



**SPORMETRE**  
The Journal of Physical Education and Sport Sciences  
Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi



DOI: 10.33689/spormetre.1312554

Geliş Tarihi (Received): 10.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 05.09.2023

Online Yayın Tarihi (Published): 30.09.2023

**KAFEİN SAKIZININ ANTRENMANLI SPORCULARDA DİNAMİK DENGE  
PERFORMANSINA ETKİSİ**

Ulaş Can Yıldırım<sup>1\*</sup>, Neslihan Akçay<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sinop Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Sinop

<sup>2</sup>Karabük Üniversitesi, Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Karabük

**Öz:** Kafeinin (1, 3, 7, trimetilksantin) adenozin reseptörü üzerindeki antagonist etkisi, beta endorfin hormonunun salınımını, organizma içerisinde glikojenin mobilizasyonu ile yağ asitlerinin utilizasyonu performansını artırmaktadır. Ayrıca, sağladığı termojenik faydalar gibi etmenler sayesinde günümüzde sporcular arasındaki popüleritesi ile performans artırıcı bir ergojenik yardımcı olarak kullanımını ve her geçen gün artmaktadır. Günümüzde farklı formları olan kafeinin özellikle sakız formu sindirim sistemini elimine ederek direkt olarak yanak içi reseptörler aracılığı ile etki mekanizmasını devreye sokması nedeni ile diğer formlardan ayrılmaktadır. Bu çalışmanın amacı antrenmanlı sporcularda sakız formunda akut kafein alımının dinamik denge parametresi üzerine bir etkisinin olup olmadığını araştırıp, elde edile verileri literatüre kazandırarak alana farklı bir bakış açısı kazandırmaktır. Tek kör çapraz döngülü kontrol gruplu tasarlanan çalışmaya 20 antrenmanlı erkek sporcu katılmıştır. Katılımcıların dinamik denge verileri Biodex Denge Sistemi (Biodex Medical Systems, Inc., Shirley, NY) içerisinde kayıtlı olan dokuz noktalı kararlılık sınırları protokolünün ikinci aşama zorluk seviyesi kullanılarak ölçülmüştür. Sonuçlar kafeinin sakızının bir nokta (ön sol) dışında antrenmanlı sporcularda dinamik denge performansını istatistiksel olarak anlamlılık oluşturacak seviyede geliştirmediği ancak birçok parametrede yükselen bir trend oluştuğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kafein sakızı, dinamik denge, antrenmanlı sporcular

**THE EFFECT OF CAFFEINE GUM ON DYNAMIC BALANCE PERFORMANCE  
IN TRAINED ATHLETES**

**Abstract:** Thanks to factors such as the antagonist effect of caffeine (1, 3, 7, trimethylxanthine) on the adenosine receptor, the release of beta endorphin hormone, the mobilization of glycogen in the organism, increasing the performance of fatty acids utilization, and the thermogenic benefits it provides, it is increasing day by day that popularity among athletes and its use as a performance-enhancing ergogenic aid. Today, caffeine, which has different forms, is distinguished from other forms, especially since it eliminates the digestive system and activates its mechanism of action directly through buccal receptors. The aim of this study is to investigate whether acute caffeine intake in gum form influences the dynamic balance parameter of trained athletes, and to bring a different perspective to the field by bringing the obtained data to the literature. 20 trained male athletes participated in the study, which was designed with a randomized controlled single-blind. Participants dynamic balance data were measured using the second stage difficulty level of the nine-point stability limits protocol registered in the Biodex Balance System (Biodex Medical Systems, Inc., Shirley, NY). The results show that, except for one point (front left), the caffeine gum did not improve the dynamic balance performance in trained athletes at a statistically significant level, but there was an increasing trend in many parameters.

**Key Words:** Caffeine gum, dynamic balance, trained athletes

\*Sorumlu Yazar: Ulaş Can YILDIRIM, Dr. Öğr. Üyesi, ulascanyldrm.ucy@gmail.com

## GİRİŞ

Son yıllarda, en efektif performansı ortaya koyabilmek için birçok branşta ergojenik yardımcılara başvurulmaktadır. Bu ergojenik yardımcılar arasında en popülerleri ise kafein (1, 3, 7, trimetilksantin)'dir (Karayigit, Koz, ve ark., 2021). Kafeinin, organizmada etkilediği bazı mekanizmalar sayesinde bireysel ve takım sporlarında sportif performansı artırdığı veya artırma potansiyeli olduğu literatürde birçok çalışma ile ortaya konulmuştur (Çıldır ve ark., 2021; Duncan ve ark., 2014; Kara ve ark., 2018; Kim ve ark., 2014; Salinero ve ark., 2019).

