

Kafein Desteğinin Sporcu Performansı Üzerindeki Etkisi *The effect of Caffeine Supplementation on Athletic Performance*

Tuğçe Güneş, Özlem Muşlu

Yüksek İhtisas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye
Yüksek İhtisas University Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Ankara, Türkiye

ÖZ

Giriş: Kafein (1,3,7-trimetilksantin), kahve, çay yaprağı, kakao çekirdeği, guarana meyveleri gibi bitkilerin bileşeninde bulunan günlük yaşamda yaygın olarak tüketilen ve merkezi sinir sistemi üzerinde uyarıcı etki gösteren alkaloid bir psikoaktif maddedir. Kafein egzersiz öncesi dönemde uyanıklık, yorgunluğun azaltılması, konsantrasyon, ağrı algısı, algılanan efor düzeyi üzerinde olumlu etkiler gösterir. Bu nedenle profesyonel ve amatör sporcular tarafından sportif ve bilişsel fonksiyonu desteklemek için sıklıkla kullanılan ergojenik desteklerden biridir. Bu çalışma, sporcularda kafein desteği kullanımının sporcu performansı üzerindeki etkilerini incelemeyi, etkili doz aralıklarını, zamanlamalarını, yan etkilerini ve bireysel farklılıkları değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Ergojenik destekler yoğun antrenman sırasında egzersizin performansını artırma, toparlanma, sakatlanmaların önlenmesi gibi birçok farklı amaçla kullanılan teknik biçimlerine denir. Ergojenik destekler yalnızca beslenme yeterliliği sağlandıktan sonra güçlü bilimsel kanıtlarla desteklenen, yasal ve etkili oldukları durumlarda kullanılmalıdır.

Araştırmalar, kafein desteğinin özellikle dayanıklılık sporlarında yorgunluk hissini azaltarak belirgin performans artışı sağladığını ortaya koymuştur. 3-6 mg/kg doz aralığında alınan kafein kuvvet, sürat, çeviklik gibi parametrelerde etkili olduğu gözlenmiştir. Takım sporlarında yapılan çalışmalar kafeinin reaksiyon süresini ve algılanan efor düzeyini azalttığını ortaya koymuştur. Ancak düzenli olarak kafein kullanmayan kişilerde taşikardi, anksiyete, uyku bozuklukları, gastrointestinal rahatsızlıklar gibi yan etkilerin görülme sıklığı artırmaktadır. Ayrıca kafein takviyesi yapılırken bireyler arası değişkenlikler ve takviye protokolleri de dikkate alınmalıdır. Özellikle genetik farklılıklar, CYP1A2 gen polimorfizmi, bireylerin kafein metabolizmasını ve duyarlılığını doğrudan etkilemektedir. Kadın ve erkek bireylerde hormon düzeylerine bağlı olarak farklı yanıtlar ortaya çıkarabilmektedir. Yüksek dozlar, ergojenik faydadan çok zarara yol açabilir. Özellikle amatör sporcuların, kafein desteklerini diyetisyen kontrolünde kullanmaları önerilmektedir.

Sonuç: Kafein etkili bir ergojenik destek olmakla birlikte etkili ve güvenli şekilde kullanılabilmesi için bireysel faktörlerin, antrenman düzeyinin, alışkanlıkların ve genetik yapıların dikkate alınması gerekmektedir. Kafeinin ergojenik etkisi bireysel farklılıklar ve alışkanlıklar göz önüne alınmadığı takdirde sürdürülebilirliği olumsuz yönde etkilenebilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Kafein, ergojenik destek, sporcu, beslenme

ABSTRACT

Introduction: Caffeine (1,3,7-trimethylxanthine) is a psychoactive alkaloid commonly found in coffee, tea leaves, cocoa beans, and guarana fruits. As a central nervous system stimulant, caffeine is widely consumed in daily life and is frequently used by both professional and amateur athletes. It is often used before exercise to support physical and cognitive function. Its effects include increased alertness, reduced fatigue, improved concentration, lower pain perception, and reduced perceived exertion. This study aims to examine the effects of caffeine supplementation on athletic performance, including effective dosage ranges, timing, side effects, and individual variability.

