi

Katılımcıların her test günü, öncesindeki gece yatış ve sabah kalkış saatleri kaydedilmiştir. Toplam uyku süreleri (US) saat cinsinden değerlendirilmiştir.

3.6.5. Algılanan Zorluk Düzeyi ve Duygu Durumu Düzeyinin Belirlenmesi

Katılımcıların her test günü, yaptıkları düzenli antrenmanların etkisini belirlemek için test öncesinde algılanan zorluk düzeyi (AZD) (Borg skalası ile, 6-20 arasında sınırlandırılmış bir skala ile) (Borg, 1973) ve duygu durumu düzeyi (DD) (-10 ile +10 arasında sınırlandırılmış bir skala ile) (Kavcıoğlu, 2011) işaret ettikleri rakamlar üzerinden kayıt altına alınmıştır (EK 5).

3.6.6. Ağızda Çalkalama Uygulaması

Katılımcılardan her test öncesinde 4 farklı çözeltiden birini ağızda 10 saniye çalkaması istenmiştir: KAF (%1,2, %1,8, %2,4 kafein çözeltisi) ve plasebo (su). Solüsyonlar dereceli tüpler (Falkon Isolab Steril Tüp) içerisinde hazırlanmıştır. Ağızda çalkalanan çözelti tekrar dereceli tüpe tükürülmüş, çözeltinin yutulup yutulmadığı kontrol edilmiştir.

3.6.7. Newtest 1000 Aleti ile Reaksiyon Zamanının Ölçülmesi

RZ ölçümü için Newtest 1000 (Finlandiya) marka “Reaksiyon Ölçer” test aleti kullanılmıştır. Ölçüm yapılan yerin gürültüsüz ve ışık alan bir ortam olmasına dikkat edilmiştir.

İki ayrı parçadan oluşan alet üç uyarı verebilmektedir. İlkinde seçili zaman ve uyarı verici araç, ikincisinde masa üzerine konarak katılımcının uyarı almasına yarayan uyarı levhası bulunmaktadır. Bu uyarılardan bir tanesi ses, diğerleri birden fazla sayıda ışıklı uyarıdır. Alet, 1/1000 saniyelik değerler vermektedir. Newtest 1000 ile görsel ya da işitsel uyarılar tek tek verilebildiği gibi, karışık olarak uyarı vermek de mümkündür (Aslan, Özer, & Dalkıran, 2016). Reaksiyon özelliklerini belirlemek için; katılımcılar, her seansta aynı olacak şekilde kendi seçtikleri (sağ veya sol) ellerini masanın üzerinde olacak şekilde sandalyeye oturmuş ve eşit olmayan aralıklarla verilen ışıklı uyarılara cevap vermeleri istenmiştir. Işık uyarıları, cihazın belirlediği farklı zaman aralıklarıyla 5 defa verilerek katılımcıların bu uyarılara cevap süreleri milisaniye cinsinden kaydedilmiştir. Beş ölçümün aritmetik ortalaması ile minimum ve maksimum değerleri alınmıştır.

3.6.8. Ayak Reaksiyon Zamanının Ölçülmesi

Geçerliliği ve güvenirliği değerlendirilerek oluşturulan ve iki ayrı parçadan oluşan alet üç uyarı verebilmektedir. İlkinde seçili zaman ve uyarı verici araç, ikincisinde zemin üzerine konarak katılımcının uyarı almasına yarayan uyarı levhası bulunmaktadır. Bu uyarılardan bir tanesi ses, diğeri ışıklı uyarıdır. Uyarılar, uygulayıcı tarafından sporcunun göremeyeceği bir yerden el (manuel) ile verilmektedir. Alet, 1/1000 saniyelik değerler vermektedir. Reaksiyon özelliklerini belirlemek için; katılımcılardan her seansta aynı olacak şekilde kendi seçtikleri (sağ veya sol) ayaklarını ayakkabısız olarak zemindeki cihaza bağlı alıcının üzerinde olacak şekilde ayakta durmaları ve eşit olmayan aralıklarla verilen ışıklı uyarılara ayaklarını en çabuk şekilde alıcıdan kaldırarak cevap vermeleri istenmiştir. Diğer ayakları ise sporcunun belirlediği şekilde konumlanmıştır. Katılımcıların bu uyarılara cevap süreleri milisaniye cinsinden kaydedilmiştir. Beş ölçümün aritmetik ortalaması ile minimum ve maksimum değerleri alınmıştır.

3.7. İstatistiksel Analiz

İstatistik analizler, SPSS (versiyon 25.0, SPSS Inc, Chicago, IL, USA) istatistik paket programı ile gerçekleştirilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro-Wilk W testi ile değerlendirilmiştir. Bağımlı değişkenleri karşılaştırmak için Tekrarlanan Ölçümlerde Varyans Analizi (ANOVA), farkın hangi gruptan kaynaklandığını analiz etmek için ise Bonferroni post hoc prosedürü uygulanmıştır. Ayrıca katılımcıların günlük KAF tüketimleri medyana göre (<125mg/gün ile >125mg/gün), yaşları (<18 yıl ile ≥18 yıl), haftalık antrenman saatleri (<16 saat/hft ile ≥16 saat/hft) ve spor geçmişi yıllarına (<10 yıl ile ≥10 yıl) göre oluşturulan ikili gruplar Bağımsız örneklem t-testi ile karşılaştırılmıştır. Bağımlı değişkenler ile AZD, duyu durumu düzeyi ve uyku süresi arasındaki ilişki Çok Değişkenli Doğrusal Regresyon analizi ile değerlendirilmiştir. Veriler ortalama ve standart sapmaları ile ifade edilmiş, anlamlılık için $p \leq 0.05$ değeri temel alınmıştır.

Örneklem büyüklüğü G-power (sürüm 3.1.9.2, Franz Faul, Universitat Kiel, Dusseldorf, Almanya) ile hesaplanmıştır. Yapılan güç analizinde; %95 güç ve 0,05 ve 1-β hata payı olan büyük bir etki boyutunu (1,2) belirlemek için örneklem büyüklüğü en az 13 olarak saptanmıştır.

BULGULAR

Katılımcıların yaş ortalamaları $18,3 \pm 2,75$ yıl (15-33 yıl), haftalık antrenman süreleri $14,4 \pm 2,73$ saat (9-20 saat) ve spor geçmişleri $9,1 \pm 3$ yıl (5-20 yıl) olarak saptanmıştır.

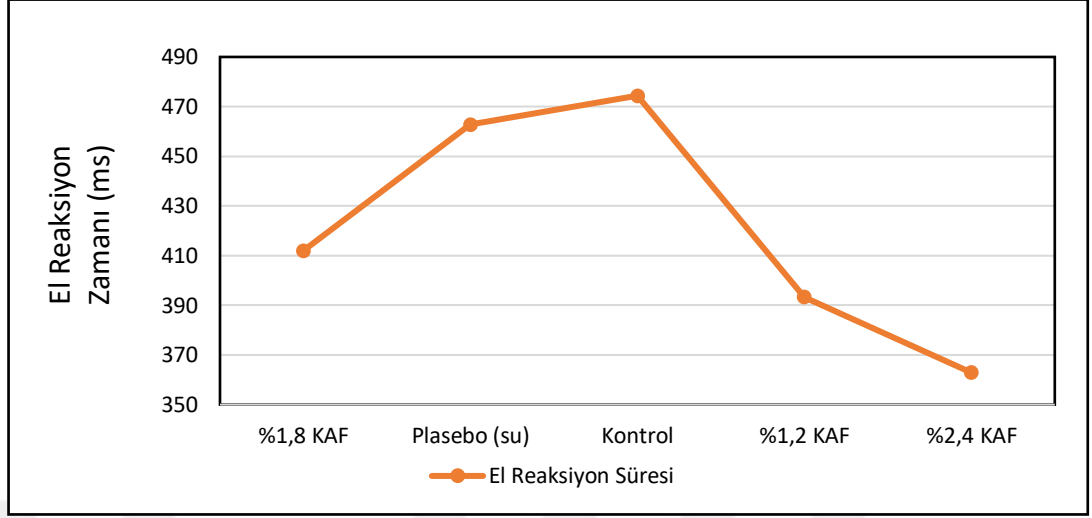
Katılımcıların her seansta ölçülen el reaksiyon zamanı sonuçları karşılaştırılmış ve aralarında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur [$F(4, 152) = 42,616$, $p = 0,000$, $\eta_p^2 = 0,529$]. Sonuçların ortalama (Grafik 1), minimum ve maksimum değerleri ile farkın hangi gruplar arasında olduğuna ait bilgi Tablo 1’de verilmiştir. Buna göre, en kısa el reaksiyon süresine %2,4 KAF-AÇ seansında ulaşılmış, bu değeri sırasıyla %1,2 KAF-AÇ, %1,8 KAF-AÇ, plasebo ve kontrol seanslarının sonuçları izlemiştir. Ayrıca seans sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0.001$).