Kafeinin temel etki mekanizması; merkezi sinir sisteminde bulunan adenozin reseptörlerine yaptığı antagonist etkidir. Yapı olarak adenozeine çok benzeyen kafein, merkezi sinir sisteminde g-proteinlerine (A1, A2a) adenozin gibi bağlanarak ağrının inhibe edilmesine neden olmaktadır (Karayigit, Naderi ve ark., 2021). Merkezi sinir sisteminin regülasyonunun yanında organizmanın doğal ağrı kesicisi olarak tanımlanan beta endorfin hormonunun salınımını artırması, yağ asitlerinin kullanımını artırması, hücre içi sodyum potasyum salınımını geliştirmesi ve termojenik etkisi sayesinde performansına gelişimine katkı sağlamaktadır (Guest ve ark., 2021; Mohr ve ark., 2011). Friedlieb Ferdinand Runge ve arkadaşlarının 1819 yılında laboratuvar ortamında kahve çekirdeğinden kafeini izole etmeyi başarması üzerine kafein, hızlıca farklı formlarda üretilmeye ve tüketilmeye başladı (Waldvogel, 2003). Günümüzde kahve, toz, hap, kapsül, jel, tablet, bar, pastil ve sakız gibi formları bulunmaktadır. Ayrıca son zamanlarda ağızda çalkalama ve nazal sprey ile burundan uygulanmalar da popülerlik kazanmaya başlamıştır. Formlara göre etki sürelerinde farklılık gösterebileceği gerçeği göz ardı edilmemelidir.

Kamimori ve arkadaşları tarafından yürütülen çalışmada toz formda kafein alımının hap ve kapsül formlara göre daha hızlı emildiği, kafein sakızının ise emilim hızının hap ve toza göre daha hızlı olduğu açıklanmıştır (Kamimori ve ark., 2002). Kafein sakızının yapısı gereği sindirim sistemini elimine ederek yanak içi reseptörleri uyarma yöntemi ile merkezi sinir sistemine difüze olma yeteneği onu diğer formlardan ayırmaktadır. Ayrıca, sindirim hızı hızlı olup etkisini hızlı bir şekilde göstermektedir. Kafeinin anhidroz formunun kullanılması zaman ekonomisi anlamında uygulanabilir olmadığı için etkisini 5-10 dakika içerisinde gösteren sakız formu sporcular tarafından tercih edilmektedir (Çağın ve Çetin, 2022). Bununla birlikte özellikle futbol, hentbol gibi takım sporlarında aerobik dayanıklılık, güç, kuvvet, denge, çeviklik, koordinasyon, branşa özgü teknik ve taktikler gibi birçok kombinasyonunun bir araya gelmesi neticesinde performansın ortaya çıkması sebebi ile kafeinin faydalarını ortaya koyan kanıtların kısıtlı olduğu görülmektedir. Özellikle kafeinin denge performansına etkisi ile alakalı çalışmalar oldukça sınırlı olmasının yanında kafein sakızı ile denge üzerine tasarlanmış bir çalışma bulunmamaktadır. Duncan ve arkadaşlarının (2014) kafein alımının fonksiyonel performansa olan etkisini inceledikleri çalışmada, kafeinin belli etki mekanizmaları sayesinde dinamik denge üzerinde olumlu bir etki oluşturabileceği varsayımı ortaya konulmuştur. (Duncan ve ark., 2014). Yapılan başka bir çalışmada ise kafeinin denge performansı üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim sağlamadığı sonucu ortaya konulmuş fakat bu sonuca 'bazı spesifik ölçüm koşullarında önemli gelişmeler elde edildiği, bu yüzden kafeinin denge performansı üzerinde hassas etkilerinin olabileceği' şerhi düşülmüştür (Kara ve ark., 2018). Yine Çıldır ve arkadaşları ise (2021) kafein tüketiminin vücut postürü ve denge üzerinde olumlu etkileri olduğunu ortaya koyarak, kafein dozunun önemli bir değişken olduğu görüşünü ortaya koymuşlardır (Çıldır ve ark., 2021).

Literatür incelendiğinde, kafein sakızı ile denge performansı ilişkisi üzerine literatürdeki çalışmaların çok kısıtlılığı olduğu görülmektedir. Özellikle de antrenmanlı takım sporu yapan

sporcular üzerinde yapılmış bir çalışma olmadığı açıkça görülmektedir. Bu çalışmanın amacı antrenmanlı sporcularda sakız formda akut kafein alımının dinamik denge parametresi üzerine bir etkisinin olup olmadığını araştırıp, elde edile verileri literatüre kazandırarak alana farklı bir bakış açısı kazandırmaktır.

