

## Sporda Kafein Kullanımı: Akademik Bir Bakış

Celil Kaçoğlu<sup>1</sup>

Halil Orbay Çobanoğlu<sup>2</sup>

### Özet

Kafein, merkezi sinir sistemini uyararak atletik performansı olumlu yönde etkileyen bir ergojenik desteklerdir. Günlük 300-400 mg kafein tüketimi yetişkinler için güvenli kabul edilirken, sporcular için optimal dozun bireysel tolerans ve spor dalına bağlı olarak değişebileceği vurgulanmaktadır. Araştırmalar, dayanıklılık egzersizlerinde (90 dakikadan uzun) ve kısa süreli şiddetli egzersizlerde kafeinin yorgunluğu geciktirerek performansı %4-14 oranında artırdığını göstermiştir. Bunun yanında, kafeinin psiko-uyarıcı etkilerinin bazı bireylerde anksiyete, uykusuzluk ve baş ağrısı gibi yan etkilere yol açabileceği belirtilmektedir. Bu nedenle, kafein tüketiminin müsabaka öncesi denemesi ve bireysel toleransın belirlenmesi önerilmektedir. Kafein, uygun dozda kullanıldığında, dayanıklılık ve kuvvet performansına katkı sağlayabilen, ekonomik ve etkili bir performans artırıcıdır.

### Giriş

Kafein, merkezi sinir sistemini uyarıcı etkisiyle bilinen bir psikoaktif maddedir ve dünya nüfusunun yaklaşık %80'i tarafından günlük olarak tüketilmektedir (Fredholm ve diğ., 1999; Ogawa & Ueki, 2007; Han & He, 2012). Doğal olarak, kola fındığı, kakao ve bazı meyveler gibi bitkilerde bulunmakta olan kafein, insanların diyetindeki başlıca kaynaklar arasında çay ve kahve yer almaktadır. Bununla birlikte, enerji içecekleri, kola içeceklerine kıyasla üç kat daha fazla kafein içermekte olup, bu durum kafeinin özellikle gençler ve sporcular arasında popüler bir uyarıcı madde olarak kullanılmasına yol açmaktadır. Ayrıca, kakao içeren çikolata benzeri ürünlerde ve çeşitli

1 Eskişehir Teknik Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, ckacoglu@eskisehir.edu.tr, Orcid No: <https://orcid.org/0000-0002-1817-5234>

2 Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, orbay.cobanoglu@alanya.edu.tr, Orcid No: <https://orcid.org/0000-0002-1305-9496>

reçeteli ya da reçetesiz ilaçlarda da kafein bulunmaktadır (Çelik, 2006; O'Brien, 2018).

Sağlıklı yetişkinlerde (19 yaş ve üzeri) günde 300-400 mg'a kadar olan kafein dozlarının, herhangi bir zararlı etki göstermeksizin güvenli üst sınır olarak kabul edildiği belirtilmektedir. Bu miktar, orta büyüklükte 4-5 fincan kahveye denk gelmektedir. Bununla birlikte, 6 fincan koyu kahveye eşdeğer bir kafein tüketiminin genellikle herhangi bir yan etki yaratmadığı ifade edilmektedir. Ergenler ve çocuklar için günlük kafein limitinin 100 mg olduğu ve bu sınırın aşılması gerektiği vurgulanmaktadır. Ancak, kahve kafeinin tek kaynağı olmayıp, diğer kafein içeren kaynaklar da dikkate alınmalıdır (Nawrot ve diğ., 2003; Seifert ve diğ., 2011; Temple ve diğ., 2017).