Ergogenic aids are techniques or substances used to improve exercise performance, enhance recovery, and prevent injuries during intense training. Nutritional supplements should only be used after ensuring adequate nutrition and must be supported by strong scientific evidence, be legal, and demonstrate effectiveness.

Research indicates that caffeine significantly enhances endurance performance by reducing fatigue. Doses between 3–6 mg/kg has been shown to improve strength, speed, and agility. In team sports, caffeine has been associated with reduced reaction time and perceived exertion. However, in individuals who do not regularly consume caffeine, it can increase the risk of side effects such as tachycardia, anxiety, sleep disturbances, and gastrointestinal discomfort. Individual differences and supplementation protocols should be considered. Genetic variations, particularly in the CYP1A2 gene, influence caffeine metabolism and sensitivity. Hormonal differences between males and females may also lead to varying responses. High doses may cause harm rather than benefit, especially in amateur athletes, who should use caffeine under dietitian supervision.

Conclusion: Caffeine is an effective ergogenic aid, but safe and efficient use requires consideration of individual factors, training level, habits, and genetic differences to maintain its ergogenic benefit over time.

Keywords: Caffeine, ergogenic aid, athlete, nutrition

Cite this article as: Güneş T, Muşlu Ö. Kafein Desteğinin Sporcu Performansı Üzerindeki Etkisi. YIU Sağlık Bil Derg 2025; Ek1:24–28. <https://doi.org/10.51261/yiu.2025.1757044>

Giriş

Ergojenik destekler, egzersizin performansını iyileştiren, sakatlanmalarda iyileştirmeyi kolaylaştıran, beslenme uygulaması, antrenman yöntemi gibi çeşitli uygulamaları kapsamaktadır (1). Başka bir deyişle, sporcunun performansını arttırmak için yapılan her türlü destek ergojenik destek kapsamındadır. Avustralya Spor Komisyonu'na göre besinsel ergojenik destekler A, B, C, D olarak 4 gruba ayrılır. Kafein, Avustralya Spor Komisyonu'na göre besinsel ergojenik destekler kapsamında A grubunun performans takviyeleri sınıfında bulunur. Bu gruptaki ergojenik destekler kanıta dayalı protokollerle desteklenerek sporcular tarafından kullanımına uygun görülmüş takviyelerdir (2).

Ergojenik destekler yoğun antrenman sırasında sporcuların daha hızlı toparlanması, yaralanmaların önlenmesi, sağlığın korunması ve daha dayanıklı olmalarına yardımcı olmaktadır (3). Ergojenik destekler bağışıklık, antrenman kapasitesi, toparlanma, kas ağrıları, kas kazanımı, yağ kaybı, yaralanmaların önlenmesi ve tedavi gibi birçok farklı amaçla kullanılabilir. Bununla birlikte, performansı kanıta dayalı olarak artırdığı gösterilen ergojenik destekler yalnızca kafein, kreatin, nitrat/pancar suyu, beta-alanin ve bikarbonattır (4).

Kafein, profesyonel ve amatör sporcular tarafından hem sportif performansı hem bilişsel fonksiyonları desteklemek için kullanılan en yaygın ergojenik desteklerden biridir (5). Dayanıklılığa dayalı durumlarda ve kısa süreli, tekrarlanan sprint ve supramaksimal görevlerinde atletik performans için köklü faydalara sahip bir uyarıcıdır (6). Özellikle Dünya Anti-Doping Ajansı'nın (WADA), 2004 yılında kafeini yasaklı maddeler listesinden çıkarması, bu maddenin kullanımında kayda değer bir yükseliş olmuştur (7).

Ergojenik Destek Tanımı

Ergojenik destek; yapılan egzersizin performansını arttırmada, egzersiz sonrası toparlanmada ve sakatlanmaların önlenmesinde kullanılan herhangi bir teknik biçimine denir. Bu teknikler; mekanik cihaz, beslenme uygulaması, farmakolojik ve psikolojik tekniklerin bütünüdür (8). Ergojenik destek kavramı 1994 yılında Amerikan Diyet Suplemanı Sağlık Eğitimi Daire'si tarafından beslenmeyi desteklemek amacıyla alınan bir ya da birden fazla vitamin, mineral, bitki (tütün hariç) aminoasit konsantresi, metaboliti, bileşeni veya kombinasyonu şeklindeki ürünler olarak tanımlanmıştır (9). Avustralya spor komisyonuna göre besinsel ergojenik destekler A, B, C, D olmak üzere 4 ana grupta sınıflandırılmaktadır. A grubu güçlü bilimsel kanıtlar ile desteklenerek ve protokollere dayandırılarak sporcular tarafından belirli durumlarda kullanılmasına izin verilen desteklerdir. Kafein takviyesi de bu grupta spor performansını destekleyen veya arttıran bileşen olarak bulunmaktadır (2).