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli

Çalışma tek kör çapraz döngülü kontrol gruplu olarak tasarlanmıştır. Ölçümlerden bir hafta önce örneklem grubu ile bir toplantı düzenlenerek çalışmanın tasarımı ve amaçları detaylı bir biçimde anlatılmış, sporcuların soruları cevaplanmıştır. Çalışmaya katılımın gönüllülük esasına dayanmasından dolayı katılımcılara gönüllü olur formları imzalatılarak ölçümler tamamlanana kadar geçen süreçte gündelik yaşam ve beslenme hususunda dikkat edilmesi gereken nüanslar hatırlatılmıştır. Sporcuları rastgele 2 gruba ayırarak bir gruba Ulusal Bilim Akademisi ve Tıp Enstitüsü tarafından onaylı, içeriğinde 100 mg kafein içeren bir kafein sakızı (MEG, Marketright, INC., Plano, IL 60545) verilirken, diğer gruba ise herhangi bir ergojenik destek verilmemiştir. Sporcular kafein sakızını çiğnemeye başladıkları an itibari ile iki gruba da eş zamanlı olarak 5 dakikalık bir dinamik ısınma ve ardından 5 dakikalık bir stretching protokolü uygulanmıştır. 10 dakikalık total çiğneme süresinin ardından sakızların tükürülmesi istenmiş ve ardından zaman geçirmeden gözler açık biçimde çift ayak dinamik denge performans ölçümleri alınmıştır. Her sporcu için ölçümler üç defa tekrar edilmiş ve ortalama derece kaydedilmiştir. Her ölçüm arası iki dakika dinlenme verilmiştir. Ölçüm günleri arası 24 saatlik bir ara verilmiş ve aynı protokol bir daha tekrarlanmıştır. Verileri herhangi bir yan parametrenin etkilememesi adına tüm ölçümler sabah saatlerinde ve aç karnına alınmıştır. Ölçümlerden önce familizasyon testi uygulanarak sporcuların ölçümlere aşına olması sağlanmıştır. Ayrıca sporculara bir anket doldurtularak kafein tüketim sıklıkları belirlenmiştir. Çalışmanın 05.06.2023-95188 tarih ve sayılı etik onayı Muş Alparslan Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan alınmıştır.

### Araştırma Grubu

Araştırmaya yaşları  $24,70 \pm 3,57$  olan müsabık, son altı aydır haftada en az üç gün antrenman yapan, gönüllü 22 erkek sporcu katılmıştır fakat ölçümler sırasında 2 sporcu çeşitli gerekçelerle araştırmadan çıkartılarak, nihayetinde çalışma 20 sporcu ile tamamlanmıştır. Tüm katılımcılar ölçümlerden önce gönüllü onam formunu imzalamışlardır. Ölçümler öncesi gündelik rutinden daha fazla kafein tüketmek, ölçümden bir hafta öncesi itibari ile ölçümün tamamlandığı güne kadar geçen süre içerisinde alkol almak, son altı ay içerisinde ciddi bir sakatlık ve/veya hastalık yaşamak, antrenmansız olmak çalışmanın sınırlılıkları olarak belirlenmiştir.

**Tablo 1.** Katılımcıların demografik özellikleri

Parametreler	n	Minimum	Maksimum	Ortalama ± Standart Sapma
Yaş (yıl)	20	20,00	32,00	24,70 ± 3,5703
Vücut Ağırlığı (kg)	20	60,00	84,60	74,03 ± 6,7086
Boy (cm)	20	169,00	191,00	180,15 ± 6,2431
Spor Yaşı (yıl)	20	10,00	17,00	13,40 ± 2,1126
Beden Kütle İndeksi (kg/m <sup>2</sup> )	20	20,56	27,72	22,71 ± 1,1847
Kafein Tüketim Sıklığı (Katsayı)	20	1,00	6,00	4,50 ± 0,9459

### Veri Toplama Araçları

Vücut kompozisyonu: Sporcuların vücut kompozisyonları Inbody (InBody 270, Biospace, California, USA) marka bio impedans analizörü, boy uzunlukları ise stadiometre ile ölçülmüştür. Güvenilirliğini etkilememek adına ölçümler, sporcuların uyanmasını takiben tuvalete ihtiyaçlarını giderdikten sonra aç karnına alınmıştır. Ölçümler sırasında sporcular cihaza çorapsız, üzerlerinde sadece şort ve tişört ile çıkmışlardır. Boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve beden kütle indeksi parametreleri kaydedilmiştir.

Dinamik Denge: Sporcularda dinamik denge ölçümü için geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış Biodex Denge Sistemi (Biodex Medical Systems, Inc., Shirley, NY) ve sistem içerisinde kayıtlı olan dokuz noktalı kararlılık sınırları protokolünün ikinci aşama zorluk seviyesi kullanıldı (Sherafat ve ark., 2013). Kararlılık sınırları kişinin dengesini kaybetmeden ve adım almadan herhangi bir yöne istemli olarak gidebildiği maksimum mesafe olarak tanımlanmaktadır. Sporcuların gözler açık bir biçimde ayakkabısını çıkararak yalın ayak ile çift ayak yerde olacak şekilde cihazın matına çıkması istendi ve mat üzerindeki pozisyonu ayarlanıp gerekli bilgiler cihaza el ile girildi. Tüm hazırlıklar tamamlandıktan sonra ölçüme başlandı. Başlangıç komutu ile birlikte sporcular teste orta noktadan başlayıp rastgele yanan diğer sekiz noktaya (Ön, Sağ Ön, Sol Ön, Sağ, Sol, Sağ Arka, Sol Arka, ve Arka) ağırlık merkezlerini değiştirerek ve en az sapma ile yönelerek testi bitirmeye çalıştı. Bu protokol üç defa tekrarlandı ve ortalama skor kaydedildi.