Tablo 1. Katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen el reaksiyon zamanı (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması

		El Reaksiyon Süresi (ms)					
Seanslar		Ort.	$\pm$ SS	Min	Maks	Post hoc	
1	%1,8 KAF	412,0	54,5	305,8	536,2	1 < 2 (p=0,001) 2 > 4 (p=0,000)	
2	Plasebo (su)	462,7	83,4	338,6	735,0	1 < 3 (p=0,000) 2 > 5 (p=0,000)	
3	Kontrol	474,4	65,4	362,4	631,2	1 > 4 (p=0,096) 3 > 4 (p=0,000)	
4	%1,2 KAF	393,2	53,7	310,4	510,7	1 > 5 (p=0,000) 3 > 5 (p=0,000)	
5	%2,4 KAF	362,9	36,5	303,8	456,2	2 < 3 (p=1,000) 4 > 5 (p=0,000)	

KAF: Kafein

Grafik 1. Katılımcıların ölçülen el reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi

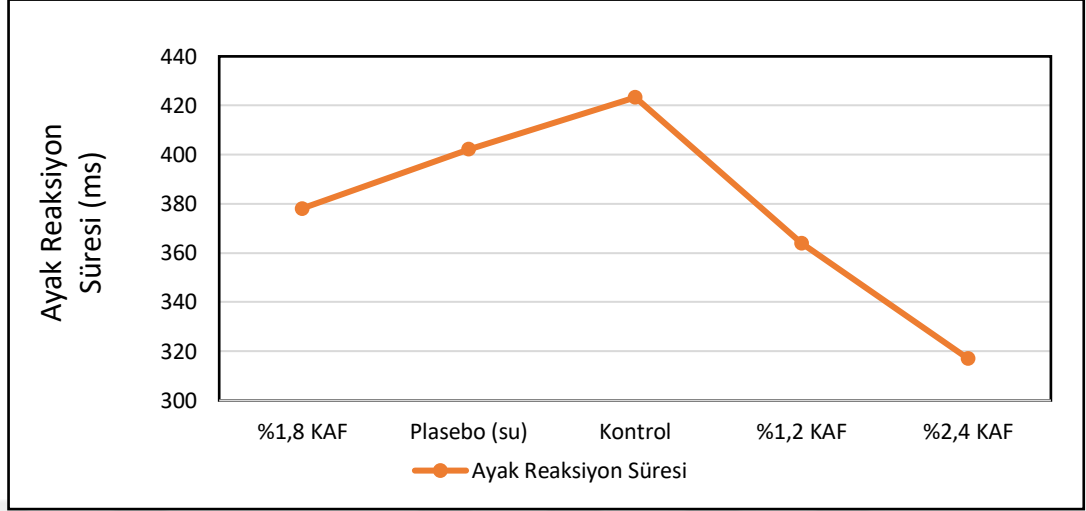


Katılımcıların her seansta ölçülen ayak reaksiyon zamanları karşılaştırılmış ve aralarında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur [$F(4, 152) = 39,502$, $p = 0,000$, $\eta_p^2 = 0,510$]. Sonuçların ortalama (Grafik 2), minimum ve maksimum değerleri ile farkın hangi gruplar arasında olduğuna ait bilgi Tablo 2’de verilmiştir. Buna göre, en kısa ayak reaksiyon süresine %2,4 KAF-AÇ seansında ulaşılmış, bu değeri sırasıyla %1,2 KAF-AÇ, %1,8 KAF-AÇ, plasebo ve kontrol seanslarının sonuçları izlemiştir. Ayrıca seans sonuçları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0.001$).

Tablo 2. Katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen ayak reaksiyon zamanı (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması

Ayak Reaksiyon Zamanı (ms)						
Seans	Ort.	±SS	Min	Maks	Post hoc	
1 %1,8 KAF	378,1	52,0	278,0	514,6	1<2 ($p=0,121$)	2> 4 ($p=0,001$)
2 Plasebo (su)	402,2	65,7	241,0	553,4	1<3 ($p=0,000$)	2> 5 ($p=0,000$)
3 Kontrol	423,3	58,5	328,8	603,2	1> 4 ($p=1,000$)	3> 4 ($p=0,000$)
4 %1,2 KAF	364,0	57,8	254,4	530,6	1> 5 ($p=0,000$)	3> 5 ($p=0,000$)
5 %2,4 KAF	317,1	38,2	239,0	424,0	2<3 ($p=0,177$)	4> 5 ($p=0,000$)

Grafik 2. Katılımcıların ölçülen ayak reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi

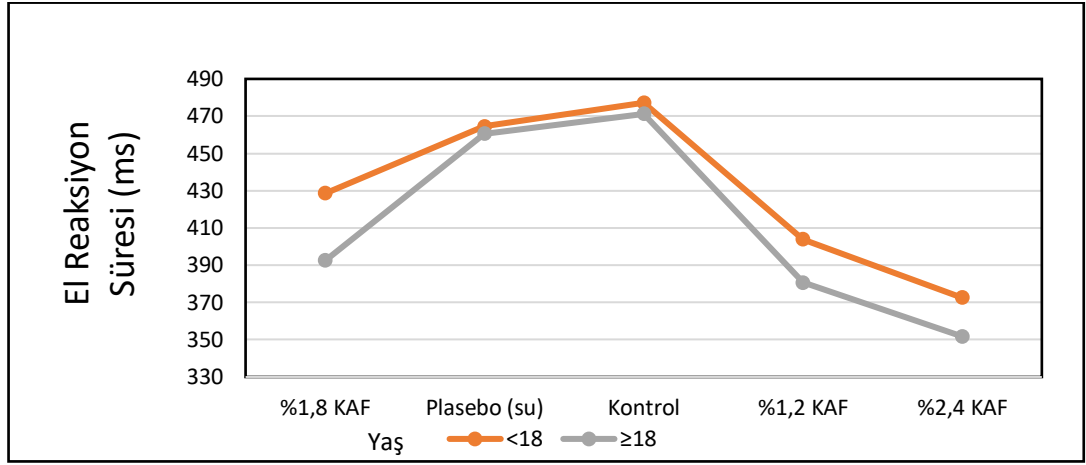


Yaşları <18yıl ve ≥ 18 yıl olmak üzere gruplandırılmış katılımcıların her seansta ölçülen el reaksiyon zamanı sonuçları karşılaştırılmış ve sadece %1,8 ve %2,4 KAF-AÇ seanslarında 2 yaş grubu arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Sonuçların ortalama değerleri (Grafik 3) ile farkın hangi gruplar arasında olduğuna ait bilgi Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Yaş gruplarına (<18 yıl ve ≥ 18 yıl) göre katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen el reaksiyon zamanı (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması

Yaş Gruplarına Göre El Reaksiyon Zamanı (ms)				
Seans	Yaş	Ortalama	$\pm$ SS	p değeri
1 %1,8 KAF	<18	428,6	56,1	0,021
	≥ 18	392,6	46,8	
2 Plasebo (su)	<18	464,6	85,6	0,836
	≥ 18	460,5	83,2	
3 Kontrol	<18	477,2	61,5	0,804
	≥ 18	471,2	71,3	
4 %1,2 KAF	<18	403,8	52,4	0,121
	≥ 18	380,7	54,0	
5 %2,4 KAF	<18	372,5	39,1	0,029
	≥ 18	351,7	30,6	

Grafik 3. Yaş gruplarına (<18 yıl ve ≥18 yıl) göre katılımcıların ölçülen el reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi

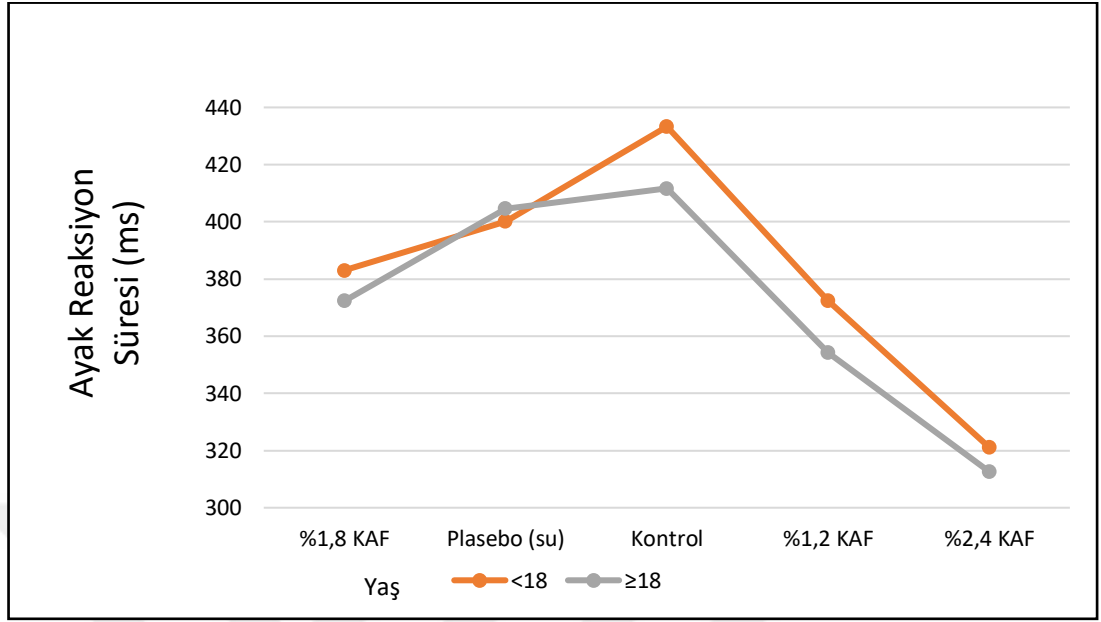


Yaşları <18 yıl ve ≥18 yıl olmak üzere gruplandırılmış katılımcıların her seansta ölçülen ayak reaksiyon zamanı sonuçları karşılaştırılmış ve seansların hiçbirinde iki yaş grubu arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sonuçların ortalama değerleri (Grafik 4) ile gruplar arası karşılaştırmalar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Yaş gruplarına (<18 yıl ve ≥18 yıl) göre katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen ayak reaksiyon zamanı verilerinin karşılaştırılması

Yaş Gruplarına Göre Ayak Reaksiyon Zamanı (ms)				
Seans	Yaş	Ortalama	±SS	p değeri
1 %1,8 KAF	<18	382,9	58,6	0,358
	≥18	372,4	43,9	
2 Plasebo (su)	<18	400,1	72,6	0,655
	≥18	404,6	58,6	
3 Kontrol	<18	433,3	70,7	0,258
	≥18	411,7	38,7	
4 %1,2 KAF	<18	372,4	42,2	0,321
	≥18	354,2	72,0	
5 %2,4 KAF	<18	321,1	46,5	0,328
	≥18	312,6	25,9	

Grafik 4. Yaş gruplarına (<18 yıl ve ≥18 yıl) göre katılımcıların ölçülen ayak reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi



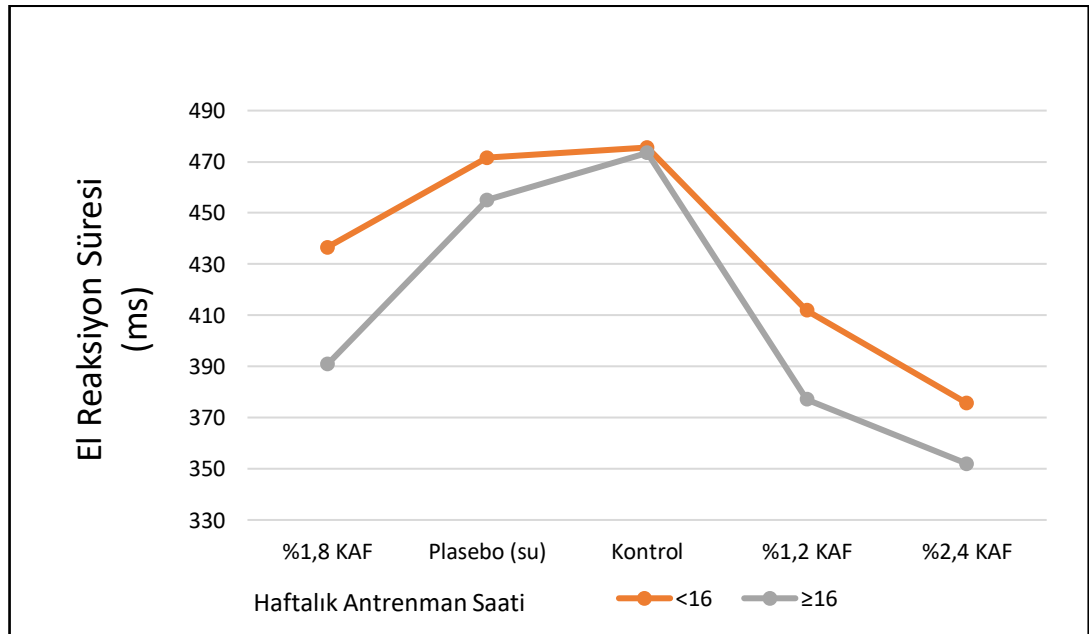
Haftalık antrenman saatleri <16 saat/hft ve ≥16 saat/hft olmak üzere gruplandırılmış katılımcıların her seansta ölçülen el reaksiyon zamanı sonuçları karşılaştırılmış ve 3 farklı dozdaki KAF-AÇ seansında oluşturulan iki grup arasında anlamlı fark bulunmuştur. Sonuçların ortalama (Grafik 5) değerleri ile farkın hangi gruplar arasında olduğuna ait bilgi Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Haftalık antrenman saatlerine (<16saat/hft ve ≥16saat/hft) göre gruplandırılmış katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen el reaksiyon zamanı (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması

Haftalık Antrenman Saati Gruplarına Göre El Reaksiyon Süresi (ms)				
Seans	HAS	Ortalama	±SS	p değeri
1 %1,8 KAF	<16	436,6	62,8	0,004
	≥16	390,9	35,8	
2 Plasebo (su)	<16	471,6	90,6	0,400
	≥16	455,1	78,2	
3 Kontrol	<16	475,6	70,4	0,943
	≥16	473,5	62,5	
4 %1,2 KAF	<16	411,9	58,3	0,034
	≥16	377,1	44,7	
5 %2,4 KAF	<16	375,7	43,2	0,027
	≥16	352,0	26,1	

KAF: Kafein, HAS: Haftalık Antrenman Saati

Grafik 5. Haftalık antrenman saatlerine (<16 saat/hft ve ≥16 saat/hft) göre gruplandırılmış katılımcıların ölçülen el reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi

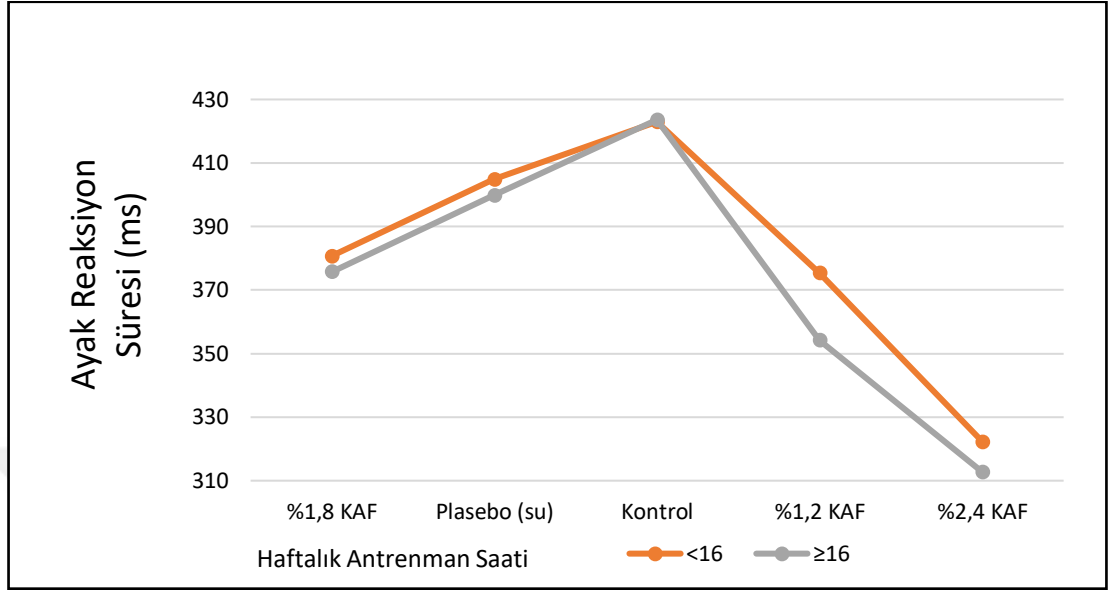


Haftalık antrenman saatleri <16 ve ≥ 16 olmak üzere gruplandırılmış katılımcıların her seansta ölçülen ayak reaksiyon süresi sonuçları karşılaştırılmış ve hiçbir seansta oluşturulan iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Sonuçların ortalama değerleri (Grafik 6) ile gruplar arası karşılaştırmalar Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Haftalık antrenman saatlerine (<16 saat/hft ve ≥ 16 saat/hft) göre gruplandırılmış katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen ayak reaksiyon zamanı (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması

Haftalık Antrenman Saati Gruplarına Göre Ayak Reaksiyon Zamanı (ms)				
Seans	HAS	Ortalama	$\pm$ SS	p değeri
1 %1,8 KAF	<16	380,7	54,9	0,576
	≥ 16	375,8	50,5	
2 Plasebo (su)	<16	404,9	84,4	0,725
	≥ 16	399,9	46,2	
3 Kontrol	<16	423,0	64,5	0,970
	≥ 16	423,6	54,5	
4 %1,2 KAF	<16	375,4	47,7	0,204
	≥ 16	354,2	64,8	
5 %2,4 KAF	<16	322,3	48,8	0,263
	≥ 16	312,7	26,4	

Grafik 6. Haftalık antrenman saatlerine (<16saat/hft ve ≥16saat/hft) göre gruplandırılmış katılımcıların ölçülen ayak reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi



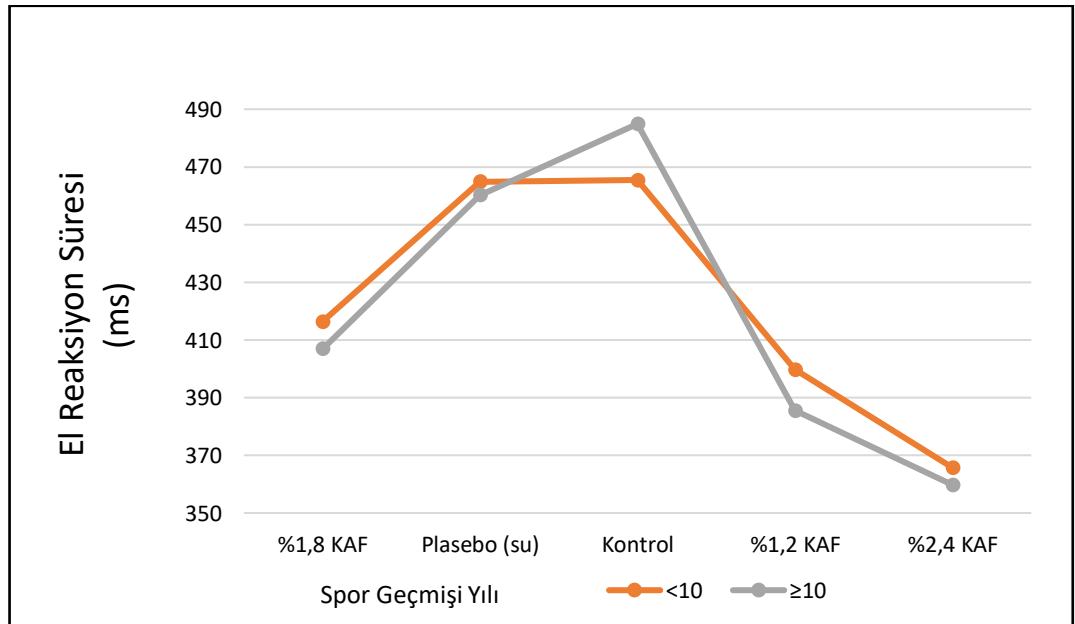
Spor geçmişi yılları <10 yıl ve ≥10 yıl olmak üzere gruplandırılmış katılımcıların her seansta ölçülen el reaksiyon zamanı sonuçları karşılaştırılmış ve hiçbir seansta oluşturulan iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Sonuçların ortalama değerleri (Grafik 7) ile gruplar arası karşılaştırmalar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Spor geçmişi yıllarına (<10 yıl ve ≥10 yıl) göre gruplandırılmış katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen el reaksiyon süresi (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması

Spor Geçmişi Yılı Gruplarına Göre El Reaksiyon Zamanı (ms)					
Seans	SGY	Ortalama	±SS	p değeri	
1	%1,8 KAF	<10	416,4	48,2	0,620
		≥10	406,9	62,1	
2	Plasebo (su)	<10	464,9	61,0	0,683
		≥10	460,2	105,7	
3	Kontrol	<10	465,5	46,2	0,375
		≥10	484,9	82,6	
4	%1,2 KAF	<10	399,7	59,8	0,621
		≥10	385,5	46,1	
5	%2,4 KAF	<10	365,7	36,2	0,959
		≥10	359,7	37,7	

KAF: Kafein, SGY: Spor geçmişi yılı

Grafik 7. Spor geçmişi yıllarına (<10 yıl ve ≥10 yıl) göre gruplandırılmış katılımcıların ölçülen el reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi



