

Kofeinas sporte

Gyd Dalius Barkauskas



Bendrybės

- Kofeinas plačiai vartojama farmakologiškai aktyvi priemonė (psichostimuliatorius).
- priklauso metilksantinų klasei.
- Tai natūralus alkaloidas randamas kavoje, kakavoje, arbatoje bei kituose augaliniuose šaltiniuose (matė, guaranos uogos ir kt).
- Didžiausias kiekis gaunamas su kava, energetiniais gėrimais, tabletėmis, vidutinis su arbata.
- kofeinas gali būti siejamas su osteoporoze, širdies-kraujagyslių sistemos ligų, aritmijų rizika, skrandžio sutrikimais
- kofeinas naudojamas gydant ortostatinę hipotenziją, bronchų bei plaučių displaziją, apnėją neišnešiotiems kūdikiams.

Kava



Sudėtyje yra šimtai kitų biologiškai aktyvių fitocheminių medžiagų, tokių kaip: polifenolai (chlorogeninė rūgštis, lignanai, alkaloidas trigonelinas, melanojidiniai, atsirandantys skrudinimo metu)

Nedidelis kiekis magnio, kalio ir vit B3 (niacinas).

Tai gali mažinti oksidacinį stresą

Gerinti žarnyno mikrofloros būklę

Moduliuoti glukožės bei riebalų metabolizmą.
diterpenas kafestolis, kuris aptinkamas nefiltruotoje kavoje, gali didinti cholesteolio kiekį

Žarnyno mikroflora

- Kava turi daug polifenolių ir skaidulų (apie 0,5gr puodelyje)
- **Mūsų žarnyno mikroflora sportuoja** (Matsumoto M,. Biosci, biotechnol biochem (2008) 72, 572-6. voluntary running exercise alters microbiota composition and increases n-butyrate concentration in the rat caecum)
- **Tai gali veikti mūsų krūvio toleravimą** (Clarke SF. Gut (dec 2014)63 (12): 1913-20. exercise and associated dietary extremes impact on gut microflora diversity)

Kofeino šaltiniai bei vartojimo paplitimas

- 15–19 metų žmonės

Kava 24.9%
Arbata 27.9%
gaivieji gėrimai 32.9%
Energetiniai gėrimai 10.0%

maistas 3.4%
kiti gėrimai 0.9%

vidutinė dienos dozė 61 mg

- 35–49 metų žmonės

Kava 65.0%
Arbata 16.0%
Gaivieji gėrimai 16.0%
Energetiniai gėrimai 1.0%
kiti gėrimai 0.6% maistas 1.4 %

vidutinė dienos dozė 188 mg

Caffeine Content of Beverages



Galimas kofeino poveikis

Effects of Caffeine



• feeling more alert and active



• Stomach pains



• Headache and lack of concentration



• Higher body temperature



• Faster breathing and heart rate



Kofeinas-kasdieniniai faktai

- Praeina hematoencefalinį barjerą
- Greitai absorbuojamas iš žarnyno
- Net nedidelės dozės 1,5-3 mg/kg gali padidinti fizinį darbingumą iki 3%
- veikia centrinius aktyvacijos procesus per spinalinio jautrumo padidėjimą
- Teigiamas poveikis intensyvių pratimų metu, kada kofeino tirpalas buvo skalaujamas burnoje (M. Beaven, 2012)

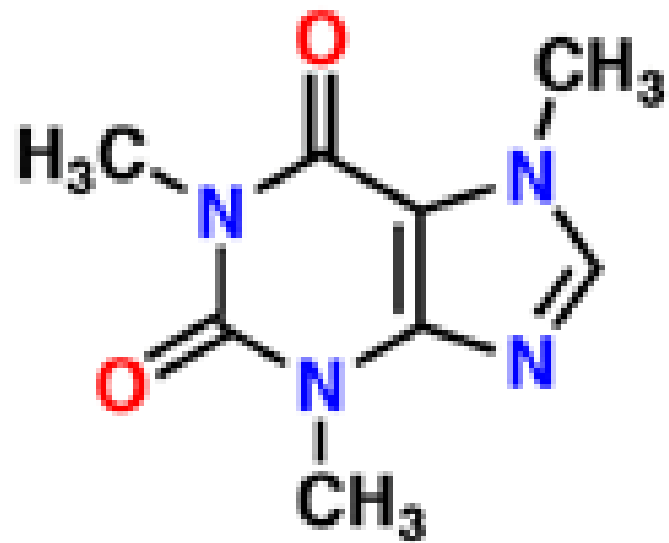
Kofeinas-kas tai?