Kafein

Kafein (1,3,7-trimetilksantin), kahve ve kakao çekirdekleri, çay yaprakları, guarana meyveleri ve kola fıstığı gibi çeşitli bitkisel bileşenlerinde bulunan alkaloid olarak tanımlanmaktadır (10). Ksantin Alkaloidleri (Metilksantinler) sınıfına ait doğal bir merkezi sinir sistemi (MSS) uyarıcısıdır ve dünya çapında en yaygın olarak tüketilen psikoaktif uyarıcıdır (11). Kafein, profesyonel ve amatör sporcular tarafından kullanılan hem sportif performansı hem bilişsel fonksiyonları desteklemek için kullanılan en yaygın ergojenik desteklerden biridir (5). Özellikle Dünya Anti-Doping Ajansı'nın (WADA), 2004 yılında kafeini yasaklı maddeler listesinden çıkarması, bu maddenin kullanımında belirgin bir yükselişe yol açmıştır (7).

CYP1A2 Enzimi, Kafein Metabolizması ve Cinsiyet Arasındaki İlişki

Kafein, vücuda alındıktan sonra hızlıca emilir ve vücut hücrelerine yayılır, kan-beyin bariyerini geçerek karaciğerde CYP1A2 enzimi (P450 1A2) tarafından metabolize edilir. CYP1A2 genindeki genetik polimorfizm, bireylerin kafeine verdikleri reaksiyonun farklı olmasına yol açmaktadır (12). Yapılan araştırmanın sonucuna göre CYP1A2 genotipi, kafeinin ergojenik etkilerini bir dereceye kadar etkileyebilmesine rağmen kadınlarda akut orta derecede kafein alımının çoğu fiziksel performans ölçümünde ergojenik tepkileri önemli ölçüde etkilememiştir. Bu sonuç fiziksel performansı ve fizyolojik yanıtı etkileyen başka faktörlerin de olabileceğini göstermektedir. Bu çalışma, CYP1A2 geninin özellikle kadınlarda metabolizma hızında ve egzersiz performansında bireyler arası değişkenleri ne ölçüde etkilediğini gözlemlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunun altını çizmektedir (33). Düşük CYP1A2 aktivitesi kafein metabolizmasına etki etmektedir (14,15). Kafein tüketimini takiben (3 mg / kg), Skinner ve ark. (16) erkekler ve kadınlar arasında benzer plazma konsantrasyonları gözlemlemiştir.

Kurokawa ve ark. (17) kafein aldıktan sonra erkekler ve kadınlar arasında kalp atış hızında herhangi bir farklılık bildirmemiştir. Ayrıca kafeinin uyarıcı özellikleri, çoğu kişide kalp atış hızının arttığını göstermiştir. Ancak Clark ve ark. (18) kademeli egzersiz testleri ve kısa süreli dinlenme sırasında kafein içeren (140 mg) bir enerji içeceğinin kalp atış hızı değişkenliği üzerindeki etkisi üzerine bir çalışma yapmışlardır ve sonuç olarak kalp atış hızı ve cinsiyet arasında farklılık bildirilmemiştir. Kafein metabolizmasında doğrudan rol oynayan CYP1A2 aktivitesi menstrüasyon ve hormonlardaki değişiklikler ve diğer fizyolojik farklılıklar sonuçları etkileyebilmektedir.