Kafein tüketimi, sempatik ve merkezi sinir sistemi, adipoz doku, kas kasılması, sodyum potasyum pompası aktivitesi, adenosin antagonizması, hormonal salınım, duyu durumu ve kardiyovasküler sistem üzerinde değişimler gibi birçok fizyolojik, biyokimyasal ve nöro-psikolojik faktör ile performans artışına katkı sağlayabilir (Bayraktar & Taşkıran, 2019; Maughan, 1999; Fink ve Mikesky, 2017; Williams, 1996). İnsan bedenindeki birçok dokuda adenosin reseptörleri bulunduğu ve kafeinin vücudun tüm dokuları tarafından alındığı için kafeinin egzersiz sırasında merkezi sinir sistemi ve periferik dokular üzerindeki etkilerini bağımsız olarak belirlemek zordur ve egzersiz performans artışlarında çeşitli mekanizmaların tekil veya kombine etkilerinin sorumlu olması muhtemeldir (Magkos ve Kayouras, 2005; Spriet & Howlett, 2000).

### **Kafeinin Sportif Performans Geliştirme Amaçlı Kullanımları**

Kafeinin, özellikle dayanıklılık performanslarında ve daha düşük oranlarda da daha kısa süreli ve şiddetli egzersizlerde ergojenik etkileri vardır (Doherty ve Smith, 2004). Kafeinin uzun süreli dayanıklılık egzersizlerinde (>90 dk), yüksek tempodaki egzersizlerde (20-60 dk) (yüzme, koşu gibi), kısa süreli supramaksimal egzersizlerde (1-5 dk), kuvvet, güç, sıçrama ve aralıklı yüksek şiddetli sportif aktivitelerde etkileri olduğu belirtilmiştir (Braun vd., 2011; Grgic, & Mikulic, 2020; Stear vd.,2010). Yorgunluğun genellikle 30-60 dakika içerisinde ortaya çıktığı durumlarda kafeinin, yorgunluğu geciktirerek dayanıklılık performansını artırdığı ortaya konmuştur. Kafeinin daha kısa ve şiddetli egzersizler sırasında da performansı artırma etkisi gösterilmiştir. Bu tür egzersizlerdeki etkilerinin kafeinin psiko uyarıcı özelliklerinden kaynaklanabileceği belirtilmesine rağmen bu etkilerin aerobik performansına kıyasla daha tutarsız ve daha belirsizdir (Braun, vd., 2011; Kang, 2018;

Lamarine, 1998; Magkos & Kayouras, 2005). Etki mekanizmaları üzerinde ortak görüş olmamasına rağmen bireysel, takım ve raket sporunun birçoğunda kuvvet, güç, sürat ve dayanıklılık artışları sağladığı gözlemlenmiştir (Braun, vd., 2011; Magkos & Kavouras, 2004; Maughan, 2007). Kafein tüketen (6 mg/kg) futbol, ragbi, hokey sporcularının pas isabet oranı %10 artış, sprint sürelerinde ise stabilite gözlemlenmiştir (Meltzer & Hopkins, 2011). Kafeinin kısa süreli yüksek şiddetli egzersizlerde (6 s bisiklet ergometresi), 100 m serbest yüzme performansında ve 1500 m koşusunun son 1 dakikasındaki performansta artışların görülmesi kafeinin merkezi sinir sistemi, kas kasılması, ATP-CP ve laktik asit enerji sistemleri üzerindeki ergojenik etkilerine bağlı olabileceğini göstermektedir (Spriet, 1995; Williams, 1996).

Kafeinin kuvvet ve dayanıklılık performanslarında % 4-14 artış sağladığı, 30-60 dk süreli submaksimal dayanıklılık performansında yorgunluk süresini %44 geciktirdiği ortaya konmuştur (Astorino & White, 2012; Kang, 2018; Magkos & Kavouras, 2004; Williams, 1995). Üst ekstremite kassal dayanıklılıkta ve maksimum bacak pres kuvvetine, tükenene kadar tekrar sayısında, 1 tekrar maksimum performanslarında artış görülen sonuçların yanında alt ekstremite maksimum kuvvet ve kassal dayanıklılık performanslarında ise etkili olmadığının gösterilmesi dayanıklılık harici performanslarda daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu kanıtlar niteliktedir (Ferreira vd., 2020).