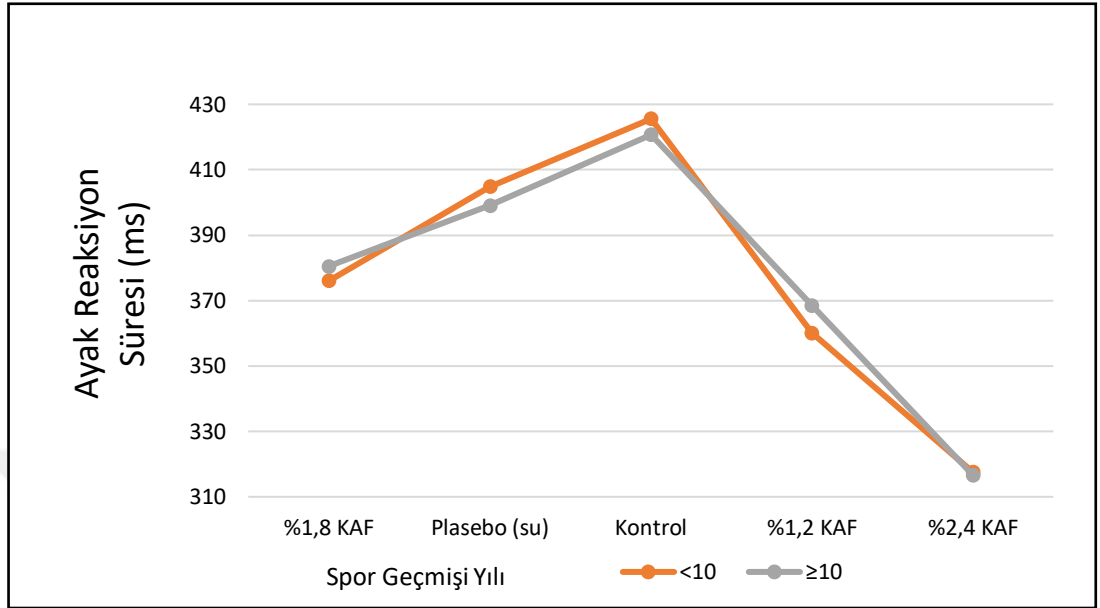
Spor geçmişi yılları <10yıl ve ≥10yıl olmak üzere gruplandırılmış katılımcıların her seansta ölçülen ayak reaksiyon süresi sonuçları karşılaştırılmış ve hiçbir seansta oluşturulan iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Sonuçların ortalama değeri (Grafik 8) ile gruplar arası karşılaştırmalar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Spor geçmişi yıllarına (<10 yıl ve ≥10 yıl) göre gruplandırılmış katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen ayak reaksiyon zamanı (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması

Spor Geçmişi Yılı Gruplarına Göre Ayak Reaksiyon Süresi (ms)					
Seans		SGY	Ortalama	±SS	p değeri
1	%1,8 KAF	<10	376,0	54,0	0,971
		≥10	380,5	50,9	
2	Plasebo	<10	404,8	74,9	0,742
		≥10	399,1	55,0	
3	Kontrol	<10	425,6	62,4	0,795
		≥10	420,7	55,3	
4	%1,2 KAF	<10	360,1	58,0	0,619
		≥10	368,5	58,9	
5	%2,4 KAF	<10	317,6	45,0	0,761
		≥10	316,7	29,5	

KAF: Kafein, SGY: Spor geçmişi yılı

Grafik 8. Spor geçmişi yıllarına (<10 yıl ve ≥10 yıl) göre gruplandırılmış katılımcıların ölçülen ayak reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi



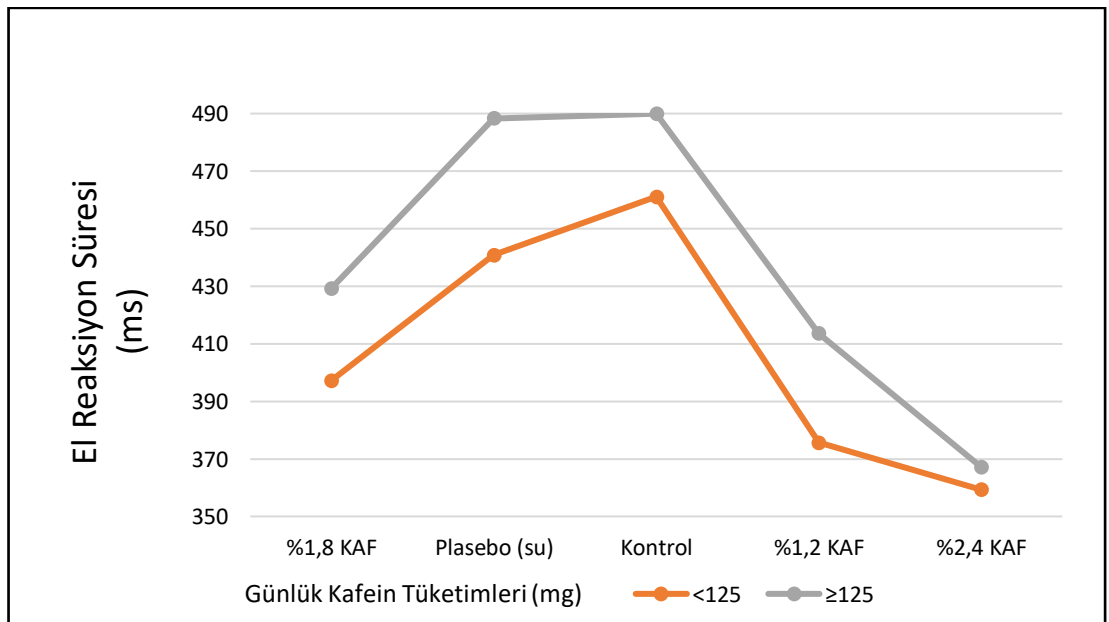
Günlük kafein tüketimleri <125 mg/gün ve ≥125 mg/gün olmak üzere gruplandırılmış katılımcıların her seansta ölçülen el reaksiyon zamanı sonuçları karşılaştırılmış ve %1,2 KAF- ve plasebo (su)- A seanslarında iki grup arasında anlamlı fark bulunmuştur. Sonuçların ortalama (Grafik 9) değerleri ile farkın hangi gruplar arasında olduğuna ait bilgi Tablo 9’de verilmiştir.

Tablo 9. Günlük kafein tüketimlerine (<125 mg/gün ve ≥125 mg/gün) göre gruplandırılmış katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen el reaksiyon süresi (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması

Günlük Kafein Tüketimi Gruplarına Göre El Reaksiyon Zamanı (ms)					
Seans		GKT	Ortalama	±SS	p değeri
1	%1,8 KAF	<125	397,2	45,9	0,123
		≥125	429,2	59,7	
2	Plasebo (su)	<125	440,8	79,1	0,035
		≥125	488,3	83,2	
3	Kontrol	<125	461,1	65,5	0,163
		≥125	490,0	63,5	
4	%1,2 KAF	<125	375,6	43,4	0,016
		≥125	413,6	58,4	
5	%2,4 KAF	<125	359,3	40,2	0,467
		≥125	367,2	32,3	

KAF: Kafein, GKT: Günlük kafein tüketimi

Grafik 9. Günlük kafein tüketimlerine (<125 mg/gün ve ≥125 mg/gün) göre gruplandırılmış katılımcıların ölçülen el reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi



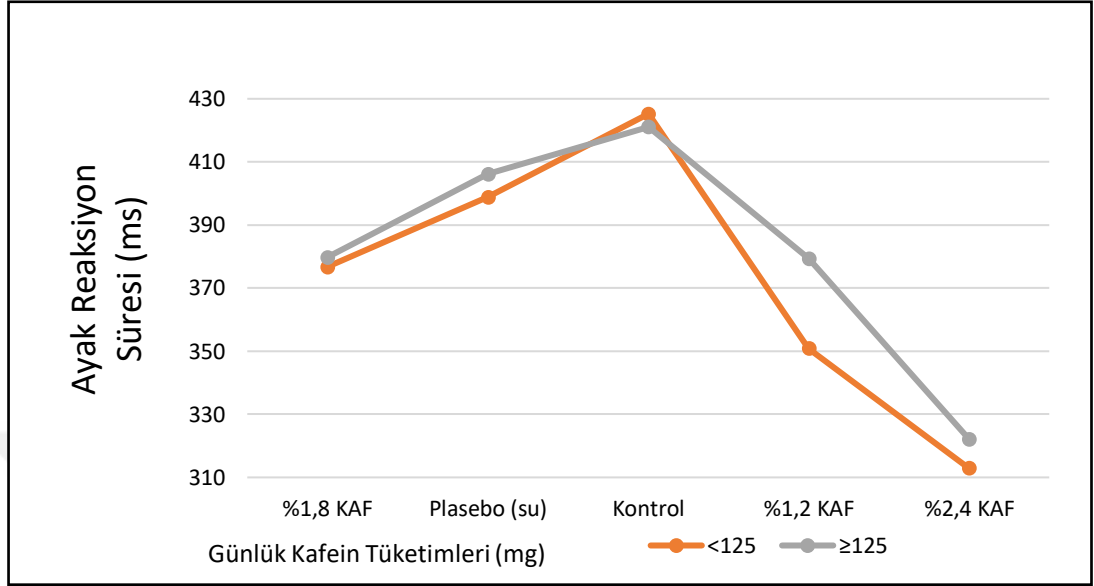
Günlük kafein tüketimleri <125 mg/gün ve ≥ 125 mg/gün olmak üzere gruplandırılmış katılımcıların her seansta ölçülen ayak reaksiyon süresi sonuçları karşılaştırılmış ve hiçbir seansta oluşturulan iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Sonuçların ortalama değerleri (Grafik 10) ile gruplar arası karşılaştırmalar Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Günlük kafein tüketimlerine (<125 mg/gün ve ≥ 125 mg/gün) göre katılımcıların her seansta (1-5) ölçülen ayak reaksiyon zamanı (milisaniye) verilerinin karşılaştırılması