Kafein Dozu ve Formları

EFSA tarafından yapılan bir çalışmaya göre 200 mg'a kadar kafein (vücut ağırlığının kilogramı başına yaklaşık 3 mg (mg / kg vücut ağırlığı), sağlıklı yetişkin popülasyonu için ve

sporcular için fiziksel aktiviteden iki saat önce tüketildiğinde herhangi bir güvenlik sorununa yol açmaz (10). Kafein oral olarak alındığında en yüksek plazma seviyesine 30-75 dakika arasında ulaşmaktadır ve zamanlamasına uygun şekilde tüketilmesi etki açısından önemli bir faktördür (19). Yapılan başka bir çalışmada fiziksel aktiviteden 1 saat önce alınan kafein dozunun en ideal zaman dilimi olduğunu belirtmektedir (20). Ayrıca tüketilen kafeinin formu (kapsül, toz, likit, bitki, tablet, sakız, ağızdan çalkalama, çubuk, jel, aerosol) da zamanlamayı etkilemektedir (21). Kafein sakız formunda alındığında, vücutta emilim oranını arttırmaktadır ancak kafeinin tüm oral uygulama biçimleri, vücuda alındıktan sonra 0,5 ila 2 saat içinde en yüksek kafein konsantrasyonunu oluşturmaktadır (22).

Optimum ergojenik etkilerin sağlanabilmesi için yaklaşık 300 mg kafein alınması önerilmektedir. Çoğu kafeinin ağızda çalkalanmasına yönelik çalışmalar 300 mg (%1,2 ağırlık/hacim) kafein içeren 25 ml sıvılarla yapılmaktadır (23). Ağızda çalkama yöntemi, kafeinin bir miktar sıvı içerisinde çözünmesinden sonra 5-10 saniye süresince ağızda çalkalanmasıdır (24). De Pauw ve arkadaşları (2021) tarafından yapılan 10 sağlıklı erkeğin katıldığı bir araştırmada 300 mg kafeinin ağızda çalkalanmasının reaksiyon zamanı performansına olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir (25). Cinsiyet arası etkilerin düzgün bir şekilde ifade edilebilmesi için literatürde karma çalışmaların sayısının artırılması gerekmektedir. Ayrıca, performans düzeylerinin kafein dozu ile doğru orantılı olup olmadığını belirleyebilmek için daha fazla doz karşılaştırma araştırmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Kafeinin Etkileri ve Yan Etkileri

Kafein dozu 750 mg'a çıktığında yan etkilerinin ciddiyeti artmaktadır. Kafein seviyesi idrarda 12 mcg/mL üzerine çıktığında doping olarak kabul edilmektedir ve yasaklanmaktadır (26). FDA, saf veya yüksek konsantrasyonlu kafein içeren ürünlerin, son yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde en az iki ölümle bağlantılı olduğunu ve önemli bir halk sağlığı sorunu oluşturduğunu belirtmiştir (16).

Genç kadın karate sporcularında yapılan bir çalışmada orta dozda kafeinin (5 mg / kg) alımının, sporcularda ağrı algısını azalttığını, ancak performans üzerinde herhangi bir etki olmadığını gözlemlenmiştir. Ayrıca, küçük dozlarda alınan kafeinin (2 mg / kg) performans ve ağrı algısı üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir (27). Bir araştırmada, 17 makale incelenmiş ve kafein alımının plasebo gruplarına göre etkisi karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda futbol antrenmanından 5-60 dakika önce alınan orta dozda kafeinin, fiziksel performansta önemli gelişmeler sağladığını göstermiştir. Bununla birlikte kafein, futbol antrenmanı sırasında kas hasarı belirteçlerinin artmasına veya algılanan eforda değişikliğe neden olmadığını gösterilmiştir (28).

Düzenli olarak kafein kullanmayan bazı kişilerde taşikardi, çarpıntı, sinirlilik, baş dönmesi ve performansa zarar verebilecek gastrointestinal semptomlar gibi çeşitli yan etkiler görülebilmektedir. (29). Kafeinin etkileri, kullanılan doz, zamanlama, kişinin kafein alışkanlıkları ve toleransına bağlı olarak kişiden kişiye farklılık gösterebilmektedir (30). Bir dizi meta-analiz, kafeinin kardiyovasküler, metabolik bozukluklar, kanserler, nörolojik durumlar ve genel mortalite dahil olmak üzere bir dizi kronik durum üzerindeki yararlı etkilerini göstermiştir (31). Kafein ayrıca uyanıklık (32), yorgunluğun azaltılması (33), konsantrasyon (34) ve ağrı algısı (35) üzerinde akut olumlu bir etkiye sahiptir. Ek olarak, kafein; egzersiz performansını (36), aerobik dayanıklılığı (37), yüksek yoğunluklu çabaları (38), kas dayanıklılığını (39,40), sprint performansını (41) ve maksimum gücü (42) arttıran bir ergojenik etki göstermektedir.