### **Kafeinin Tüketimi Zamanlamaları**

Kafein kısa sürede emildiği ve plazma konsantrasyonunu yaklaşık 1 saat içinde maksimuma çıktığı için kafein tüketimi için egzersizden 45-60 dakika önce tüketilebilir (Braun vd., 2011; Graham, 2001). Kafein, egzersizden 1 saat önce tek doz, egzersiz süresince çoklu doz veya yorgunluğun ortaya çıkmaya başlamasından hemen önce tüketilebilir ve vücuttaki etkileri uzun 6 saate kadar sürebilir (Astorino & White, 2012; Stear vd., 2010). Kafein egzersizden 1 saat önce tüketildiğinde en iyi etkiyi göstermesine rağmen egzersiz sırasında da tüketildiğinde performansı arttırdığı sonuçlar bulunmaktadır (Leveritt, 2020). Kafeinin 2-3 mg/kg dozlarının tüketimi dayanıklılık aktivitelerinde düşük ve orta düzeyde etkileri vardır ki bu da normal dozlar günlük hayatta tüketilebilen miktarlardır (Burke, 2008). Daha düşük dozların (1,5 mg/kg doz) da performans artışı sağlayabilmesine karşın düşük dozlar büyük metabolik etkiler yaratmamaktadır (Braun, vd., 2011; Spriet, & Howlett, 2000). Hem elit hem de rekreasyonel sporcularda 3-9 mg/kg'lık dozlar hem uzun süreli dayanıklılık hem de kısa süreli daha şiddetli egzersizlerde performansı arttırdığı görülmektedir (Graham, 2001; Silver, 2001; Spriet, 1995; Stear vd., 2010). 5-6 mg/kg dozlarda tüketilen

kafeinin kısa süreli (yaklaşık 4-7 dk) bisiklet ve 1500 m yüzme performansını artırdığını gösteren laboratuvar sonuçları bu testlerden elde edilen sonuçları destekleyecek saha testlerine de ihtiyaç olduğunu göstermektedir (Spriet, & Howlett, 2000).

Kafein kullanımı ile ilgili yapılan araştırmaların büyük kısmının erkek sporcular üzerinde yapılmış olması kadın sporcular için optimal kafein kullanımının belirlenmesini güçleştirmekle birlikte, kafeinin (3 mg/kg) kadın ve erkek sporcuların 5 km bisiklet performansında benzer artışlar sağladığını gösteren sonuçlar da bulunmaktadır (Clarke vd., 2019; Salinero vd., 2019). 3 mg/kg kadar düşük dozlarında bile ergojenik etkiler gösterebileceği belirtilmiş fakat yine bireyler arası değişkenlik ve kafeine hassasiyet konuları ayrıca kafein tüketim alışkanlık seviyesi de göz önüne alınmalıdır. Bu etkilerinin yanında duyarlı bireylerde ya da bazı sporlarda yan etkiler kafeinin kullanımını sınırlandırabilir, örneğin baş ağrısı, uykusuzluk, sindirim sistemi rahatsızlıkları ve diüretik etkileri dolayısıyla dehidrasyon etkileri gibi. Bu nedenle sporcular kafeini müsabaka öncesi kullanmadan önce antrenmanlarda kafeinin performans ve olası yan etkilerini gözlemek için denemeler yaparak kendileri için ideal dozu ve kullanımını deneyimleyebilirler (Maughan, 1999). Temin edilmesi kolay, pahalı olmayan bir ergojenik olduğundan ve bireysel değişkenler göz önüne alındığında sporcular kafeinin kendilerinde olası etkilerini, yan etkilerini ve performanslarına etkisi olup olmadığını düşük dozlarla başlayarak denemeler yaparak ideal kullanımlarını belirleyebilirler (Braun, vd., 2011; Bucci, 1993). Bu denemelerin müsabakada değil antrenmanlarda yapılması, tüketim zamanı, kafein ile birlikte tüketilen yiyecek, içecek, bitkiler, gıda destekleri ve bunların etkilerinin kayıt edilmesi de önemlidir (Meltzer & Hopkins, 2011). Kafein genellikle uygun şekilde kullanıldığında günlük hayata faydası olan güvenli bir madde olarak görülse de, bireyler düzenli kafein tüketim alışkanlıklarının farkında olarak incelemelidirler (Burke & Spriet, 2015).

