

Wie wirkt sich die Einnahme von Koffein beim Ausdauersport bei warmen Temperaturen auf die Leistung aus?

Eine systematische Literaturrecherche

Dietrich Julia

Studiengang Ernährung und Diätetik (BSc), ERB15

Einleitung

Koffein ist ein im Ausdauersport häufig eingesetztes Supplement [1]. Seine leistungssteigernde Wirkung wurde bereits in Reviews und Meta-Analysen nachgewiesen [2,3]. Für den spezifischen Einsatz im Ausdauersport bei warmen Temperaturen gibt es noch keine Empfehlungen. Ausdauersportler sind oft extrem warmen Temperaturen ausgesetzt, welche ihrerseits leistungsmindernd wirken [4, 5]. Das Ziel der Arbeit ist es, basierend auf der aktuellen Studienlage herauszufinden, ob die leistungssteigernde Wirkung von Koffein beim Ausdauersport auch bei warmen Temperaturen auftritt.

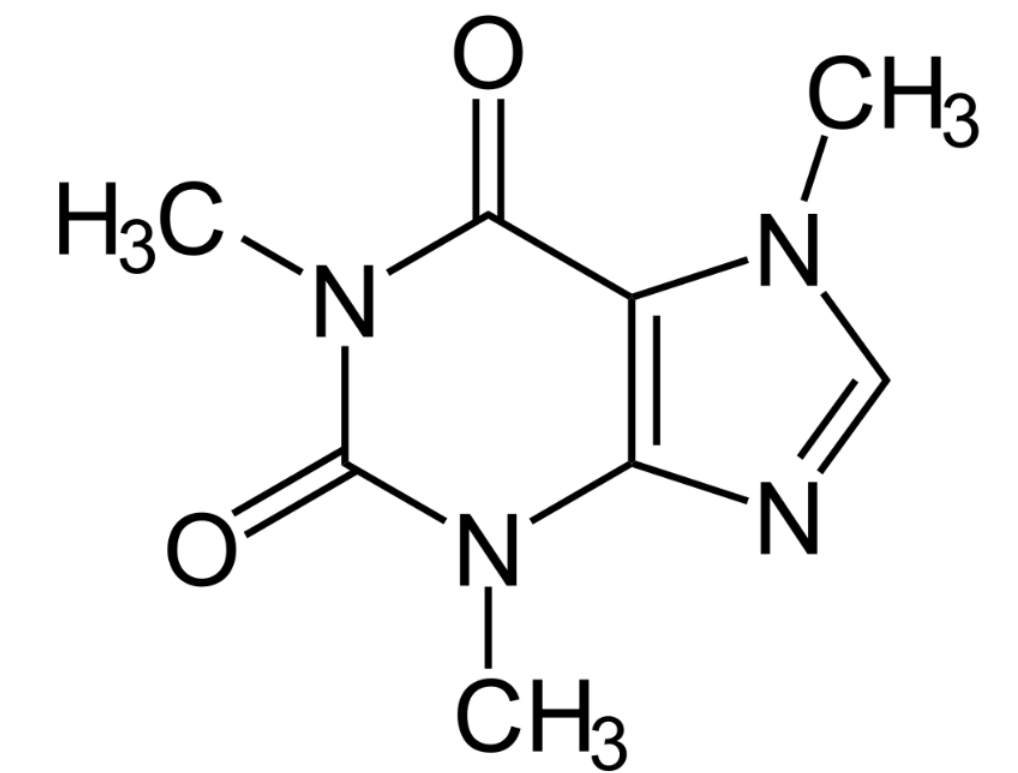


Abbildung 1: Strukturformel von Koffein

Methodik

Eine systematische Literaturrecherche erfolgte bis am 17. Februar 2018 in den elektronischen Datenbanken Embase, Cochrane und PubMed. Des Weiteren wurden in Referenzlisten und auf ClinicalTrials.gov nach Studien gesucht. Eingeschlossen wurden randomisiert kontrollierte Studien, welche den Einfluss der Koffeinsupplementation auf die Leistung bei über 25 ° C untersuchten. Sekundäre Outcomes waren Belastungsempfinden, Körpertemperatur und Herzfrequenz.