Kafein takviyesinin, yorgunluğu azaltarak algısal parametreler üzerinde olumlu bir etki gösterdiği tespit edilmiştir (5). Kafeinin performansı artırdığı ve uzun süreli egzersiz sırasında efor seviyesini düşürdüğü, ayrıca beyin fonksiyonlarını olumlu yönde etkilediği literatürde belirtilmiştir (43). Giles ve ark., kafeinin bilişsel performans ve ruh hâli üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada, bilişsel kontrol ve çalışma belleğinde gelişmeler tespit edilirken, reaksiyon zamanının da azaldığı gözlemlenmiştir (44).

Düzenli kafein tüketimiyle birlikte hem aerobik hem de anaerobik egzersizde kafeinin ergojenitesinde kademeli bir azalma olduğu ve ardışık 28 günün ardından tamamen azaldığı bulunmuştur (45).

Sonuç

Kafein, profesyonel ve amatör sporcular tarafından kullanılan hem sportif performansı hem bilişsel fonksiyonları desteklemek için kullanılan en yaygın ergojenik desteklerden biridir (5). Çeşitli sporlarda kafein, kas fonksiyonunu, bilişsel uyanıklığı ve metabolik verimliliği, dayanıklılığı ve odağı artırabilir ancak araştırmalar dozajın, zamanlamanın ve fizyolojik koşulların sonuçları etkilediğini göstermektedir (46,47,48). Düzenli olarak kafein kullanmayan bazı kişilerde taşikardi, çarpıntı, sinirlilik, baş dönmesi ve performansa zarar verebilecek gastrointestinal semptomlar gibi çeşitli yan etkiler görülebilmektedir. (29). Uluslararası Olimpiyat Komitesi, performansı artırmak için egzersizden önce 3-6 mg/kg kafein dozu önermektedir (49). Son araştırmalar, kafein gibi besin takviyelerinin, yorgunluğu azaltmaya ve egzersiz sırasında bilişsel işlevi korumaya da yardımcı olabileceğini öne sürmektedir (50,51).

Ancak unutulmamalıdır ki sporcunun yaptığı spora bağlı olarak, fizyolojik ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde hazırlanmış bir beslenme programı, gerekli enerji ve besin öğelerinin tamamını sağlayacak şekilde düzenlendiği için, besin takviyelerine ihtiyaç duyulmadığı vurgulanmaktadır (9). Sporcular, takviyeler veya zenginleştirilmiş gıdalar tüketirken, besinlerin aşırı tüketiminin mümkün olduğunu ve bu aşırı tüketimin sağlık üzerinde olumsuz

etkiler oluşturabileceğini anlamalıdır. Aşırı tüketim riskini azaltmak için önerilen diyet alımlarına güvenli bir üst sınır eklenmesi gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu sınır, besinlerin sağlıklı bir şekilde vücuda alınmasını sağlayarak, sporcuların optimal performans göstermelerini destekler (52).