Günlük Kafein Tüketimi Gruplarına Göre Ayak Reaksiyon Süresi (ms)					
Seans		GKY	Ortalama	$\pm$ SS	p değeri
1	%1,8 KAF	<125	376,7	55,1	0,877
		≥ 125	379,7	49,5	
2	Plasebo	<125	398,8	62,9	0,378
		≥ 125	406,1	70,4	
3	Kontrol	<125	425,2	58,8	0,832
		≥ 125	421,1	59,7	
4	%1,2 KAF	<125	350,8	43,4	0,091
		≥ 125	379,4	69,2	
5	%2,4 KAF	<125	312,9	35,4	0,341
		≥ 125	322,1	41,6	

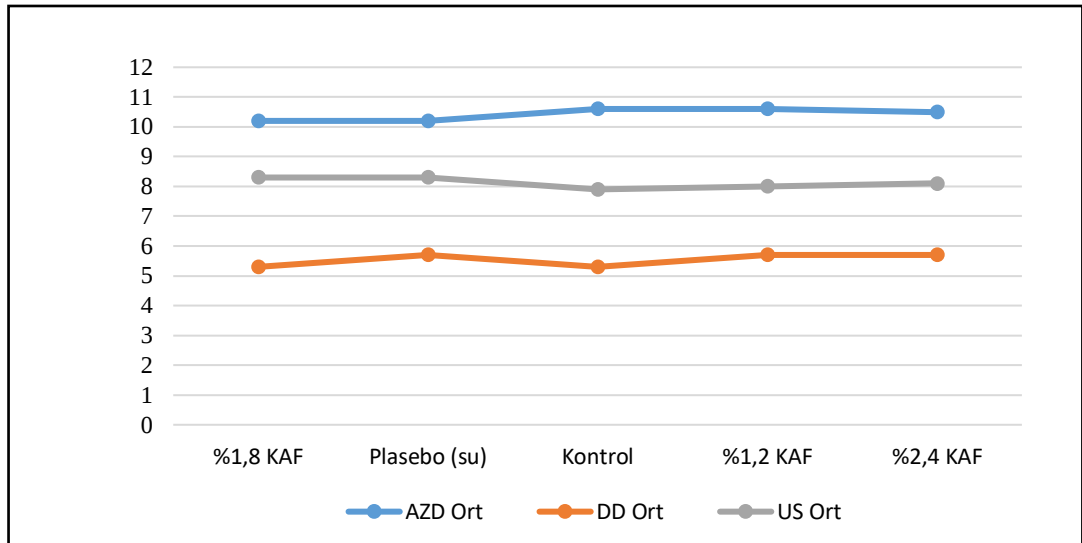
KAF: Kafein, GKT: Günlük kafein tüketimi

Grafik 10. Günlük kafein tüketimlerine (<125 mg/gün ve ≥125 mg/gün) göre gruplandırılmış katılımcıların ölçülen ayak reaksiyon zamanı ortalamalarının seanslara (1-5) göre değişimi



Katılımcıların her seansta (1: %1,8 KAF, 2: plasebo (su), 3: kontrol, 4: %1,2 KAF, 5: %2,4 KAF) testleme öncesi ölçülen AZD, DD ve ölçüm öncesi gece US Grafik 11’de verilmiştir.

Grafik 11. Katılımcıların her seansta testleme öncesi ölçülen algılanan zorluk, duygu durum düzeyleri ve gece uykusu sürelerinin seanslara (1-5) göre değişimi



AZD: Algılanan zorluk düzeyi, DD: Duygu durum düzeyi, US: Uyku süresi

AZD (BORG: 6-20), duygu durumu düzeyi (-10 ile +10) ve uyku süresi değişkenlerinin her seansta (1: %1,8 KAF, 2: plasebo, 3: kontrol, 4: %1,2 KAF, 5: %2,4 KAF) ölçülen el reaksiyon zamanı ve ayak reaksiyon zamanı ortalamaları üzerindeki etkisi Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi ile değerlendirilmiş ve hiçbir seansta bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisi anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$):

1.Seansta el reaksiyon zamanı: $F(3, 38) = 1,947, p = 0,138, R^2_{\text{adjusted}} = 0,07$

1.Seansta ayak reaksiyon zamanı: $F(3, 38) = 0,555, p = 0,648, R^2_{\text{adjusted}} = 0,03$

2.Seansta el reaksiyon zamanı: $F(3, 41) = 0,326, p = 0,807, R^2_{\text{adjusted}} = 0,05$

2.Seansta ayak reaksiyon zamanı: $F(3, 41) = 0,086, p = 0,968, R^2_{\text{adjusted}} = 0,07$

3.Seansta el reaksiyon zamanı: $F(3, 36) = 0,463, p = 0,710, R^2_{\text{adjusted}} = 0,04$

3.Seansta ayak reaksiyon zamanı: $F(3, 36) = 0,129, p = 0,942, R^2_{\text{adjusted}} = 0,07$

4.Seansta el reaksiyon zamanı: $F(3, 39) = 1,569, p = 0,212, R^2_{\text{adjusted}} = 0,04$

4.Seansta ayak reaksiyon zamanı: $F(3, 39) = 1,746, p = 0,173, R^2_{\text{adjusted}} = 0,05$

5.Seansta el reaksiyon zamanı: $F(3, 38) = 1,391, p = 0,260, R^2_{\text{adjusted}} = 0,03$

5.Seansta ayak reaksiyon zamanı: $F(3, 38) = 1,099, p = 0,361, R^2_{\text{adjusted}} = 0,01$

TARTIŞMA

Bu çalışmada, farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış KAF çözeltilerinin ağızda çalkalanmasının reaksiyon zamanına etkisi araştırıldı. Çalışmadan elde edilen bulgular KAF-AÇ uygulamasının, plasebo ve kontrol seansı ile karşılaştırıldığında, reaksiyon zamanını anlamlı olarak olumlu etkilediği ve en büyük etkinin %2,4'lük dozda olduğu bulunmuştur. Ayrıca, el RZ performansı %1,2 ve %2,4 KAF-AÇ sonrası 18 yaşından büyük grupta; %1,2, %1,8 ve %2,4 KAF-AÇ sonrası haftalık antrenman süresi fazla olan grupta; %1,2 KAF- ve plasebo (su)-AÇ sonrası günlük KAF tüketimi daha az olan grupta daha iyi olmuştur. Ayak RZ performansı katılımcıların yaşı, haftalık antrenman saati, spor geçmişi yılı ve günlük KAF tüketimlerine göre oluşturulan gruplar arasında farklılık göstermemiştir. RZ performansı ile test öncesi duyu durumu düzeyi, algılanan yorgunluğun derecesi ve gece uyku süresi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

KAF-AÇ uygulamasının, pratik düzeyde, kafeinin ergojenik dozlarını tüketmekten kaynaklanan yan etkileri (örneğin, anksiyete, titreme, gastrointestinal sıkıntı) en aza indirirken kafeinin performans faydalarından bazılarını elde etmek isteyen ya da KAF tüketmek istemeyen sporcular için değerli bir alternatif strateji olabileceği düşünülmüştür (McLellan ve ark, 2016; Pallarés ve ark, 2013; Van Cutsem ve ark, 2018). KAF-AÇ uygulamasının aerobik ve anaerobik egzersiz performansı üzerinde etkilerini literatürdeki sınırlı sayıda çalışma ile inceleyen sistematik derlemede (Ehlert, Twiddy, & Wilson, 2020) tanımlanan 11 çalışmadan üçünde KAF-AÇ uygulamasının performansı geliştirici etkide bulunduğu gösterilmiştir. Sadece kısa süreli, yüksek yoğunluklu, tekrarlı performanslar üzerindeki olumlu sonuçlar, KAF-AÇ ile tat reseptörlerinin aktive olduğu ve MSS'nin uyarılması yoluyla performansı iyileştirmiş olabileceği şeklinde yorumlanmıştır. Bu uygulama ile performans üzerinde etki bulamayan çalışma sonuçlarının ise, AÇ uygulamasının belli bir standardının olmaması, acı tadın algılanmasında bireyler arası farklılıkların (yaş, sigara ve alışılmış acı madde maruziyeti) veya KAF konsantrasyonuna bağlı olarak üst gastrointestinal sistemdeki reseptörleri aktive etmek için yetersiz acılık veya yutmama nedeniyle yetersiz reseptör aktivasyonu gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanabileceği öne sürülmüştür.

Kafeinin en yaygın ve tutarlı bilişsel etkilerinden biri reaksiyon zamanını kısaltmasıdır (Saville, de Morree, Dundon, Marcora, & Klein, 2018; Lieberman, Wurtman, Emde, Robetzs, & Coviella, 1987; Deslandes ve ark, 2004; Torres & Kim, 2019; Santos ve ark., 2014; McLellan, Caldwell, & Lieberman, 2016). RZ uyarana yönelme, söz konusu uyarıcıyı tanımlama, uygun tepkiyi seçme, bu yanıtı bir motor plana dönüştürme ve motor planı uygulama sırasındaki toplam süredir ve motor kontrolün, karar vermenin, koordinasyonun ve diğer bilişsel işlevlerin başarıda etken olduğu birçok spor branşında başarılı olmada önemli bir yetidir (Meeusen & Decroix, 2018). Kafeinin RZ üzerindeki etkisinin, bu aşamalardan herhangi birinin veya tamamının hızlanmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Saville, de Morree, Dundon, Marcora, & Klein, 2018).

KAF-AÇ uygulamasının egzersiz sırasındaki bilişsel işlevi iyileştirdiği ve zihinsel yorgunluğu azalttığı gösterilmiştir (Van Cutsem, De Pauw, Marcora, Meeusen, & Roelands, 2018), bu sonuçlar KAF-AÇ uygulamasının ergojenik etkisinin psikolojik olabileceğini veya potansiyel olarak kafeinin acı tadıyla ilgili olabileceğini düşündürmüştür (Best ve ark, 2021). Karbonhidrat, KAF, guarana kompleksinin AÇ uygulamalarının etkisinin incelendiği bir çalışmada da KAF-AÇ ile RZ daha kısa bulunmuştur. Bu sonuç bilişsel kontrolün doğrudan bir ölçüsü olan Simon etkisinde (veya girişim etkisinde) bir azalma olduğu ve bilişsel performansta bir gelişme meydana geldiği şeklinde yorumlanmıştır (Pomportes ve ark, 2017). KAF'ın bilişsel işlevi ve motor kontrolünü üzerine etkisini Stroop görevleri sırasında P300 gecikme süresi ve genliğindeki değişimi araştırarak inceleyen çalışmada KAF-AÇ uygulamasında plaseboya kıyasla dorsolateral prefrontal korteks ve orbitofrontal kortekste beyin aktivitesi önemli ölçüde artmıştır, bu da KAF-AÇ uygulamasının RZ'ında kısalma ve bilişsel işlevde iyileşme üzerine potansiyel faydasını açıklamaktadır (De Pauw ve ark, 2015).