Kafein tüketiminin egzersiz sırasında adipoz dokudan serbest yağ asitlerinin hareketliliğini ve kullanımını artış ile kaslarda yağ oksidasyonunu artması ve glikojenin korunarak dayanıklılık aktivitelerinde yorgunluğu geciktirerek performans artışı sağladığı belirtilmektedir (Bosch & Smith, 2011; Fink & Mikesky, 2017; Jeukendrup, 2007; Maughan, 1999).

### **Kafeinin Olası Negatif Etkileri**

Çoğu insan, kafeinin olumlu etkilerini en üst düzeye çıkarmak için kafein tüketimlerinin kontrolünde oldukça iyidirler. Örneğin, gün boyunca tüketim örüntüsü, kafeinin genellikle uyanıklığı artırmak için tüketildiğini

göstermektedir. Gerçekten de kimse uyku zamanı yaklaştığında uyarılmış ve uyanık olmak istemeyeceği için günün ilerleyen saatlerinde çok fazla kafein tüketmez. Normal kafein alımından elde edilen etkilerin aksine, çok büyük miktarlarda tüketildiğinde veya hassas gruplar (örneğin, anksiyete bozukluğu olan hastalar) incelendiğinde olumsuz etkilerden söz edilmektedir. Bu bağlamda, kafeinin anksiyeteyi artırdığı ve uykuyu bozduğu gösterilmiştir. Ayrıca, anksiyetedeeki artışın bir fonksiyonu olarak ince motor kontrolünün bozulabileceğine dair bazı kanıtlar da vardır. Çoğu insan tarafından tüketilen kafein miktarlarının davranış üzerinde büyük ölçüde olumlu etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Aşırı tüketim, özellikle hassas bireylerde sorunlara yol açabilir (Smith, 2002).

Yoksunluk durumunda olumsuz etki artış gösterebilir ancak bu beklenti etkilerini yansıtabilir (Lara, 2010; Nehlig, 2010; Smith, 2002). Öte yandan kafein yoksunluğu baş ağrısı, yorgunluk veya uyuşukluk, anksiyeteye neden olabilir ve kafein alımının kesilmesinden 1-2 gün sonra zirveye çıkan depresif belirtilere neden olabilir ve bir haftaya kadar sürebilir (Lara, 2010).

## Sonuç

Sporcular arasında performans artışı sağlamak amacıyla yaygın olarak kullanılan bir ergojenik destek olan kafeinin özellikle dayanıklılık performansları üzerinde olumlu etkiler yarattığını ve kas kasılması, yorgunluk geciktirme, yağ oksidasyonu ve glikojen korunumu gibi çeşitli mekanizmalar aracılığıyla sporcu performansını artırabileceğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, kafeinin etkileri bireyler arasında değişkenlik gösterebilir ve kişisel kafein toleransı, sporcu tipi, kullanılan doz ve tüketim zamanı gibi faktörler performans üzerindeki etkilerini belirlemede önemli rol oynamaktadır. Ayrıca, kafeinin olası yan etkileri ve aşırı tüketimi, özellikle hassas bireylerde olumsuz etkilere neden olabilir. Bu nedenle, sporcuların kafein kullanımını müsabakalarda kullanılmadan önce etkilerini antrenmanlarda test etmek suretiyle kendi optimal dozlarını ve tüketim zamanlarını belirlemeleri önerilmektedir. Kafein, uygun dozda kullanıldığında güvenli ve etkili bir performans artırıcı madde olabilir, ancak her bireyin kafeine karşı farklı tepkiler verebileceği unutulmamalıdır. Bu bağlamda, daha fazla araştırma ve bireysel denemeler, kafein tüketiminin sporcu sağlığı ve performansı üzerindeki etkilerini daha ayrıntılı bir şekilde anlamamıza yardımcı olacaktır.