Kaynaklar

- Gençoğlu C, Demir SN, Demircan F. Sporda Beslenme ve Ergojenik Destek Ürünleri: Bir Geleneksel Derleme. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2021;23(4): 56-99. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/ataunibesyo/issue/67477/971539>
- Australian Sports Commission. Erişim adresi: <https://www.ausport.gov.au/ais/Nutrition/Supplements>
- Porrini M, Del Bo' C. Ergogenic Aids and Supplements. *Front Horm Res*. 2016; 47:128-52. <https://doi.org/10.1159/000445176>
- Peeling P, Castell LM, Derave W, de Hon O, Burke LM. Sports Foods and Dietary Supplements for Optimal Function and Performance Enhancement in Track-and-Field Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2019 Mar 1;29(2):198-209. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0271>
- Saraç OE, Eskiçi G. Sporcularda Mental Yorgunluk Bilişsel Performans ve Beslenme Stratejileri: Geleneksel Derleme. *Türkiye Klinikleri J Sports Sci*. 2023;15(2):297-30. <https://doi.org/10.5336/Sportsci.2022-93558>
- Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-Meyer DE, Peeling P, Phillips SM, et al. IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *Br J Sports Med*. 2018 Apr;52(7):439-455. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099027>
- Brooks JH, Wyld K, Christmas B. Caffeine Supplementation as an Ergogenic Aid for Muscular Strength and Endurance: A Recommendation for Coaches and Athletes. *J Athl Enhanc*. 2016;5(4). <https://doi.org/10.4172/2324-9080.1000235>
- Kerksick CM, Wilborn CD, Roberts MD, Smith-Ryan A, Kleiner SM, Jäger R, Collins R, Cooke M, Davis JN, Galvan E, Greenwood M, Lowery LM, Wildman R, Antonio J, Kreider RB. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *J Int Soc Sports Nutr*. 2018 Aug 1;15(1):38. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>
- Acar TN, Pekcan G. Besin Destekleri Kullanılmalı mı? Sağlık Bakanlığı Yayın No: 727, Editör, Klas Yayınları, Ankara, ss.1-32, 2008
- EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies), 2015. Scientific Opinion on the safety of caffeine. *EFSA Journal* 2015;13(5):4102, 120 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4102>
- Baktır G, Cemil E. İlaçlar ile Teofilin, Teobromin, Kafein İçeren Besinler Arasındaki Etkileşimler. *LectioSc*. December 2018;2(2):82-96. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/lectiosc/issue/42875/518481>
- Göktepe N. Fitness Yapan Yetişkin Bireylerde Kafein Tüketim Zamanı ve Miktarının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, T.C İstanbul Okan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. 2020, 99.
- Prather JM, Florez CM, Vargas A, Soto B, Ross A, Harrison A, Secrest AH, Willoughby DS, Kutter S, Taylor LW. Impact of CYP1A2 Genotypes on the Ergogenic Effects and Subjective Mood States of Caffeine Ingestion in Resistance-Trained Women. *Nutrients*. 2024 Aug 20;16(16):2767. <https://doi.org/10.3390/nut16162767>
- Rodak K, Kokot I, Kratz EM. Caffeine as a Factor Influencing the Functioning of the Human Body-Friend or Foe? *Nutrients*. 2021 Sep 2;13(9):3088. <https://doi.org/10.3390/nut13093088>
- Nehlig A. Interindividual Differences in Caffeine Metabolism and Factors Driving Caffeine Consumption. *Pharmacol Rev*. 2018 Apr;70(2):384-411. <https://doi.org/10.1124/pr.117.014407>
- Skinner TL, Desbrow B, Arapova J, Schaumburg MA, Osborne J, Grant GD, Anoopkumar-Dukie S, Leveritt MD. Women Experience the Same Ergogenic Response to Caffeine as Men. *Med Sci Sports Exerc*. 2019 Jun;51(6):1195-1202. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001885>
- Kurokawa N, Niwa R, Tada K, Hosoda R, Iwahara N, Horio Y, et al. No sex differences in the acute effects of caffeine on mental calculation and pulse rate in healthy college students. *Clinical Nutrition Open Science*. 2023;48: 36-42. <https://doi.org/10.1016/j.nutos.2023.01.004>
- Clark NW, Herring CH, Goldstein ER, Stout JR, Wells AJ, Fukuda DH. Heart Rate Variability Behavior during Exercise and Short-Term Recovery Following Energy Drink Consumption in Men and Women. *Nutrients*. 2020 Aug 8;12(8):2372. <https://doi.org/10.3390/nut12082372>
- Bayraktar F, Taşkıran A. Kafein tüketimi ve atletik performans. *Journal of Health and Sport Sciences (JHSS)*, 2019; 2(2). ISSN: 2651-5202
- Astorino TA, Cottrell T, Lozano AT, Aburto-Pratt K, Duhon J. Increases in cycling performance in response to caffeine ingestion are repeatable. *Nutr Res*. 2012 Feb;32(2):78-84. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2011.12.001>
- Wickham KA, Spriet LL. Administration of Caffeine in Alternate Forms. *Sports Med*. 2018 Mar;48(Suppl 1):79-91. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0848-2>
- Jiménez SL, Diaz-Lara J, Pareja-Galeano H, Del Coso J. Caffeinated Drinks and Physical Performance in Sport: A Systematic Review. *Nutrients*. 2021 Aug 25;13(9):2944. <https://doi.org/10.3390/nut13092944>