KAF'ın reaksiyon zamanına etkisini inceleyen 12,5 mg'dan 600 mg'a kadar çeşitli dozlarda tüketimi ile ilgili çok sayıda araştırma mevcuttur ve 300 mg civarı KAF alımı literatürün çoğunluğuna göre önerilen miktardır (McLellan ve ark, 2016). Bu miktar baz alınarak KAF-AÇ uygulaması ile yapılan çalışmaların çoğunluğu %1,2'lik 300 mg kafein içeren 25 ml çözeltilerle gerçekleştirilmiştir. Bunlara ek olarak, hem düşük (0.01 ve 0,09 mg/kg [Bottoms ve ark, 2014; Sinclair, 2014]) hem de yüksek (5.98 ve

3.64 mg/kg [Beaven ve ark, 2013; Kizzi ve ark, 2016]) konsantrasyonlarda KAF-AÇ uygulamasının kısa süreli [Beaven ve ark, 2013; Kizzi ve ark, 2016] ve uzun süreli [Bottoms ve ark, 2014; Sinclair, 2014] egzersiz performanslarını iyileştirdiği gösterilmiştir. Bu nedenle, KAF-AÇ uygulamasının en çok fayda sağlaması muhtemel olan optimal doz ve egzersiz protokolü hakkındaki bilgiler net değildir (Barbosa ve ark, 2020). Ayrıca solüsyonlarında yüksek konsantrasyonlarda KAF kullanılmasının özellikle lezzeti açısından çeşitli potansiyel sınırlamaları olabileceği belirtilmiş (Pickering, 2019), araştırma perspektifinden bakıldığında, acı tadın körlemeyi zorlaştırabileceği ve bir beklenti etkisi yaratan bir işaret oluşturabileceği düşünülmüştür (Chan & Maglio, 2019; Pickering, 2019; Saunders ve ark, 2017). Bu nedenlerle bu çalışmada %1,2'lik orana ek olarak %1,8 ve %2,4'lük KAF oranlarının etkisi araştırılmıştır ve çözeltilerin artmış acı tadına rağmen sonuçların beklentiden etkilenmemesi için körlemenin sürdürülmesine önem verilmiştir.

Ağız boşluğunun tüm bölgelerinde tat tomurcukları bulunmasına rağmen, acı tadın en güçlü şekilde dilin arkasında V şeklinde bir çizgide yer alan sirkumvallat papillada hissedildiğine ve glossofaringeal sinir tarafından innerve edildiğine dair kanıtlar vardır (Gam, Guelfi, & Fournier, 2014). Bu bilgiye dayanarak KAF gibi acı tatların yutma içermeyen AÇ uygulamalarında etki göstermeyebileceği görüşü olsa da yaptığımız çalışmada kullandığımız her üç KAF konsantrasyonundaki AÇ uygulamalarında el ve ayak reaksiyon hızında ölçülen kısalma bize acı tadın uyarıcı bir etki yaptığını düşündürmektedir.

Kafeinin yaygın kullanımı göz önüne alındığında, performansı artırmak amacıyla uygulanan KAF takviyelerinde alışılmış alım seviyesi, dikkate alınması gereken önemli bir faktör olabilir (McLellan ve ark, 2016). Çalışmamızda katılımcıların günlük KAF tüketimi ortalamalarının 163 mg/gün ve sadece %15'inin tüketiminin 300 mg/gün olması, ayrıca günlük KAF tüketim miktarına göre oluşturduğumuz iki grup arasında, daha az KAF tüketen grup lehine %1,2 KAF-AÇ sonrası el RZ'de performans farklarının olması, günlük hayatta KAF tüketim alışkanlığı olmayan grupta KAF'ın ergojenik etkisinin daha büyük ve etki süresinin daha uzun olduğu (Bell & McLellan, 2002; Beaumont ve ark., 2017; Akca, Aras, & Arslan, 2018; Haskell, Kennedy, Wesnes, & Scholey, 2005) bilgisini desteklemektedir. Ayrıca, plasebo (su)-AÇ seansında daha az KAF tüketen grup lehine performans farkının anlamlı olmasında

ise KAF alışkanlığının ağızdaki kafein duyarlılığını azaltma potansiyeline sahip olmasının (Doering ve ark, 2014) sonucu olabileceği düşünülmüştür. Brunyé ve ark yaptıkları çalışmalarında ise KAF tüketme alışkanlığı olan bireylerde sadece yüksek dozda kafeinin (400 mg) görsel dikkatte faydalı değişiklikler sağlayabileceğini iddia etmiştir (Brunyé, Mahoney, Lieberman, Giles, & Taylor, 2010). Alışılmış KAF tüketiminin performans faydalarını etkileyip etkilemediğine dair bulguların çelişkili olması nedeniyle (Gonçalves ve diğerleri, 2017), kafeinin olumlu (ve olası olumsuz) etkilerinin bireysellik gösterdiği, bu nedenle takviyeyi rekabetçi ortamlarda kullanmadan önce doz ve zamanlama ile ilgili düzenlemelerin deneyimlenmesinin gerekli olduğu söylenebilir (Meeusen and Decroix, 2018).

Çalışmada elde ettiğimiz KAF-AÇ uygulaması sonrası RZ üzerindeki olumlu sonuçlarda, önceki bir çalışmada antrene sporcuların KAF'ın metabolik faydalarına daha duyarlı olabileceklerinin gösterilmiş olması nedeniyle (Collomp ve ark, 1992), katılımcılarımızın antrene ve yarışmacı düzeyde olmalarının bir etkisi olmuş olabilir. Ayrıca el RZ performansı üzerinde antrenman saati daha fazla olan grup lehine, hatta yaşça büyük olan grup lehine anlamlı farkların bulunması da bu görüşü desteklemektedir.

Çalışmamızda katılımcılar düzenli antrenmanlarına devam ettiği için, testler öncesi değerlendirilen duygudurumu, algılanan yorgunluk ve uyku saatleri ile RZ performansları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamış olması, KAF tüketim alışkanlığı olan bireylerde KAF'ın ruhsal duruma (duygudurumu) daha fazla fayda sağlıyor olmasının (Akca, Aras, & Arslan, 2018; Haskell, Kennedy, Wesnes, & Scholey, 2005) ve KAF'ın etkilerinin özellikle uykudan yoksun bireylerde belirgin olmasının (Carvey, Thompson, Mahoney, & Lieberman, 2012) etkisi olduğu düşünülebilir. Yine de KAF, performans düzeyi, duygudurumu ve uyku durumu ilişkisinin tartışmalı olduğu (Faber, Häusser, & Kerr, 2017), bu konudaki çalışma sayısının arttırılmasının gerekli olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada prosedürleri standardize etmek için, sporcuların kahvaltıdan en az 2 saat sonra testlere katılmaları ve sabah test öncesi KAF ürünleri tüketmemeleri istenmiştir. Egzersiz öncesi 96 saate kadar kafeinin kesilmesinin, KAF'nin müteakip ergojenik etkisi üzerinde hiçbir etki göstermediği gösterilmiştir (Irwin ve ark, 2011), Bu konuyu doğrulayıcı daha fazla sayıda çalışmaya ihtiyaç vardır. KAF-AÇ'nin etkisinde

performans öncesi KAF tüketim düzeylerinin ve etki sürelerinin belirlenmesinde fMRI (fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme) daha sonraki çalışmalarda gerekli bir yöntem olarak kabul edilebilir.

Katılımcıların diyetleri analiz edilmiş ve katılımcılardan alışılmış diyetlerini sürdürmeleri istenmiş olsa da sporcular gözetim altında tutularak daha iyi denetlebilirdi. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda sporcular ve uygulayıcılar için daha somut önerileri ortaya koymada acı tat, alışılmış KAF kullanımı, daha güçlü kafein konsantrasyonları, günün saati ve test öncesi KAF tüketiminin performans etkilerinde genetik değiştiricilerin rolünü belirlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.



SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış KAF çözeltilerinin ağızda çalkalanmasının reaksiyon zamanına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada;