- 1,3,7-trimetilksantinas
- Kofeinas skyla į paraksantiną, teofiliną and teobrominą, kurie vėliau perdirbami iki šlapimo rūgšties ir šalinami per inkstus
- Kofeino skilimo pusperiodis yra dažniausiai 2.5 iki 4.5 valandų, bet yra dideli skirtumai tarp skirtingų žmonių
- Kofeinas kiekvieną veikia skirtingai. Efektyvi dozė turi būti parenkama individualiai ir derinamas tinkamas vartojimo laikas. Todėl niekada negalima pradėti vartoti prieš atsakingą startą.
- Optimaliausias vartojimo laikas apie 1 val prieš fizinį krūvį. Todėl patartina keisti įpročius, jeigu startuojama vėliau, kad neviršyti optimalios dozės.
- Kofeinas nepakeičia optimalaus treniruočių režimo, hidracijos, mitybos.

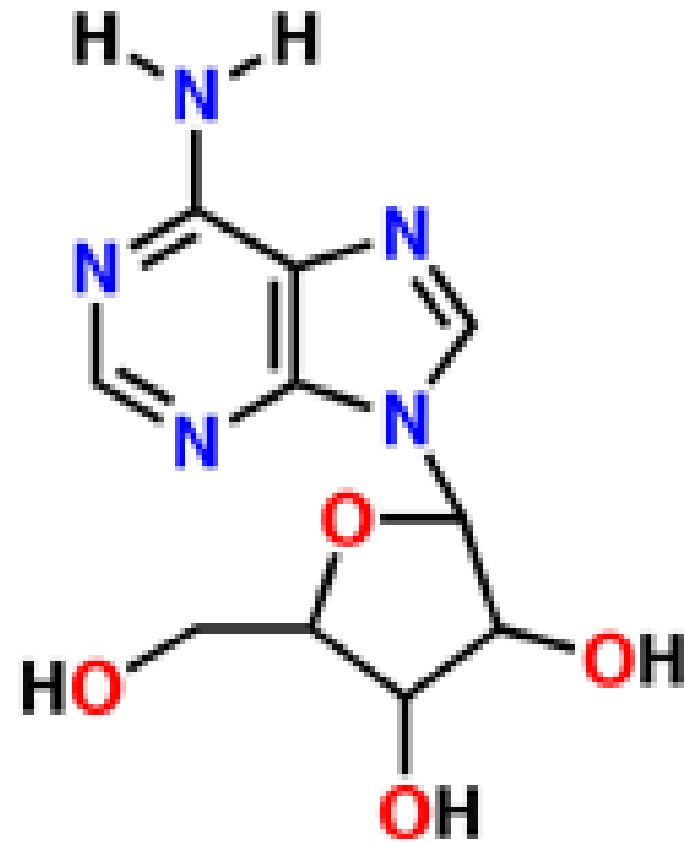
Poveikis

Trys pagrindiniai poveikio mechanizmai:

- padidėjusi kalcio mobilizacija ląstelėje iš sarkoplazminio retikulumo ir padidėjęs miofibrilių jautrumas kalciui;
- Fosfodiesterazių aktyvumo slopinimas, vedantis link ciklinio-3',5'-adenozino monofosfato (cAMP) kiekio padidėjimo įvairiuose audiniuose (raumenyse taip pat)
- antagonistinis poveikis į adenosino receptorių, pagrinde centrinėje nervų sistemoje.