- McLellan TM, Caldwell JA, Lieberman HR. A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance. *Neurosci Biobehav Rev*. 2016 Dec; 71:294-312. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.09.001>
- Wickham KA, Spriet LL. Administration of Caffeine in Alternate Forms. *Sports Med*. 2018 Mar;48(Suppl 1):79-91. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0848-2>
- Sertkaya MU, Karayigit R, Köse Y, Bora MM. Kafeinin Ağızda Çalkalanmasının Egzersiz Performansı Üzerine Etkisi: Geleneksel Derleme. *Yalova Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 2024, 3(2), 161-180. <https://doi.org/10.70007/yalovaspor.1522579>
- Graham TE. Caffeine, coffee and ephedrine: impact on exercise performance and metabolism. *Can J Appl Physiol*. 2001;26 Suppl: S103-19. PMID: 11897887.
- Arazi H, Hoseinihaji M, Eghbali E. The effects of different doses of caffeine on performance, rating of perceived exertion and pain perception in teenagers female karate athletes. *Braz J Pharm Sci* 2016;52(4):685–92. <https://doi.org/10.1590/S1984-82502016000400012>
- Mielgo-Ayuso J, Marques-Jiménez D, Refoyo I, Del Coso J, León-Guereño P, Calleja-González J. Effect of Caffeine Supplementation on Sports Performance Based on Differences Between Sexes: A Systematic Review. *Nutrients*. 2019 Sep 30;11(10):2313. <https://doi.org/10.3390/nut11102313>
- Meeusen R. Exercise, nutrition and the brain. *Sports Med*. 2014 May;44 Suppl 1(Suppl 1): S47-56. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0150-5>
- Ercen Ş, Baş M, 'KKTC'deki Fitnes ve Vücut Geliştirme Sporu ile İlgilenen 18-40 Yaş Grubu Sağlıklı Erkek Sporcuların Beslenme Alışkanlıklarının Belirlenmesi, Besinsel Ergojenik Destek Ürünleri Hakkındaki Tutumlarının ve Kullanım Oranlarının Saptanması'. Yüksek Lisans Tezi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü, Kuzey Kıbrıs, 2016.169
- Grosso G, Godos J, Galvano F, Giovannucci E. Coffee, Caffeine, and Health Outcomes: An Umbrella Review. *Annual Review of Nutrition* 2017;37(1),131–56. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-071816-064941>
- Zwyghuizen Doorenbos A, Roehrs T, Lipschutz L, Timms V, Roth T. Effects of Caffeine on Alertness. *Psychopharmacology* 1990. 100, no. 1:36–39, <https://doi.org/10.1007/BF02245786>
- Lorist MM, Tops M. Caffeine, fatigue, and cognition. *Brain Cogn*. 2003 Oct;53(1):82-94. [https://doi.org/10.1016/S0278-2626\(03\)00206-9](https://doi.org/10.1016/S0278-2626(03)00206-9)
- Haskell CF, Kennedy DO, Milne AL, Wesnes KA, Scholey AB. The effects of L-theanine, caffeine and their combination on cognition and mood. *Biol Psychol*. 2008 Feb;77(2):113-22. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2007.09.008>
- Gliotoni R, Motl RW. Effect of Caffeine on Leg-Muscle Pain during Intense Cycling Exercise: Possible Role of Anxiety Sensitivity. *Int. J Sport Nutr Exerc Metab*. 2008;18(2):103–15. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.18.2.103>
- Rivers WH, Webber HN. The action of caffeine on the capacity for muscular work. *J Physiol*. 1907 Aug 27;36(1):33-47. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1907.sp001215>
- Burke LM. Caffeine and Sports Performance. *Appl. Physiol. Nutr. Metab*. 2008; 33(6): 1319–34. <https://doi.org/10.1139/H08-130>
- Stuart GR, Hopkins WG, Cook C, Cairns SP. Multiple effects of caffeine on simulated high-intensity team-sport performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2005 Nov;37(11):1998-2005. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000177216.21847.8a>
- Azevedo R, Silva-Cavalcante M, Gualano B, Lima-Silva A, Bertuzzi R. Effects of Caffeine Ingestion on Endurance Performance in Mentally Fatigued Individuals. *European Journal of Applied Physiology* 2016;116(11): 2293–2303. <https://doi.org/10.1007/s00421-016-3483-y>
- Duncan M, Evans M, Parkhouse N, Cook K, Smith M. Acute Caffeine Ingestion Enhances Strength Performance and Reduces Perceived Exertion and Muscle Pain Perception during Resistance Exercise. *Eur J Sport Sci* 2013;13(4): 392–99. <https://doi.org/10.1080/17461391.2011.635811>
- Grgic J. Caffeine Ingestion Enhances Wingate Performance: A Meta-analysis," *Eur J Sport Sci* 2018;18(2): 219–25, <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1394371>
- Grgic J, Mikulic P. Caffeine Ingestion Acutely Enhances Muscular Strength and Power but Not Muscular Endurance in Resistance-trained Men," *Eur J Sport Sci* 2017; 17(8): 1029–36, <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1330362>
- Hogervorst E, Bandelow S, Schmitt J, Jentjens R, Oliveira M, Allgrove J, et al. Caffeine Improves Physical and Cognitive Performance during Exhaustive Exercise," *MSSE* 2008;40(10):1841–51. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31817bb8b7>