Şekil 1: Biodex Denge Sistemi arayüzü

### Verilerin Analizi

Ölçümler neticesinde elde edilen verilerin dağılımlarının normal olup olmadığının tespiti için Shapiro-Wilk normallik analizi uygulanmıştır. Analiz neticesinde verilen normal dağıldığı görülmüş ve durumlar arası farklılıkların tespiti için veriler parametrik testlerden birisi olan One-way Anova ile analiz edilmiştir. Tüm istatistiksel analiz için SPSS Statistic 25 (IBM, Armonk, NY) analiz programı kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Bu bölümde kafein sakızı kullanan sporcuların, kullanmayanlara göre dinamik denge performansında ne gibi değişikliklerin olduğu hususunda elde edilen verilerinin istatistiksel karşılaştırmaları bulunmaktadır.

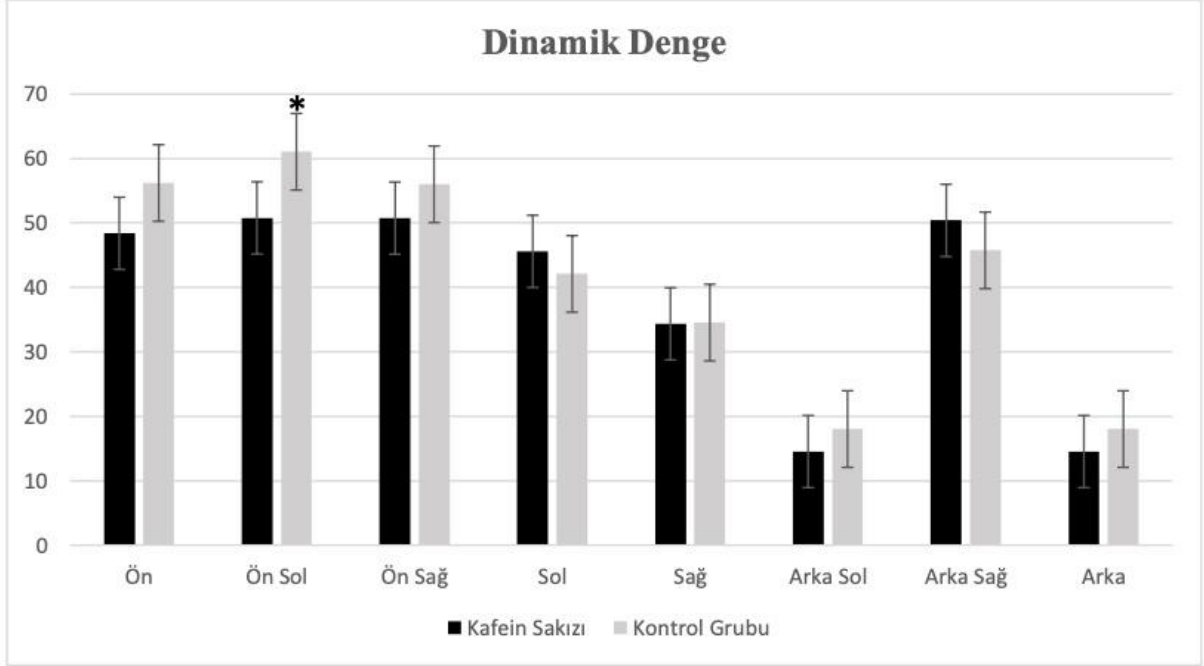
**Tablo 2.** Dinamik denge parametreleri

Parametreler	Durum	n	Ortalama	Standart Sapma	f	p
<b>Ön (Puan)</b>	Kafein Sakızı	10	48,40	19,93	2,251	,142
	Kontrol	10	56,20	13,35		
<b>Ön Sol (Puan)</b>	Kafein Sakızı	10	50,80	14,18	5,574	<b>,023*</b>
	Kontrol	10	61,05	13,26		
<b>Ön Sağ (Puan)</b>	Kafein Sakızı	10	50,75	14,08	1,519	,225
	Kontrol	10	56,00	12,83		
<b>Sol (Puan)</b>	Kafein Sakızı	10	45,60	14,94	,602	,443
	Kontrol	10	42,10	13,56		
<b>Sağ (Puan)</b>	Kafein Sakızı	10	34,35	15,15	,002	,965
	Kontrol	10	34,55	13,35		
<b>Arka Sol (Puan)</b>	Kafein Sakızı	10	48,30	19,13	,067	,797
	Kontrol	10	49,75	16,11		
<b>Arka Sağ (Puan)</b>	Kafein Sakızı	10	50,40	17,11	,846	,363
	Kontrol	10	45,75	14,77		
<b>Arka (Puan)</b>	Kafein Sakızı	10	14,54	3,25	,101	,752
	Kontrol	10	18,03	4,03		
<b>Ortalama (Puan)</b>	Kafein Sakızı	10	39,30	12,64	,585	,449
	Kontrol	10	42,05	9,94		
<b>Bitirme Zamanı (Saniye)</b>	Kafein Sakızı	10	37,15	10,00	,013	,911
	Kontrol	10	37,50	9,63		

