

DIETOS NITRATŲ PAPILDAI



Dietoje esantys nitratai šiuo metu yra vienas iš labiausiai tyrinėjamų maisto papildų sportininkams.

Apibūdinimas

Dietoje esantys nitratai šiuo metu yra vienas iš labiausiai tyrinėjamų maisto papildų sportininkams. Nitratai (NO_3), kurių yra gausu įvairiose daržovėse ir burokėliuose, organizme virsta nitritais (NO_2), kurie kaupiami ir cirkuliuoja kraujyje. Tam tikromis sąlygomis (trūkstant deguonies), nitritai gali virsti azoto oksidu (NO), kuris yra svarbus reguliojant kraujotaką ir metabolismą. Dietos nitratai padidina nitritų koncentraciją kraujyje ir mažina kraujospūdį. Įdomiausia, kad dietos nitratai taip pat sumažina deguonies poreikį dirbančiuose raumenyse ir gali pagerinti fizinį darbingumą.

Azoto oksidas yra svarbus junginys (signalinė molekulė) įtakojantis kraujotaką, griaučių raumenų susitraukimo mechanizmus, gliukozės ir kalcio homeostazę, mitochondrijų (pagrindinė ląstelės energijos gamintoja) veiklą. Ilgai buvo žinoma tik vienas azoto oksido organizme atsiradimo kelias: sintezė iš aminorūgšties L-arginino veikiant azoto oksido sintazės fermentui (NOS). Ši reakcija yra priklausoma nuo deguonies ir sunkiai vyksta fizinių krūvių metu. Šiuo metu yra žinoma, kad azoto oksidas organizme gali būti sintetinamas ir iš su maistu gaunamų nitratų. Kelias nitratai-nitritai-azoto oksidas yra svarbus todėl, kad jis gali vykti hipoksijos sąlygomis (trūkstant deguonies).

Azoto oksidas ar jo inhibitoriai (pvz. argininas) jau nuo seno vartojami medicinoje širdies ir kraujagyslių susirgimų gydymui ar prevencijai. Sportinėje praktikoje azoto oksidas vis dažniau pradedamas vartoti fiziniam darbingumui didinti. Tyrimai šioje srityje labai suintensyvėjo po Larseno tyrimo (Larsen, 2007), kuris pirmasis parodė teigiamą nitratų poveikį fiziniam darbingumui. Nors nėra iki galo aišku, kokį poveikį azoto oksidas turi fiziniam darbingumui, tačiau aiškėja kai kurie mechanizmai galintys turėti įtaką:

1. Pagerėja raumenų susitraukimo efektingumas (mažiau energijos eikvojama išvystyti jėgai);

2. Pagerėja mitochondrijų darbo efektingumas (mitochondrijos labiausiai įtakoja energijos gavybą ląstelėse aerobinėmis sąlygomis);

3. Pagerėja kraujotaka dirbančiuose raumenyse.

Nitratų šaltiniai

Pirmieji moksliniai darbai tiriant nitratų poveikį fiziniam darbingumui buvo atlikti naudojant natrio nitratą (NaNO_3) - vadinamąją Čilės salietrą. Tai buvo ne pats geriausias pasirinkimas, kadangi NaNO_3 gali padidinti kraujo nitritų lygį iki žalingų sveikatai. Todėl nuo 2009 metų mokslininkai savo tyrimuose pradėjo vartoti natūralius nitratų šaltinius. Didžiausia nitratų koncentracija yra įvairiose lapinėse daržovėse kaip kad špinatai, lapinės salotos, salierai, rukola ir burokėliuose. Viename šimte gramų šių salotų ar burokėlių nitratų koncentracija yra virš 250 mg (> 4 mmol). Nitratų koncentracija kai kuriose daržovėse pateikiama 1 lentelėje (pritaikyta pagal Santamaria ir kt., 1999)

1 lentelė

Nitratų koncentracija*	Daržovės
Labai žema (20 mg/100g)	Artišokai, česnakai, svogūnai, bulvės, pomidorai, grybai
Žema (20-50 mg/100g)	Brokoliai, morkos, žiediniai kopūstai, agurkai, moliūgai
Vidutinė (50-100 mg/100g)	Kopūstai, ropės, krapai, savojos kopūstai
Aukšta (100-250 mg/100g)	Salierų šaknys, kinietiški kopūstai, petražolės
Labai aukšta (>250 mg/100g)	Salierų lapai, lapinės salotos, špinatai, rukola, burokėliai

*nitratų kiekis nustatytas 100 g šviežių daržovių

Sportininkams dažniausiai rekomenduojamas vartoti nitratų šaltinis yra burokėliai ar jų sultys. Viename šimte gramų šviežių burokėlių yra apie 250 mg nitratų, mikroelementų ir antioksidantų. Šiuo metu specialiai sportininkams gaminama koncentruotos burokėlių sultys (www.beet-it.com).

Kam ir kaip patariama vartoti

- Tyrimai rodo, kad vartojant dietos nitratus mažėja kraujospūdis, mažėja deguonies suvartojimas fizinių pratimų metu, didėja kai kurių fizinių krūvių darbingumas. Tačiau dar mažai yra žinoma, kaip vartoti nitratus norint padidinti jų teigiamą įtaką ir išvengti galimų neigiamų pasekmių sveikatai. Pavyzdžiui, žinoma, kad vartojant nitratus po 5-9 mmol per dieną nuo 1 iki 15 dienų teigiama jų įtaka fiziniam darbingumui didėja, tačiau koks yra optimalus kiekis (vartojamo kiekio-poveikio priklausomybė) nėra nustatyta. Tyrėjai akcentuoja tai, kad 5-9 mmol nitratų gali būti gaunami su įprastiniu maistu ir nėra aišku, ar padidintas nitratų kiekis turi didesnę naudą.