Ergebnisse

In die Literaturrecherche konnten 11 Studien eingeschlossen werden. Die Studien wurden in die Evidenzklasse 1b eingestuft. Fünf der 11 Studien zeigten eine signifikant bessere Leistung nach der Koffeinsupplementation als nach der Placeboeinnahme. Das Belastungsempfinden war nach der Koffeinaufnahme in drei von neun Studien signifikant tiefer. Eine signifikant höhere rektale Körpertemperatur nach der Koffeinaufnahme wurde in zwei von zehn Studien festgestellt. Die Herzfrequenz war in zwei von neun Studien signifikant höher nach der Koffeineinnahme. Die Tabelle 1 beinhaltet hervorgehobene Merkmale der Studien.

Tabelle 1: Durchführungsparameter der Studien

Durchführungsparameter	
Gewohnter Koffeinkonsum	0 – 400 mg pro Tag
Einnahmemenge und -zeitpunkt von Koffein	3 – 9 mg/ kg Körpergewicht 45 min bis 2 h vor Testbeginn
Temperatur und Luftfeuchtigkeit	25 °C – 42 °C 20% - 70% Luftfeuchtigkeit
Belastungstests	Maximale Leistung bei vorgegebener Zeit Maximale Leistung bei vorgegebener Strecke Aufrechterhaltung einer vorgegebenen Geschwindigkeit
Trainingszustand	Variiert zwischen Freizeitsportler bis gut trainierte Athleten
Akklimatisierung	In 4 der 11 Studien waren die Probanden akklimatisiert.

Literaturverzeichnis:

[1] Del Coso, J., Muñoz, G., & Muñoz-Guerra, J. (2011). Prevalence of caffeine use in elite athletes following its removal from the World Anti-Doping Agency list of banned substances. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 36(4), 555–561. [2] Christensen, P. M., Shirai, Y., Ritz, C., & Nordsborg, N. B. (2017). Caffeine and Bicarbonate for Speed. A Meta-Analysis of Legal Supplements Potential for Improving Intense Endurance Exercise Performance. *Frontiers in Physiology*, 8, 240. [3] 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. [4] Galloway, S. D., & Maughan, R. J. (1997). Effects of ambient temperature on the capacity to perform prolonged cycle exercise in man. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(9), 1240–1249. [5] Maughan, R. J., Otani, H., & Watson, P. (2012). Influence of relative humidity on prolonged exercise capacity in a warm environment. *European Journal of Applied Physiology*, 112(6), 2313–2321.

Diskussion

Qualität der Studien

Die Studien weisen bezüglich der Randomisierung, der Doppelverblindung und dem Cross-over-Design eine gute Qualität auf. Einzelne Arbeiten zeigten kleine Mängel in der Methodik auf.

Effekt auf Leistung

In keiner Studie wurde eine schlechtere Leistung nachgewiesen. Neben den positiven signifikanten Ergebnissen wurde in weiteren Studien bei einzelnen Probanden eine kleine Leistungssteigerung nach der Koffeinsupplementation festgestellt. Es wird angenommen, dass die Koffeingewohnheit einen Einfluss auf die akute Wirkung von Koffein hat. Ein möglicher Zusammenhang wird auch zwischen dem Trainingszustand und der Koffeinwirkung vermutet. Eine Akklimatisierung und eine genügende Flüssigkeitszufuhr können die negativen Effekte der warmen Temperaturen auf die Leistung minimieren.

Effekt auf sekundäre Outcomes

Ein tieferes Belastungsempfinden durch die Koffeinsupplementation wird als möglicher Effekt der leistungsfördernden Wirkung angesehen. Die Koffeineinnahme zeigt keine bedeutende Auswirkung auf die Herzfrequenz und die Körpertemperatur. Jedoch sind hohe Temperaturen allgemein als hohe Belastung für den Körper zu betrachten.

Schlussfolgerung

Die Supplementierung von Koffein beim Ausdauersport bei warmen Temperaturen kann empfohlen werden. Es wurden keine negativen Wirkungen auf die Leistung festgestellt, ebenso zeigt sich kein signifikanter Einfluss auf die Herzfrequenz und Körpertemperatur. Das Ausmass der Koffeinwirkung scheint von der Koffeingewohnheit sowie vom Trainingszustand abhängig zu sein. Das Belastungsempfinden kann durch die Koffeineinnahme vermindert werden und dadurch zu einer Leistungsoptimierung beitragen.