\*p<0.005

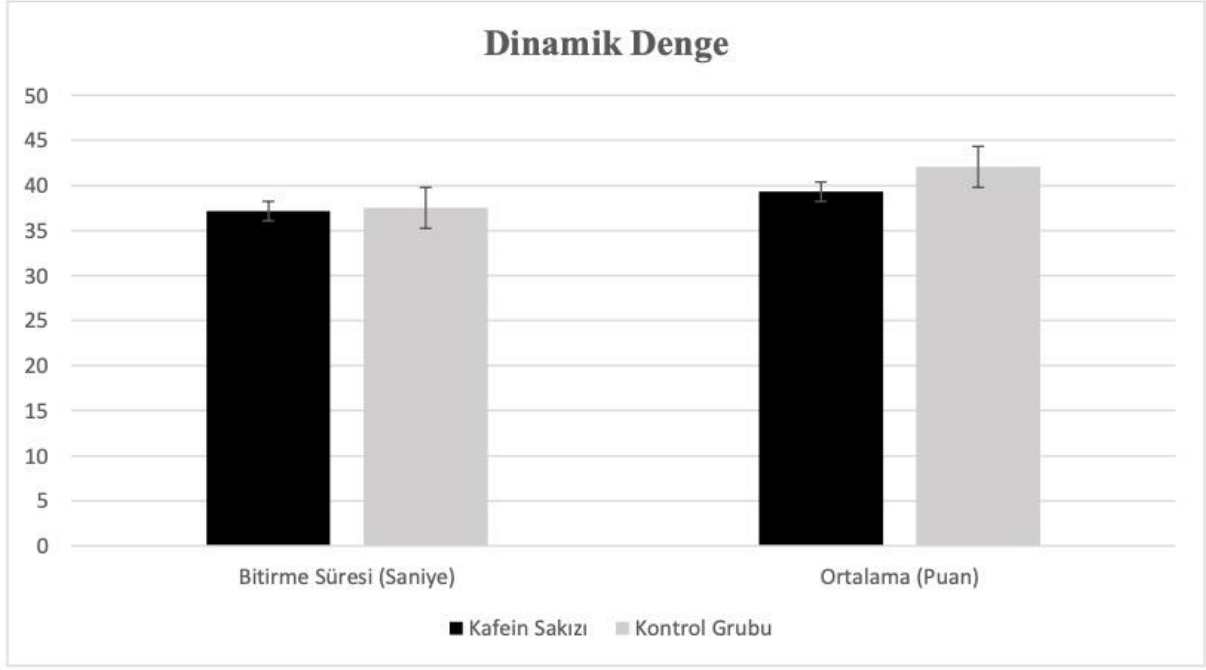
Tablo 2.'de kafein sakızı tüketen grup ile kontrol grubuna uygulanan kararlılık sınırları protokolü neticesinde sekiz farklı noktada elde edilen dinamik denge verileri ile protokolden elde edilen ortalama puan ve bitirme zamanı verilerinin analizi gösterilmektedir. Tek yönlü varyans analizine göre ön sol ( $f= 5,574$ ,  $p= ,023$ ) noktasında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş iken ( $p<0,05$ ); ön ( $f= 2,251$ ,  $p= ,142$ ), ön sağ ( $f= 1,519$ ,  $p= ,225$ ), sol ( $f= ,602$ ,  $p= ,443$ ), sağ ( $f= ,002$ ,  $p= ,965$ ), arka sol ( $f= ,067$ ,  $p= ,797$ ), arka sağ ( $f= ,846$ ,  $p= ,363$ ) arka ( $f= ,101$ ,  $p= ,752$ ), noktaları ile ortalama puan ( $f= ,585$ ,  $p= ,449$ ), ve bitirme

zamanı ( $f=,013$ ,  $p=,911$ ), parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).