- Üç farklı dozdaki kafein çözeltisinin ağızda çalkalanması ile, plasebo (su) ve kontrol ile karşılaştırıldığında, el ve ayak reaksiyon zamanı anlamlı olarak iyileşmiştir.
- En iyi reaksiyon zamanı %2,4 KAF-AÇ ile sağlanmış iken en kötü sonuç plasebo ve kontrol seansında elde edilmiştir.
- El reaksiyon zamanı %1,2 ve %2,4 KAF-AÇ sonrası 18 yaşından büyük grupta anlamlı olarak daha iyi bulunmuştur.
- El reaksiyon zamanı %1,2, %1,8 ve %2,4 KAF-AÇ sonrası haftalık antrenman süresi fazla olan grupta daha iyi bulunmuştur.
- El reaksiyon zamanı %1,2 KAF- ve plasebo (su)-AÇ sonrası günlük KAF tüketimi daha az olan grupta daha iyi bulunmuştur.
- Ayak reaksiyon zamanları katılımcıların yaşlarına (<18 yıl ve ≥18 yıl), haftalık antrenman sürelerine (<16 saat/hft ve ≥16 saat/hft), spor geçmişi sürelerine (<10 yıl ve ≥10 yıl) ve günlük kafein tüketimlerine (<125 mg/gün ve ≥125 mg/gün) göre oluşturulmuş gruplar arasında değişmemiştir.
- El ve ayak reaksiyon testi sonuçları ile test öncesi ölçülen algılanan zorluk düzeyi, duygu durumu düzeyi ve uyku süresi arasındaki anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Bundan sonra yapılacak çalışmalarda sporcularda kafein ağızda çalkalama yönteminin reaksiyon zamanı üzerindeki etkisinin süresinin, fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme kullanılarak araştırılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Akca, F., Aras, D., & Arslan, E. (2018). Kafein, etki mekanizmaları ve fiziksel performansa etkileri. 16. doi:10.1501/Sporm_00000000336
- Aslan, C., Özer, U., & Dalkıran, O. (2016). Kız Çocuklarında Koordinasyon ve Reaksiyon Özelliklerinin Yaş Değişkenine Göre İncelenmesi (Investigation of Coordination and Reaction Characteristics of Girls According to Age Variable). *MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg.*, 4, 27-33.
- Bell, D. G., & McLellan, T. M. (2002). Exercise endurance 1, 3, and 6 h after caffeine ingestion in caffeine users and nonusers. *J Appl Physiol* (1985), 93(4), 1227-1234. doi:10.1152/jappphysiol.00187.2002
- Best, R., McDonald, K., Hurst, P., & Pickering, C. (2021). Can taste be ergogenic? *Eur J Nutr*, 60(1), 45-54. doi:10.1007/s00394-020-02274-5
- Boekema, P. J., Samsom, M., van Berge Henegouwen, G. P., & Smout, A. J. (1999). Coffee and gastrointestinal function: facts and fiction. A review. *Scand J Gastroenterol Suppl*, 230, 35-39. doi:10.1080/003655299750025525
- Brunyé, T. T., Mahoney, C. R., Lieberman, H. R., Giles, G. E., & Taylor, H. A. (2010). Acute caffeine consumption enhances the executive control of visual attention in habitual consumers. *Brain and Cognition*, 74(3), 186-192. doi:https://doi.org/10.1016/j.bandc.2010.07.006
- Carvey, C. E., Thompson, L. A., Mahoney, C. R., & Lieberman, H. R. (2012). Caffeine: mechanism of action, genetics, and behavioral studies conducted in task simulators and the field. In N. J. Wesensten (Ed.), *Sleep Deprivation, Stimulant Medications, and Cognition* (pp. 93-107). Cambridge: Cambridge University Press.
- Cheney, R. H. (1936). Reaction time behavior after caffeine and coffee consumption. *Journal of Experimental Psychology*, 19(3), 357-369. doi:10.1037/h0062397
- Ciucurel, M. (2012). The relation between anxiety, reaction time and performance before and after sport competitions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 33, 885-889. doi:10.1016/j.sbspro.2012.01.249
- Clubley, M., Bye, C. E., Henson, T. A., Peck, A. W., & Riddington, C. J. (1979). Effects of caffeine and cyclizine alone and in combination on human performance, subjective effects and EEG activity. *Br J Clin Pharmacol*, 7(2), U57-63. doi:10.1111/j.1365-2125.1979.tb00912.x
- Davis, J. K., & Green, J. M. (2009). Caffeine and anaerobic performance: ergogenic value and mechanisms of action. *Sports Med*, 39(10), 813-832. doi:10.2165/11317770-000000000-00000
- De Pauw, K., Roelands, B., Knaepen, K., Polfliet, M., Stiens, J., & Meeusen, R. (2015). Effects of caffeine and maltodextrin mouth rinsing on P300, brain imaging, and cognitive performance. *J Appl Physiol* (1985), 118(6), 776-782. doi:10.1152/jappphysiol.01050.2014
- Deslandes, A. C., Veiga, H., Cagy, M., Piedade, R., Pompeu, F., & Ribeiro, P. (2004). Effects of caffeine on visual evoked potential (P300) and neuromotor performance. *Arq Neuropsiquiatr*, 62(2b), 385-390. doi:10.1590/s0004-282x2004000300002
- Doering, T., Fell, J., Leveritt, M., Desbrow, B., & Kitic, C. (2014). The Effect of a Caffeinated Mouth-Rinse on Endurance Cycling Time-Trial Performance. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 24, 90-97. doi:10.1123/ijsnem.2013-0103

- Ehlert, A. M., Twiddy, H. M., & Wilson, P. B. (2020). The Effects of Caffeine Mouth Rinsing on Exercise Performance: A Systematic Review. *30*(5), 362. doi:10.1123/ijsnem.2020-0083 10.1123/ijsnem.2020-0083 10.1123/ijsnem.2020-0083 10.1123/ijsnem.2020-0083
- Faber, N. S., Häusser, J. A., & Kerr, N. L. (2017). Sleep Deprivation Impairs and Caffeine Enhances My Performance, but Not Always Our Performance. *Personality and social psychology review : an official journal of the Society for Personality and Social Psychology, Inc*, *21*(1), 3-28. doi:10.1177/1088868315609487
- Gam, S., Guelfi, K. J., & Fournier, P. A. (2016). New Insights into Enhancing Maximal Exercise Performance Through the Use of a Bitter Tastant. *Sports Med*, *46*(10), 1385-1390. doi:10.1007/s40279-016-0522-0
- Gautam, Y., & Bade, M. (2017). Effect of Auditory Interference on Visual Simple Reaction Time. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)*, *15*(60), 329-331.
- Gillingham, R. L., Keefe, A. A., & Tikuisis, P. (2004). Acute caffeine intake before and after fatiguing exercise improves target shooting engagement time. *Aviat Space Environ Med*, *75*(10), 865-871.
- Goldstein, E. R., Ziegenfuss, T., Kalman, D., Kreider, R., Campbell, B., Wilborn, C., . . . Antonio, J. (2010). International society of sports nutrition position stand: caffeine and performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *7*(1), 5. doi:10.1186/1550-2783-7-5
- Graham, T. E. (2001). Caffeine and Exercise. *Sports Medicine*, *31*(11), 785-807. doi:10.2165/00007256-200131110-00002
- Guest, N. S., VanDusseldorp, T. A., Nelson, M. T., Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Jenkins, N. D. M., . . . Campbell, B. I. (2021). International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *18*(1), 1. doi:10.1186/s12970-020-00383-4
- Haskell, C. F., Kennedy, D. O., Wesnes, K. A., & Scholey, A. B. (2005). Cognitive and mood improvements of caffeine in habitual consumers and habitual non-consumers of caffeine. *Psychopharmacology*, *179*(4), 813-825. doi:10.1007/s00213-004-2104-3
- Lieberman, H. R., Tharion, W. J., Shukitt-Hale, B., Speckman, K. L., & Tulley, R. (2002). Effects of caffeine, sleep loss, and stress on cognitive performance and mood during U.S. Navy SEAL training. Sea-Air-Land. *Psychopharmacology (Berl)*, *164*(3), 250-261. doi:10.1007/s00213-002-1217-9
- Lieberman, H. R., Wurtman, R. J., Emde, G. G., Roberts, C., & Coviella, I. L. (1987). The effects of low doses of caffeine on human performance and mood. *Psychopharmacology (Berl)*, *92*(3), 308-312. doi:10.1007/bf00210835
- Matsumoto, I. (2013). Gustatory neural pathways revealed by genetic tracing from taste receptor cells. *Biosci Biotechnol Biochem*, *77*(7), 1359-1362. doi:10.1271/bbb.130117
- McLellan, T. M., Caldwell, J. A., & Lieberman, H. R. (2016). A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance. *Neurosci Biobehav Rev*, *71*, 294-312. doi:10.1016/j.neubiorev.2016.09.001
- Meeusen, R., & Decroix, L. (2018). Nutritional Supplements and the Brain. *28*(2), 200. doi:10.1123/ijsnem.2017-0314 10.1123/ijsnem.2017-0314 10.1123/ijsnem.2017-0314 10.1123/ijsnem.2017-0314
- Pak İ, E., Cuğ, M., Volpe, S. L., & Beaven, C. M. (2020). The effect of carbohydrate and caffeine mouth rinsing on kicking performance in competitive Taekwondo

- athletes during Ramadan. *J Sports Sci*, 38(7), 795-800. doi:10.1080/02640414.2020.1735033
- Pickering, C. (2019). Are caffeine's performance-enhancing effects partially driven by its bitter taste? *Med Hypotheses*, 131, 109301. doi:10.1016/j.mehy.2019.109301
- Pomportes, L., Brisswalter, J., Casini, L., Hays, A., & Davranche, K. (2017). Cognitive Performance Enhancement Induced by Caffeine, Carbohydrate and Guarana Mouth Rinsing during Submaximal Exercise. *Nutrients*, 9(6). doi:10.3390/nu9060589
- Poole, R. L., & Tordoff, M. G. (2017). The Taste of Caffeine. *J Caffeine Res*, 7(2), 39-52. doi:10.1089/jcr.2016.0030
- Rubinstein, I., Chandilawa, R., Dagar, S., Hong, D., & Gao, X. P. (2001). Adenosine A(1) receptors mediate plasma exudation from the oral mucosa. *J Appl Physiol* (1985), 91(2), 552-560. doi:10.1152/jappl.2001.91.2.552
- Santos, V. G., Santos, V. R., Felipe, L. J., Almeida, J. W., Jr., Bertuzzi, R., Kiss, M. A., & Lima-Silva, A. E. (2014). Caffeine reduces reaction time and improves performance in simulated-contest of taekwondo. *Nutrients*, 6(2), 637-649. doi:10.3390/nu6020637
- Saville, C. W. N., de Morree, H. M., Dundon, N. M., Marcora, S. M., & Klein, C. (2018). Effects of caffeine on reaction time are mediated by attentional rather than motor processes. *Psychopharmacology (Berl)*, 235(3), 749-759. doi:10.1007/s00213-017-4790-7
- Torres, C., & Kim, Y. (2019). The effects of caffeine on marksmanship accuracy and reaction time: a systematic review. *Ergonomics*, 62(8), 1023-1032. doi:10.1080/00140139.2019.1613572
- Van Cutsem, J., De Pauw, K., Marcora, S., Meeusen, R., & Roelands, B. (2018). A caffeine-maltodextrin mouth rinse counters mental fatigue. *Psychopharmacology (Berl)*, 235(4), 947-958. doi:10.1007/s00213-017-4809-0
- Van Cutsem, J., Marcora, S., De Pauw, K., Bailey, S., Meeusen, R., & Roelands, B. (2017). The Effects of Mental Fatigue on Physical Performance: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 47(8), 1569-1588. doi:10.1007/s40279-016-0672-0
- Wickham, K. A., & Spriet, L. L. (2018). Administration of Caffeine in Alternate Forms. *Sports Medicine*, 48(1), 79-91. doi:10.1007/s40279-017-0848-2
- Wilson, P. B. (2016). Dietary and non-dietary correlates of gastrointestinal distress during the cycle and run of a triathlon. *European Journal of Sport Science*, 16(4), 448-454. doi:10.1080/17461391.2015.1046191

EKLER

8.1. Etik Kurul Onay Belgesi (EK1)



**T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
TIBBİ ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel : 0 232 390 2134 e-mail: tibbietik@yahoo.com
ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

Microsoft Teams Programı ile Teletoplantı gerçekleştirilmiştir.