## Kaynakça

1. Astorino, T.A., White, A.C. (2012). Caffeine and Exercise Performance, In: *Caffeine: chemistry, analysis, function and effects*, Preedy, V. R. (Ed.), Royal Society of Chemistry. p.326
2. Bayraktar, F., & Taşkıran, A. (2019). Kafein Tüketimi ve Atletik Performans. *Journal of Health and Sport Sciences*, 2(2), 24-33.
3. Bosch, A., & Smit, K. M. (2011). Nutrition for Endurance and Ultra-Endurance Training. *Stear S (editor), Shirreffs S (editor), Collins A (editor). Sport and Exercise Nutrition. Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd*, 158-172.
4. Braun, H., Currell, K., & Stear, S. J. (2011). Supplements and ergogenic aids. Susan A: Lanham-New SS, Shirreffs S, Collins A (eds): Sport and Exercise Nutrition. Chichester, Wiley-Blackwell, 9, 89-120.
5. Bucci, L. R. (1993). *Nutrients as ergogenic aids for sports and exercise* (Vol. 2). Crc Press. p.90
6. Burke, L. M. (2008). Caffeine and sports performance. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 33(6), 1319-1334.
7. Burke, L.M., Spriet, L.L. (2015). Caffeine, In *Nutritional supplements in sport, exercise and health: An AZ guide*. Castell, L. M., Stear, S. J., & Burke, L. M. (Eds.). Routledge. p.67
8. Clarke, N. D., Kirwan, N. A., & Richardson, D. L. (2019). Coffee Ingestion Improves 5 km Cycling Performance in Men and Women by a Similar Magnitude. *Nutrients*, 11(11), 2575.
9. Çelik, F. (2006). Tea (*camellia sinensis*); composition, the preventive effects on health and consumption: review. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, 26(6), 642-648.
10. Doherty, M., & Smith, P. M. (2004). Effects of caffeine ingestion on exercise testing: a meta-analysis. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 14(6), 626-646.
11. Ferreira, T. T., da Silva, J. V. F., & Bueno, N. B. (2020). Effects of caffeine supplementation on muscle endurance, maximum strength, and perceived exertion in adults submitted to strength training: a systematic review and meta-analyses. *Critical reviews in food science and nutrition*, 1-14.
12. Fink, H. H., & Mikesky, A. E. (2017). *Practical applications in sports nutrition*. Jones & Bartlett Learning. pp.219, 256
13. Fredholm, B. B., Bättig, K., Holmén, J., Nehlig, A., & Zvartau, E. E. (1999). Actions of caffeine in the brain with special reference to factors that contribute to its widespread use. *Pharmacological Reviews*, 51(1), 83-133.