Şekil 2. Dinamik denge parametresinin sekiz nokta grafiği

Şekil 2.'de kafein sakızı tüketen grup ile kontrol grubuna uygulanan kararlılık sınırları protokolü neticesinde sekiz farklı noktada elde edilen dinamik denge verilerinin ortalama ve standart sapmalarının grafiksel görünümü yer almaktadır. Grafiğe göre ön nokta kafein sakızı grubu  $48,40 \pm 19,93$  O±SS puan, kontrol grubu  $56,20 \pm 13,35$  O±SS puan; ön sol nokta kafein sakızı grubu  $50,80 \pm 14,18$  O±SS puan, kontrol grubu  $61,05 \pm 13,26$  O±SS puan; ön sağ nokta kafein sakızı grubu  $50,75 \pm 14,08$  O±SS puan, kontrol grubu  $56,00 \pm 12,83$  O±SS puan; sol nokta kafein sakızı grubu  $45,60 \pm 14,94$  O±SS puan, kontrol grubu  $42,10 \pm 13,56$  O±SS puan; sağ nokta kafein sakızı grubu  $34,35 \pm 15,15$  O±SS puan, kontrol grubu  $34,55 \pm 13,35$  O±SS puan; arka sol nokta kafein sakızı grubu  $48,30 \pm 19,13$  O±SS puan, kontrol grubu  $49,75 \pm 16,11$  O±SS puan; arka sağ nokta kafein sakızı grubu  $50,40 \pm 17,11$  O±SS puan, kontrol grubu  $45,75 \pm 14,77$  O±SS puan; arka nokta kafein sakızı grubu  $14,54 \pm 3,25$  O±SS puan, kontrol grubu  $18,03 \pm 4,03$  O±SS puana sahiptir.



Şekil 3. Dinamik denge parametresinin bitirme süresi ve ortalama puan grafiği

Şekil 3.'de kafein sakızı tüketen grup ile kontrol grubuna uygulanan kararlılık sınırları protokolü neticesinde elde edilen ortalama puan ve bitirme zamanı dinamik denge verilerinin ortalama ve standart sapmalarının grafiksel görünümü yer almaktadır. Grafiğe göre kafein sakızı grubu  $37,15 \pm 10,00$  O $\pm$ SS saniye bitirme zamanı,  $39,30 \pm 12,64$  O $\pm$ SS ortalama puanına; kontrol grubu ise  $37,50 \pm 9,63$  O $\pm$ SS saniye bitirme zamanı,  $42,05 \pm 9,94$  O $\pm$ SS ortalama puanına sahiptir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma antrenmanlı sporcularda sakız formda akut kafein alımının dinamik denge parametresi üzerine bir etkisinin olup olmadığını araştırmak amacıyla yapılmıştır. Tek yönlü varyans analiz verileri incelendiğinde protokolün ön sol ( $f= 5,574$ ,  $p= ,023$ ) nokta parametresinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş iken ( $p<0,05$ ), ön ( $f= 2,251$ ,  $p= ,142$ ), ön sağ ( $f= 1,519$ ,  $p= ,225$ ), sol ( $f= ,602$ ,  $p= ,443$ ), sağ ( $f= ,002$ ,  $p= ,965$ ), arka sol ( $f= ,067$ ,  $p= ,797$ ), arka sağ ( $f= ,846$ ,  $p= ,363$ ) arka ( $f= ,101$ ,  $p= ,752$ ), nokta ile ortalama puan ( $f= ,585$ ,  $p= ,449$ ), ve bitirme zamanı ( $f= ,013$ ,  $p= ,911$ ), parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Kafein ve kafein formlarının, dayanıklılık kapasitesi, kaba motor beceri performansı ve bilişsel performans dahil olmak üzere takım sporları için önemli olan çeşitli parametreleri iyileştirdiği bilinmektedir. Fakat sadece sınırlı araştırmalar takım sporları ile uğraşan sporcuların performans parametreleri ile kafeinli sakız arasında bir korelasyon olup olmadığını incelemiştir (Ranchordas ve ark., 2018). Hatta kafeinin denge performansına etkisi ile alakalı çalışmalar oldukça sınırlı olmasının yanında kafein sakızı ile denge üzerine tasarlanmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu sebeple kafeinin farklı formları ile tasarlanan ve farklı popülasyonlardan örneklem grubunu oluşturan çalışmaların sonuçları çalışmamızın sonuçları ile karşılaştırılarak dolaylı yoldan bir ilişki kurulmalıdır.

Tek yönlü varyans analiz verilerine göre sadece bir parametre (sol ön nokta) dışında istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim gözlenmemesine rağmen şekil 2 ve şekil 3'te yer alan grafikler bazı