Caffeine



Adenosine

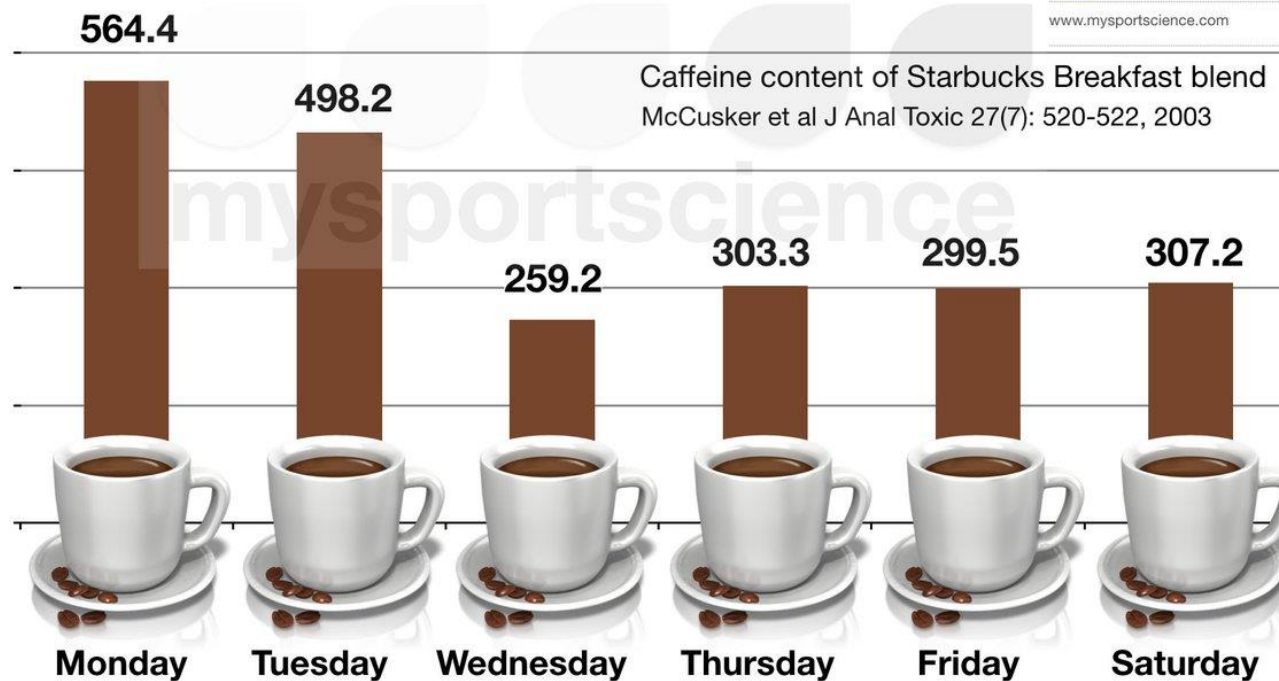
Iš įdomybių kampelio

The same coffee from the same outlet on different days can have very different caffeine content



@jeukendrup

www.mysportscience.com



Papildomi poveikio mechanizmai

- Didina plazmos katecholaminų kiekį, tai gali padėti adaptuotis prie fizinio krūvio sukkelto streso
- Katecholaminai gali didinti laisvųjų riebiųjų rūgščių kiekį, o tai gali veikti glikogeno naudojimą fizinio krūvio metu
- Didina raumenų kontraktiles savybes, tai gali turėti įtakos darbingumui nuovargio fone.

Istoriniai faktai iš sporto apie kofeiną

- Amerikiečiai gabenę Coca-Cola į Amsterdamo olimpines žaidynes 1928 metais.
- Pirmi ribojimai 1984, Los Angeles vasaros olimpinių žaidynių metu.
- Ribojimai iki 2004, sportininkai pripažįstami kaip vartojantys dopingą, jeigu kiekis šlapime yra didesnis nei 12 mikrogramų/ml

Individualumas yra svarbu

- Kofeino kiekis patenkantis į šlapimą yra individualus (nuo 1 iki 3% M.Burke 2019).
- yra žmonių galinčių suvartoti apie 9 miligramus (mg) kilogramui kūno masės ir neviršyti buvusios leistinos normos.(L. Spriet, Ph.D., University of Guelph).
- 65 kg žmogus gali suvartoti apie 585 mg, arba keturias Starbucks Latte