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Farklı konsantrasyonlardaki kafein çözeltilerinin ağızda çalkalanmasının reaksiyon zamanına etkisi
	SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Gülbin RUDARLI NALÇAKAN
	YARDIMCI ARAŞTIRMACILAR	Dr. Seda Gül VIRDİNLİ
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi
	DESTEKLEYİCİ	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi
	ARAŞTIRMA BAŞVURU FORMU	-
	BİLGİLENDİRME FORMU	-
	VERİ İZLEME FORMU/ ANKET	☐
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒
	DİĞER	☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar Nu: 21-1.1T/58	Tarih: 21.01.2021
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak Kurulumuzca incelenmiş, araştırma giderlerinin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödetilmediği koşullarda araştırmaya başlanmasının etik açıdan uygun bulunduğu toplanıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.	

EGE ÜNİVERSİTESİ TIBBİ ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ÇALIŞMA ESASI	Ege Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurul Yönergesi, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Güzide AKSU

Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Güzide AKSU Başkan	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Doç. Dr. Tolga AKŞİT (Başkan Yardımcısı)	Antrenörlük Eğitimi - Hareket ve Antrenman Bilimleri	Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Hareket ve Antrenman Bilimleri AD	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Dr. Öğr. Üyesi Aysun EKSİOĞLU Üye (Raportör)	Ebelik AD.	Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Anabilim Dalı	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Prof. Dr. Zeliha KERRY Üye	Farmakoloji	Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakoloji AD	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Prof. Dr. Aliye MANDIRACIOĞLU Üye	Halk Sağlığı AD	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI

Etik Kurul Başkanı Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Güzide AKSU	Araştırma Başvurusu Onay Belgesi	Sayfa 1/2
--	----------------------------------	--------------



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TIBBİ ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel: 0 232 390 2134 e-mail: tibbietik@yahoo.com.
ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Farklı konsantrasyonlardaki kafein çözeltilerinin ağızda çalkalanmasının reaksiyon zamanına etkisi
-----------------------	--

KARAR BİLGİLERİ		Karar Nu: 21-1.1T/58				
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Eyüp Sabri ERCAN Üye	Çocuk Ruh Sağlığı	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLİNE KATILIMADI
Prof. Dr. Ceyda KABAROĞLU Üye	Klinik Biyokimya	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya A.D. Klinik Biyokimya B.D.		☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	ONLİNE KATILDI
Prof. Dr. Çağdaş EKER Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ruh Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLİNE KATILDI
Prof. Dr. H. Oya TÜRKOĞLU Üye	Periodontoloji	Ege Üniversitesi Diş Hek. Fakültesi Periodontoloji A.D.	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	ONLİNE KATILDI
Prof. Dr. Meltem SEZİŞ DEMİRCİ Üye	İç Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları A.D.	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	ONLİNE KATILDI
Prof. Dr. Şafak DAĞHAN Üye	Halk Sağlığı Hemşireliği AD.	Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği AD	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	ONLİNE KATILDI
Doç. Dr. Ahmet ÖZGÜR YENİEL Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLİNE KATILDI
Doç. Dr. Tahir ATİK Üye	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları A.D. Çocuk	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	ONLİNE KATILIMADI

- * Araştırma ile İlişki
** Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı:
Prof. Dr. Güzide AKSU

Araştırma Başvurusu Onay Belgesi

Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
22	28.09.2011/05	2/2

Bilgilendirilmiş Olur Formu (EK2)

BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU
LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ! Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.
Bu çalışmanın adı ne? Farklı konsantrasyonlardaki kafein çözeltilerinin ağızda çalkalanmasının reaksiyon zamanına etkisi
Bu çalışmanın amacı ne? Bu çalışmanın amacı, farklı konsantrasyonlardaki kafein çözeltilerinin ağızda çalkalanmasının reaksiyon zamanına etkisi etkisini araştırmaktır.
Size nasıl bir uygulama yapılacaktır?
Ne kadar zamanınızı alacaktır?
Araştırmaya katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı kaçtır? 100 kişidir
Sizden beklenen nedir? Sizin sorumluluklarınız nelerdir? 1) Testlere ve antrenman seanslarına kahvaltı yapmadan ve dinlenik olarak gelmek, 2) Testler öncesi son 24 saat içinde test performansını etkileyebilecek kafein içeren besinleri (çay, kahve, kola vb) almamak, sadece su tüketmek, 3) Antrenmanları sürdüremeyeceğiniz ya da testlere katılamayacağınız istisnai durumlarda araştırmacıyı en kısa sürede bilgilendirmek sizin sorumluluklarınızdır. 4) Bu koşullara uymadığınız durumlarda araştırmacı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.
Çalışmaya katılmak size ne yarar sağlayacaktır? ✓ Sonuçlarına göre test edilecek yöntemin günlük antrenmanlarda kullanışlılığını saptamak
Araştırmaya katılımının sona erdirilmesini gerektirecek durumlar nelerdir? 1. Test seansları için gerekli protokollere uyum sağlayamamak, 2. Test seansları sırasında hastalanmak veya sakatlanmak.
Çalışmaya katılmak size herhangi bir zarar verebilir mi? Çalışmaya katılma ile beklenen olası bir risk yoktur.
Eğer katılmak istemezseniz ne olur? Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Araştırmacı uygulanan programın gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dahilinde sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili veriler kullanılmayacaktır.
Bu çalışmaya katıldığınız için bana herhangi bir ücret ödenecek mi?

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.		
Bu çalışmaya katıldığım için ben herhangi bir ücret ödeyecek miyim? Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğeri araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.		
Bilgilerin gizliliğı: Tüm kişisel ve tıbbi bilgileriniz gizli kalacak, sadece bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır.		
Bu çalışmanın araştırma sorumlusunun iletişim bilgileri 1- Adı, soyadı: Gülbin RUDARLI NALCAKAN 2- Ulaşılabilir telefon numarası: 3- Görev yeri: Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi		
Çalışmaya Katılma Onayı: Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren toplam 3 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırıcıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllölük içerisinde kabul ediyorum. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum. Bilgilendirilmiş gönüllü olurunun imzalı ve tarihli bir kopyasının bana verileceğini biliyorum.		
GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		
Velayet veya vesayve ark,tında bulunanlar için veli veya vasinin		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		
Araştırma ekibinde yer alan ve araştırma hakkında bilgilendirmeyi yapan yetkin bir araştırmacının		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TELEFONU		
TARİH		

EK 3- BİREYSEL DEĞERLENDİRME FORMU

Tarih	
Katılımcı no	
Doğum tarihi	
Cinsiyet	Kadın / Erkek
Spor branşı	
Spor branşı çalışmaları için harcanan haftalık süre (saat ve seans sayısı)	/
Spor branşı çalışmaları için harcanan toplam süre (yıl)	
Daha önce ağızda kafein çalkalama uygulaması yaptınız mı?	Evet / Hayır
DÜN gece için yatış ve kalkış saatlerinizi yazar mısınız?	

EK 4- KAFEİN TÜKETİM SIKLIĞI ANKETİ

	Miktar		Tüketim Sıklığı						
	Ölçü	Gram/Litre	Her Gün	Haftada 5-6	Haftada 3-4	Haftada 1-2	15 Günde Bir	Ayda Bir	Hiç
Filtre Kahve									
Espresso Bazlı İçecekler									
Türk Kahvesi									
2si 1 Arada/ 3ü 1 Arada Paket Kahve									
Siyah Çay									
Yeşil Çay									
Kola									
Ice Tea									
Çikolatalı Süt									
Sütlü Çikolata									
Bitter Çikolata									
Enerji İçeceği									

EK 5- Genel Olarak Ruh Hali (Duygudurum Düzeyi)

Aşağıdaki -10 ile +10 arasında değişen uygun dereceyi daire içine alarak değerlendirmenizi yapınız.

Çok Keyifsiz -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Çok Keyifli

Uyku Süresinin Değerlendirilmesi

Gece Yatış Saati:

Sabah Kalkış Saati:

Algılanan Yorgunluğun Derecelendirilmesi için Borg Skalası

15-Dereceli Ölçek	10-Dereceli Ölçek
6 Hiç yorgunluk yok	0 Hiç zor değil
7 Oldukça hafif	
8	0,5 Çok çok hafif
9 Çok hafif	
10	1 Çok hafif
11 Hafif	
12	2 Hafif
13 Biraz zor	
14	3 Orta derecede
15 Zor	4
16	5 Ağır
17 Çok zor	6
18	7 Çok ağır
19 Oldukça zor	8
20 Maksimal yorgunluk	9
	10 Çok çok ağır

TEŞEKKÜR

Tez sürecimin her aşamasında, saha çalışmasından istatistiksel analizine kadar ilgi ve sabırla zaman ayıran, emek veren değerli tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Gülbin RUDARLI NALÇAKAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Araştırmadaki destekleri için Dr. Öğrt. Üyesi Emine KUTLAY'a, pandemi şartlarında katılımcı bulmakta zorlanırken katılımcı sayısının artmasına yardımcı olan Öğr. Gör. Murat TUTAR'a, saha çalışmalarına katılıp ölçümlere yardımcı olan Mesut TÜKENMEZ'e teşekkür ederim.

Bu süreçte maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan anne, babama, arkadaşlarıma ve nişanlıma sonsuz teşekkür ve sevgilerimi sunarım.

İzmir, 23.08.2021

Seda Gül VIRDINLI

ÖZGEÇMİŞ

2014 yılında Bursa Anadolu Lisesi'nden mezun oldu. 2018'de Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nden mezun olarak diyetisyen ünvanı kazandı. Türkiye Yüzme Federasyonu'na bağlı 1. Kademe Yüzme Antrenörüdür. 2019 yılında Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalının Spor Sağlık Bilimleri programında yüksek lisans eğitimine başladı.