parametrelerde yükselen bir trend olduğunu göstermektedir. Bitirme zamanı ve ortalama puan gibi parametrelerin yanında 8 nokta ölçümün özellikle ön ve yan noktalarında kafein sakızı tüketen grubun denge verilerinin kontrol grubuna göre daha iyi olduğu görülmektedir. Fakat özellikle arka noktalarda bunun tersi durum gözlemlenmiştir. Verilerde elde edilen tutarsızlık literatürdeki çalışmalarda da görülmektedir. Çalışmaların birkaçı kafeinin denge performansı üzerine olumlu etkisi olduğu sonucunu savunurken, herhangi bir etkisi olmadığı hatta olumsuz etkisi olduğunu savunan çalışmalarda mevcuttur. Bu durum kafeinin denge performansı üzerine etkisini inceleyen çalışmaların bazılarının çalışmanın sonuçlarını desteklemesine bazılarının ise desteklememesine neden olmaktadır. Çıldır ve arkadaşları, (2021) 15 katılımcı ile kafein tüketiminin vücut postürü ve denge üzerinde etkisini araştırdıkları çalışmada, uygun miktarda kahve tüketiminin dikkati attırdığı ve uyarılma etkisinden dolayı dinamik denge performansına olumlu etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir. McNerney ve arkadaşları (2014) ise, kafeinin uyanıklık düzeyini ve odaklanma yeteneğini artırdığı için denge performansını da arttırdığını rapor etmişlerdir. Sadece statik dengenin ölçüldüğü diğer bir çalışmada ise, kafein alımının görsel yoksunluk etkisini azaltarak somatosensori işlevi kullanan inme hastalarının postüral stabilizesini etkilediğini kaldırılmalıdır Kim ve ark., (2014). Kafein alımının fonksiyonel performansa olan etkisini inceledikleri çalışmada, kafeinin belli etki mekanizmaları sayesinde dinamik denge üzerinde olumlu bir etki oluşturabileceği varsayımı ortaya konulmuştur. Literatürdeki başka bir çalışmada ise, kafeinin denge performansı üzerinde, kafeinin denge performansı üzerinde hassas etkilerinin olabileceği belirtilmiştir. Yine Çıldır ve arkadaşları (2021) kafein tüketiminin vücut postürü ve denge üzerinde olumlu etkileri olduğunu ortaya koyarak, kafein dozunun önemli bir değişken olduğu görüşünü ortaya koymuşlardır. Çalışmalar doğrultusunda, vücudun en karmaşık hareketleri sırasında uç nokta ve maksimum sapma değerlerindeki farklılıklar gözlenebildiğinden, ağırlık merkezine karşı dinamik hareketler sırasında kafeinin denge sistemine olumlu etkisi olduğu düşünülmektedir (Duncan ve ark., 2014; Kara ve ark., 2018; Çıldır ve ark., 2021; McNerney ve ark., 2014; Faraldo-García ve ark., 2016).

Literatürde kafeinin denge performansını iyileştirebileceğini ortaya koyan çalışmaların yanı sıra, fayda sağlamadığını bildiren çalışmalar mevcuttur. Enriquez ve arkadaşları (2009) yapmış oldukları çalışmada, kafein tüketiminin denge performansı üzerinde herhangi bir olumlu etkisinin olmadığını belirtmiştir (Enriquez ve ark., 2009). Tallis ve arkadaşları 2020 yılında yaptığı bir araştırmada akut kafein alımının yaşlı bireylerde ayakta durma performansını olumsuz yönde etkilerken, statik ve dinamik denge performanslarında olumlu bir etki meydana getirmediği sonucunu rapor etmişlerdir (Tallis ve ark., 2020). Literatürde bu sonuçları destekleyen birçok çalışma bulunmaktadır (Jensen ve ark., 2011; Momsen ve ark., 2010; Norager ve ark., 2005; Tallis ve ark., 2013).

Çalışmada elde edilen bulgular, kafein sakızının antrenmanlı sporcuların denge performansı üzerinde bazı parametrelerde etkin olduğu ve genelde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim sağlamadığı yönündedir. Örneklem grubunun sınırlıkları çalışmanın sonuçlarını etkilemiş olabilir. Ayrıca kafeinin farklı formlarının çalışılmış olmasına rağmen sakız formunun denge performansına etkisi ile alakalı literatürde hiç çalışma olmadığı görülmektedir. Bu konuda farklı tasarımlar oluşturularak yeni çalışmaların literatüre katılması önem arz etmektedir.