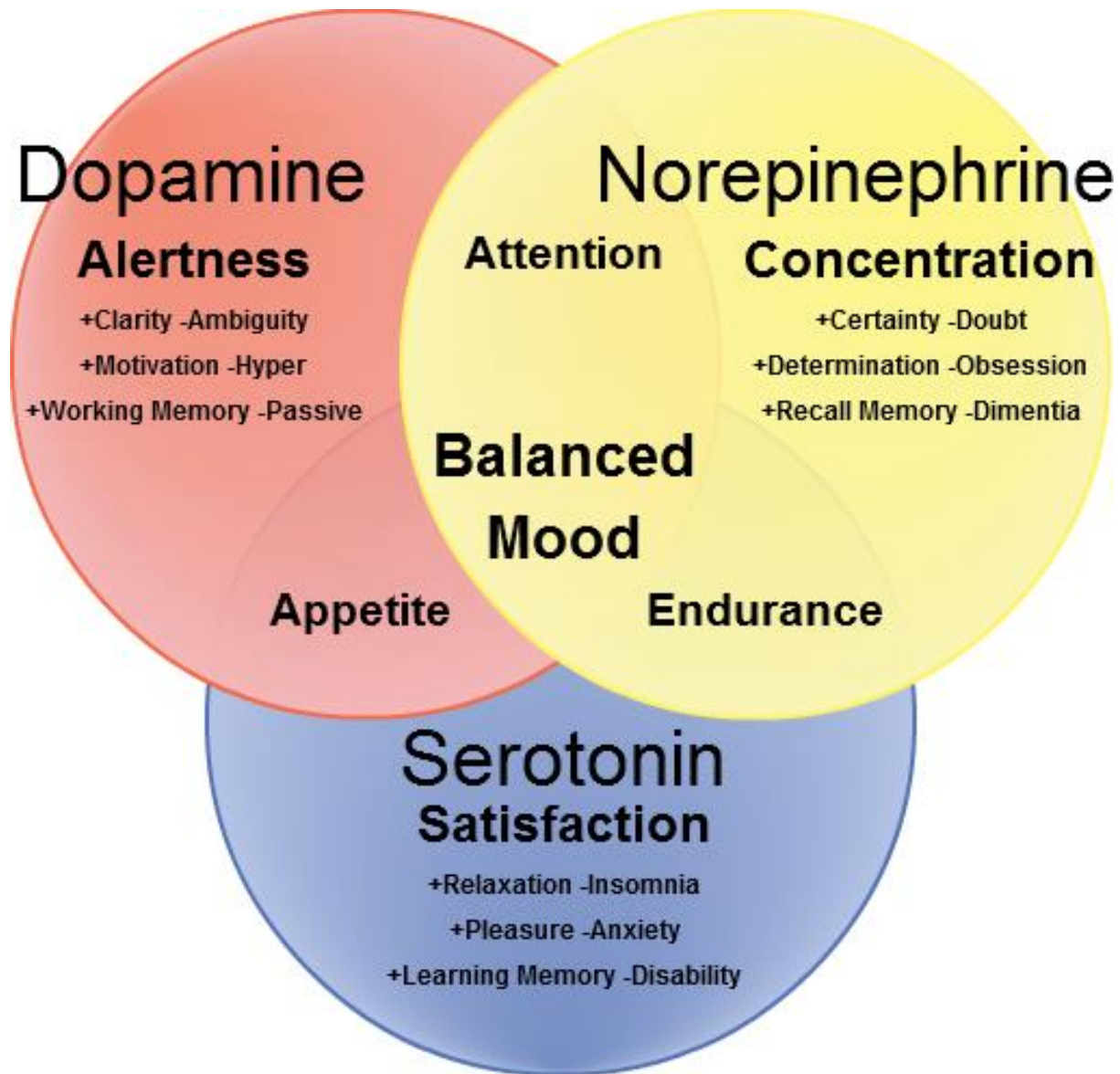
Ką sako mokslinės studijos?