44. Giles G, Mahoney CR, Brunyé T, Gardony A, Taylor H, Kanarek R. Differential Cognitive Effects of Energy Drink Ingredients: Caffeine, Taurine, and Glucose. *Pharmacology Biochemistry and Behavior* 2012;102(4): 569-77, <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2012.07.004>
45. Filip A, Wilk M, Krzysztofik M, Coso JD. Inconsistency in the Ergogenic Effect of Caffeine in Athletes Who Regularly Consume Caffeine: Is It Due to the Disparity in the Criteria That Defines Habitual Caffeine Intake? *Nutrients* 2020;12(4): 1087. <https://doi.org/10.3390/nu12041087>.
46. Pérez-López A, Salinero JJ, Abian-Vicen J, Valadés D, Lara B, Hernandez C, Areces F, González C, Del Coso J. Caffeinated energy drinks improve volleyball performance in elite female players. *Med Sci Sports Exerc*. 2015 Apr;47(4):850-6. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000455>
47. Del Coso J, Pérez-López A, Abian-Vicen J, Salinero JJ, Lara B, Valadés D. Enhancing physical performance in male volleyball players with a caffeine-containing energy drink. *Int J Sports Physiol Perform*. 2014 Nov;9(6):1013-8. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2013-0448>
48. Szerej K, Dorobek W, Stankiewicz K, Świecekowski-Feiz J. The Role Of Caffeine In Enhancing Physical Performance: From Metabolism To Muscle Function. *J Educ Health Sport*. 2024; 59:158 165. <https://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2024.59.010>
49. Mielgo-Ayuso J, Calleja-Gonzalez J, Del Coso J, Urdampilleta A, León-Guereño P, Fernández-Lázaro D. Caffeine Supplementation and Physical Performance, Muscle Damage and Perception of Fatigue in Soccer Players: A Systematic Review. *Nutrients*. 2019 Feb 20;11(2):440. <https://doi.org/10.3390/nu11020440>
50. Clark A, Mach N. Exercise-induced stress behavior, gut-microbiota-brain axis and diet: a systematic review for athletes. *J Int Soc Sports Nutr*. 2016 Nov 24;13:43. <https://doi.org/10.1186/s12970-016-0155-6>
51. Meeusen R, Decroix L. Nutritional supplements and the brain. *IJSNEM*. 2018; 28(2), exercise 200-211. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2017-0314>
52. Buell JL, Franks R, Ransone J, Powers ME, Laquale KM, Carlson-Phillips A; National Athletic Trainers' Association. National Athletic Trainers' Association position statement: evaluation of dietary supplements for performance nutrition. *J Athl Train*. 2013 Jan-Feb;48(1):124-36. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-48.1.16>