14. Graham, T. E. (2001). Caffeine and exercise. *Sports medicine*, 31(11), 785-807.
15. Grgic, J., & Mikulic, P. (2020). Acute effects of caffeine supplementation on resistance exercise, jumping, and Wingate performance: No influence of habitual caffeine intake. *European Journal of Sport Science*, 1-11.
16. Han, W., & He Y. (2012). Caffeine and apoptosis. In V. R. Preedy (Ed.), *Caffeine: Chemistry, Analysis, Function and Effects (No. 2)* (pp.394). Royal Society of Chemistry.
17. Jeukendrup, A. (2007). The role of fats as an energy source. *Nutrition and Sport*, 73. p.89
18. Kang, J. (2018). Nutrition and metabolism in sports, exercise and health. Routledge.p.259-261
19. Lamarine, R. J. (1998). *Caffeine as an ergogenic aid. In: Caffeine*. Spiller, G. A. (Ed.). CRC Press. (pp. 233-250).
20. Lara, D. R. (2010). Caffeine, mental health, and psychiatric disorders. *Journal of Alzheimer's disease*, 20(s1), S239-S248.
21. Leveritt, M. (2020). Sports supplements. In: *Nutrition for Sport, Exercise and Performance: A practical guide for students, sports enthusiasts and professionals*, Belski, R., Forsyth, A., & Mantzioris, E. (Eds.). Routledge. Allen & Unwin, Australia, p.164.
22. Magkos, F., & Kavouras, S. A. (2004). Caffeine. In: *Nutritional ergogenic aids*, Ira, W., & Judy A.D. (Eds). CRC Press, FL, 275-323.
23. Maughan, R. J. (1999). Nutritional ergogenic aids and exercise performance. *Nutrition research reviews*, 12(2), 255-280.
24. Maughan, R. J. (2007). Dietary supplements and nutritional ergogenic aids. In: *Nutrition and Sport, Advances in Sport and Exercise Science Series*, N. Spurway, D. MacLaren (Eds.), Elsevier, Philadelphia, p.182
25. Meltzer, S., & Hopkins, N. (2011). Nutrition for Technical and Skill-Based Training. *Susan A: Lanham-New SS, Shirreffs S, Collins A (eds): Sport and Exercise Nutrition. Chichester; Wiley-Blackwell*, 173-187.
26. Nawrot, P., Jordan, S., Eastwood, J., Rotstein, J., Hugenholtz, A., & Feeley, M. (2003). Effects of caffeine on human health. *Food Additives & Contaminants*, 20(1), 1-30.
27. Nehlig, A. (2010). Is caffeine a cognitive enhancer? *Journal of Alzheimer's Disease*, 20(s1), S85-S94
28. O'brien, C. P. (2018). Drug use disorders and addiction. In L. L. Brunton, R. Hilal-Dandan, & B. C. Knollmann (Eds.), *Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics* (13th ed.) (pp. 440). McGraw Hill Education, New York, USA.

29. Ogawa, N., & Ueki, H. (2007). Clinical importance of caffeine dependence and abuse. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 61(3), 263-268.
30. Salinero, J. J., Lara, B., Jiménez-Ormeño, E., Romero-Moraleda, B., Giráldez-Costas, V., Baltazar-Martins, G., & Del Coso, J. (2019). More research is necessary to establish the ergogenic effect of caffeine in female athletes.
31. Silver, M. D. (2001). Use of ergogenic aids by athletes. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 9(1), 61-70.
32. Smith, A. (2002). Effects of caffeine on human behavior. *Food and chemical toxicology*, 40(9), 1243-1255.
33. Seifert, S. M., Schaechter, J. L., Hershorin, E. R., & Lipshultz, S. E. (2011). Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults. *Pediatrics*, 127, 511-28.
34. Spriet, L. L. (1995). Caffeine and performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 5(s1), S84-S99.
35. Spriet, L. L., & Howlett, R. A. (2000). Caffeine. In: *Nutrition in sport* (Vol. 7). Maughan, R. J. (Ed.). John Wiley & Sons. (pp. 379-392).
36. Stear, S. J., Castell, L. M., Burke, L. M., & Spriet, L. L. (2010). BJSM reviews: A-Z of nutritional supplements: dietary supplements, sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance Part 6. *British journal of sports medicine*, 44(4), 297-298.
37. Temple, J. L., Bernard, C., Lipshultz, S. E., Czachor, J. D., Westphal, J. A., & Mestre, M.A. (2017). The safety of ingested caffeine: A comprehensive review. *Frontiers in Psychiatry*, 8(80), 1-19.
38. Williams, M. H. (1995). Nutritional ergogenics in athletics. *Journal of sports sciences*, 13(S1), p.63-74.
39. Williams, M. H. (1996). Ergogenic Aids: A Means to Citius, Altius, Fortius, and Olympic Gold?. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67(sup3), S-58.