- Caffeine-induced Increase In Neural Activation And Strength Of The Quadriceps During Isometric And Dynamic Contractions. Behrens, Martin, Weippert, Matthias, Fuhrmann, Josefin, Bruhn, Sven, Mau-Moeller, Anett. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2015
- Caffeine metabolites are associated with different forms of caffeine supplementation and with perceived exertion during endurance exercise. Whalley, Peter, Paton, Carl, G. Dearing, Chey, Biology of Sport 2021
- The Effect of Acute Caffeine Ingestion on Endurance Performance: A Systematic Review and Meta–Analysis. Southward, Kyle, Rutherford-Markwick, Kay J., Ali, Ajmol, Sports Medicine 2018

Metabolizmas

- Rūkymas greitina kofeino metabolizmą kūne, sumažindamas skilimo pusperiodį apie 50%, o oraliniai kontraceptikai didina skilimo laiką
- Nėštumas lėtina kofeino metabolizmą, ypač trečiojo trimestro metu, kada kofeino skilimo pusperiodis gali prailgėti iki 15 valandų.
- Kofeino absorbcija yra beveik baigta 45 minutės po suvartojimo, o pikas kraujo plazmoje pasiekiamas laiko periode nuo 15 minučių iki 2 valandų
- Kepenyse kofeinas metabolizuojamas citochromo P-450 (CYP) sistemos fermentų.

Nehlig A. Interindividual differences in caffeine metabolism and factors driving caffeine consumption. *Pharmacol Rev* 2018; 70: 384-411



Bioaktyvių medžiagų kokteilis kaip atsakas į fizinį aktyvumą

- Dopaminas- „daryk tai vėl“.
- Seratoninas-laimės hormonas.
- Endorfinai- endogeniniai opiatai
- Endokanabinoidai – ekstremalų hormonas
- Augimo hormonas



Kofeinas – teigiamas poveikis sveikatai

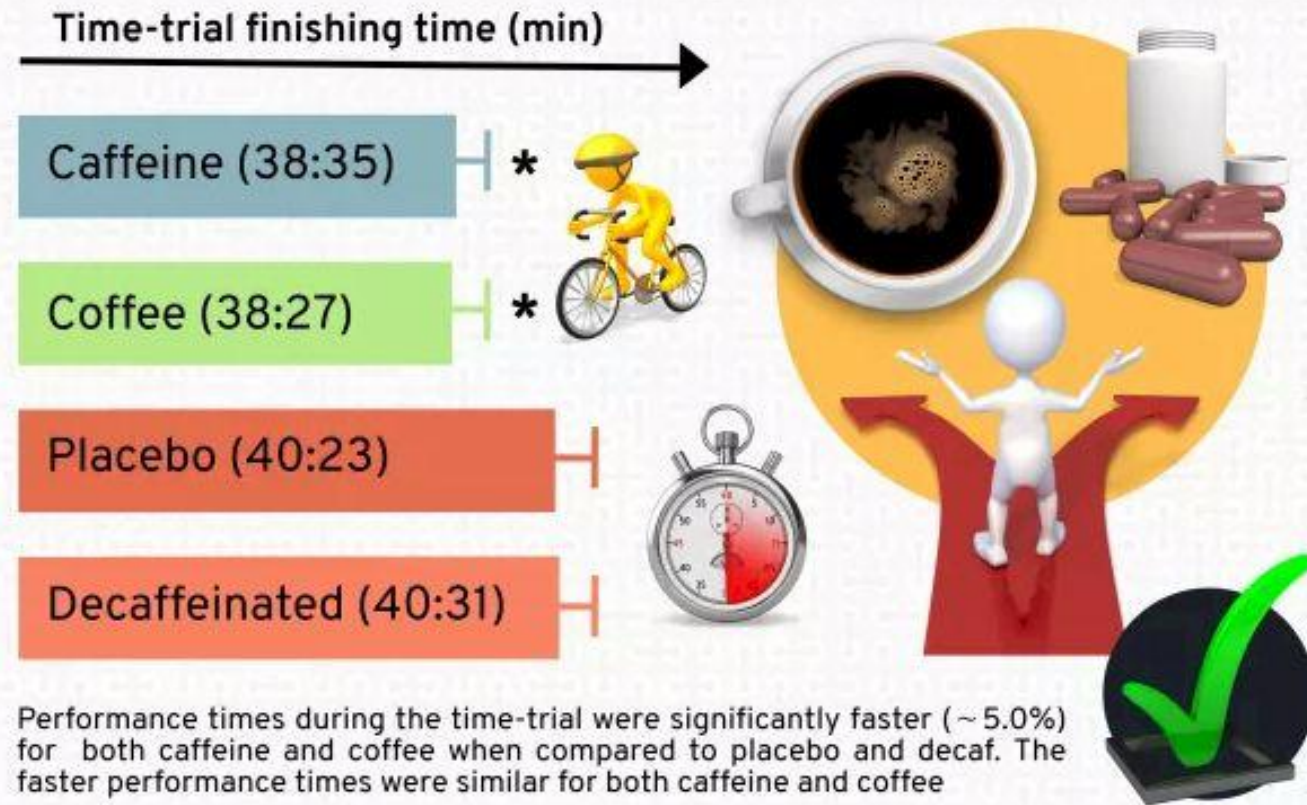
- Smegenys – pagerina veiklą, didina budrumą, gali mažinti depresijos riziką, gali didinti NVPU ir acetaminofeno poveikį gydant galvos ar kitus skausmus, gali mažinti Parkinsono ligos riziką
- Širdies-kraujagyslių sistema-trumpuoju periodu didina AKS, bet susiformavus pripratimui šis efektas mažėja
- Kepenys - gali mažinti fibrozės, cirozės ir onkologinių susirgimų riziką.
- Inkstai ir šlapimo takai - didelės dozės gali turėti šlapimą varantį poveikį, bet vidutinės dozės didelės įtakos kūno skysčių balansui neturi.
- Endokrininė sistema – mažina griaučių raumenų insulino jautrumą, bet vėliau formuojasi įpratimas.
- Plaučiai – tinka apnėjos gydymui neonatologijoje, lengvai įtakoja plaučių funkciją tarp suaugusių.