## KAYNAKLAR

- Çıldır, B., Altın, B., & Aksoy, S. (2021). Caffeine Enhances the Balance System and Postural Balance in Short Time in Healthy Individuals. *Turkish archives of otorhinolaryngology*, 59(4), 253.
- Duncan, M. J., Clarke, N. D., Tallis, J., Guimaraes-Ferreira, L., & Leddington Wright, S. (2014). The effect of caffeine ingestion on functional performance in older adults. *The journal of nutrition, health & aging*, 18, 883-887.
- Guest, N. S., VanDusseldorp, T. A., Nelson, M. T., Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Jenkins, N. D., Arent, S. M., Antonio, J., Stout, J. R., & Trexler, E. T. (2021). International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 18(1), 1.
- Jensen, M. B., Norager, C. B., Fenger-Grøn, M., Weimann, A., Møller, N., Madsen, M. R., & Laurberg, S. (2011). Caffeine supplementation had no effect on endurance capacity in elderly subjects who had abstained from caffeine-containing nutrition for 8 hours. *Journal of Caffeine Research*, 1(2), 109-116.
- Kamimori, G. H., Karyekar, C. S., Otterstetter, R., Cox, D. S., Balkin, T. J., Belenky, G. L., & Eddington, N. D. (2002). The rate of absorption and relative bioavailability of caffeine administered in chewing gum versus capsules to normal healthy volunteers. *International journal of pharmaceuticals*, 234(1-2), 159-167.
- Kara, M., Patlar, S., Stoffregen, T., & Erkmen, N. (2018). Effect of caffeine on standing balance during perceptual-cognitive tasks. *MoHE*, 7, 167-175.
- Karayigit, R., Koz, M., Sánchez-Gómez, A., Naderi, A., Yildirim, U. C., Domínguez, R., & Gur, F. (2021). High dose of caffeine mouth rinse increases resistance training performance in men. *Nutrients*, 13(11), 3800.
- Karayigit, R., Naderi, A., Saunders, B., Forbes, S. C., Coso, J. D., Berjisian, E., Yildirim, U. C., & Suzuki, K. (2021). Combined but not isolated ingestion of caffeine and taurine improves Wingate Sprint Performance in female team-sport athletes habituated to caffeine. *Sports*, 9(12), 162.
- Kim, W. S., Choi, C. K., Yoon, S. H., & Kwon, J. Y. (2014). Usual dose of caffeine has a positive effect on somatosensory related postural stability in hemiparetic stroke patients. *Annals of rehabilitation medicine*, 38(6), 775-783.
- Mohr, M., Nielsen, J. J., & Bangsbo, J. (2011). Caffeine intake improves intense intermittent exercise performance and reduces muscle interstitial potassium accumulation. *Journal of applied physiology*, 111(5), 1372-1379.
- Momsen, A. H., Jensen, M. B., Norager, C. B., Madsen, M. R., Vestersgaard-Andersen, T., & Lindholt, J. S. (2010). Randomized double-blind placebo-controlled crossover study of caffeine in patients with intermittent claudication. *Journal of British Surgery*, 97(10), 1503-1510.
- McLellan, T. M., Kamimori, G. H., Voss, D. M., Bell, D. G., Cole, K. G., & Johnson, D. (2005). Caffeine maintains vigilance and improves run times during night operations for Special Forces. *Aviation, space, and environmental medicine*, 76(7), 647-654.
- McNerney, K. M., Coad, M. L., & Burkard, R. F. (2014). The influence of caffeine on the sensory organization test. *Journal of the American Academy of Audiology*, 25(06), 521-528.
- Çağın, M., & Çetin E. (2022). *Kafein ve sportif performans. Spor Bilimleri Alanında Uluslararası Araştırmalar V*, İstanbul: Eğitim Yayınevi.
- Norager, C. B., Jensen, M. B., Madsen, M. R., & Laurberg, S. (2005). Caffeine improves endurance in 75-yr-old citizens: a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study. *Journal of Applied Physiology*, 99(6), 2302-2306.
- Oberlin-Brown, K. T., Siegel, R., Kilding, A. E., & Laursen, P. B. (2016). Oral presence of carbohydrate and caffeine in chewing gum: Independent and combined effects on endurance cycling performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(2), 164-171.

Ranchordas, M. K., King, G., Russell, M., Lynn, A., & Russell, M. (2018). Effects of caffeinated gum on a battery of soccer-specific tests in trained university-standard male soccer players. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 28(6), 629-634.

Ryan, E. J., Kim, C. H., Fickes, E. J., Williamson, M., Muller, M. D., Barkley, J. E., & Glickman, E. L. (2013). Caffeine gum and cycling performance: a timing study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(1), 259-264.

Salinero, J. J., Lara, B., & Del Coso, J. (2019). Effects of acute ingestion of caffeine on team sports performance: a systematic review and meta-analysis. *Research in Sports Medicine*, 27(2), 238-256.

Sherafat, S., Salavati, M., Takamjani, I. E., Akhbari, B., Mohammadirad, S., Mazaheri, M., & Negahban, H. (2013). Intrasession and intersession reliability of postural control in participants with and without nonspecific low back pain using the Biodex Balance System. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 36(2), 111-118.

Tallis, J., Bradford, C., Duncan, M. J., Leddington-Wright, S., Higgins, M. F., & Hill, M. (2020). The effect of acute caffeine ingestion on cognitive dual task performance during assessment of static and dynamic balance in older adults. *Nutrients*, 12(12), 3653.

Tallis, J., Duncan, M. J., Wright, S. L., Eyre, E. L., Bryant, E., Langdon, D., & James, R. S. (2013). Assessment of the ergogenic effect of caffeine supplementation on mood, anticipation timing, and muscular strength in older adults. *Physiological reports*, 1(3).

Waldvogel, S. R. (2003). Caffeine—A drug with a surprise. *Angewandte Chemie International Edition*, 42(6), 604-605.