Effects of Caffeine Compared to Coffee on Performance during Endurance Exercise

Reference: Hodgson et al. PLoS one 2013

Designed by @YLMsPortScience

8 trained male cyclists/triathletes completed a 45 min energy based target time trial. One hour prior to exercise each athlete consumed drinks consisting of caffeine (5 mg CAF/kg BW), instant coffee (5 mg CAF/kg BW), instant decaffeinated coffee or placebo



Pašaliniai efektai



Toksinis poveikis

- Pašaliniai kofeino poveikiai stebimi vartojant labai dideles dozes: nerimas, nervingumas, nekantrumas, disforija, nemiga, psichomotorinis susijaudinimas ir šokinėjantis mąstymas bei nerišli kalba.

Lara DR. Caffeine, mental health, and psychiatric disorders. J Alzheimers Dis 2010; 20: Suppl 1: S239-S248

- Toksiniai efektai stebimi vartojant dozes, kurios siekia 1.2 g ar daugiau, o dozė nuo 10 iki 14 g manoma yra mirtina. Center for Food Safety and Applied Nutrition. Highly concentrated caffeine in dietary supplements: guidance for industry. College Park, MD: Food and Drug Administration, April 2018 (<https://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/UCM604319.pdf>)
- Reprodukcinė sistema- gali lėtinti vaisiaus augimą ir didinti persileidimo galimybę

Praktinės rekomendacijos

- Tai efektyvi ergogeninė priemonė
- Dozavimas turi būti individualus
- Kofeiną galima naudoti specialioms greito poilsio strategijoms
- Patartina vartoti mažas ir vidutines dozes
- Bendras patarimas yra aktyvią doze suvartoti apie 1 val prieš krūvj
- Galima specifika:
 - Jėgos-greičio sporto šakos 20-30 min prieš krūvj
 - Ištvermės sporto šakos apie 1 val iki 2 val prieš krūvj
 - Maža doze gali būti vartojama fizinio krūvio metu



Laikas atsipalaidavimui!