- Jei nitratai vartojami 2-6 dienas ar dar ilgesnį laiką (iki 15 dienų), jie turi teigiamą įtaką fiziniam darbingumui atliekant didelio intensyvumo pastovaus apkrovimo nenutūkstamus pratimus. Dėl vienkartinio dietos nitratų vartojimo poveikio, tyrimų rezultatai nėra vienareikšmiai: kai kurie duomenys rodo teigiamą efektą, kai kurie tokio efekto nerodo. Tikriausiai tai yra todėl, kad nitratų poveikis priklauso nuo daugelio veiksnių: vartojančiųjų amžiaus, sveikatos būklės, dietos, treniruotumo lygio (tame tarpe raumenų skaidulų kompozicijos, kapilarizacijos, jau esamo nitratų kiekio kraujyje). Taip pat nitratų poveikis priklauso nuo atliekamų pratimų intensyvumo, trukmės, struktūros. Vienkartinis nitratų vartojimas gali greitai įtakoti kraujagyslių tonusą ir periferinių audinių aprūpinimą deguonimi, tačiau ilgesnis vartojimo laikotarpis yra reikalingas norint įtakoti fizinį darbingumą.

- Nitratų vartojimas yra veiksmingas atliekant didelio intensyvumo nepertraukiamus pratimus, kurių trukmė yra 5-30 min. Mažai yra duomenų apie nitratų įtaką fiziniam darbingumui, jei pratimai trunka daugiau kaip 40 min, ir ypač tuo atveju jei nitratų vartojimas yra vienkartinis, t.y. jie vartojami prieš krūvį, bet ne ilgesnį laikotarpį (keletą dienų). Taip pat trūksta duomenų apie nitratų įtaką labai didelio intensyvumo pratimams su pertraukomis, nors kai kurie tyrimai rodo, kad jie yra veiksmingi ir tokiems krūviams.

Kontraindikacijos

Nors yra aišku, kad dietoje esantys nitratai gali sumažinti kraujospūdį, sumažinti deguonies poreikį fizinių pratimų metu ir pagerinti fizinį darbingumą, tačiau mažai yra žinoma apie galimą riziką vartojant nitratus. Istorškai yra manoma, kad nitratai yra žalingi sveikatai. Iš tiesų, nitratų ir baltymų junginiai organizme gali sudaryti nitrozaminus. Nitrozaminai ir kiti nitro junginiai, veikiant tam tikroms organizmo fermentinėms sistemoms arba joms net nedalyvaujant, gali būti toksiški ir kancerogeniški. Tačiau vartojant natūralius nitratų šaltinius, galimas nitrozaminų susikaupimas yra efektingai sumažinamas antioksidantų, esančių daržovėse. Nors daržovėse esantys nitratai nėra toksiški ir dėl lėto jų virtimo organizme nitritais, tačiau yra toksiškumo pavojus vartojant nitrito druskas. Tyrėjų nuomone, vartojant natūralius daržovių nitratų šaltinius, kaip kad burokėlių sultys, žalingas poveikis sveikatai yra mažai tikėtinas. Sportininkams, siekiantiems pagerinti fizinį darbingumą, patariama vartoti natūralius nitratų šaltinius. Nors nepanašu, kad ilgesnis nitratų vartojimas gali turėti žalingos įtakos sveikatai, tačiau tyrimų duomenų šioje srityje trūksta.

Naudota literatūra

Bailey SJ, Winyard P, Vanhatalo A, et al. Dietary nitrate supplementation reduces the O₂ cost of low-intensity exercise and enhances tolerance to high-intensity exercise in humans. J Appl Physiol. 2009;107:1144–55. [PubMedCrossRef](#).

Bailey SJ, Fulford J, Vanhatalo A, et al. Dietary nitrate supplementation enhances muscle contractile efficiency during knee-extensor exercise in humans. J Appl Physiol. 2010;109:135–138.

Bryan NS. Nitrite in nitric oxide biology: cause or consequence? A systems-based review. Free Radic Biol Med. 2006;41:691–701. [PubMedCrossRef](#).

Bryan NS, Alexander DD, Coughlin JR, et al. Ingested nitrate and nitrite and stomach cancer risk: an updated review. Food Chem Toxicol. 2012;50:3646–65. [PubMedCrossRef](#).

Cermak NM, Res P, Stinkens R, et al. No improvement in endurance performance following a single dose of beetroot juice. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2012;22:470–8.

Christensen PM, Nyberg M, Bangsbo J. Influence of nitrate supplementation on $\dot{V}O_2$ kinetics and endurance of elite cyclists. *Scand J Med Sci Sports.* 2013;23:e21–31. [PubMedCrossRef](#).

Gilchrist M, Winyard PG, Benjamin N. Dietary nitrate—good or bad? Nitric Oxide. 2010;22:104–9. [PubMedCrossRef](#).

Gladwin MT, Schechter AN, Kim-Shapiro DB, et al. The emerging biology of the nitrite anion. *Nat Chem Biol.* 2005;1:308–14. [PubMedCrossRef](#).

Kenjale AA, Ham KL, Stabler T, et al. Dietary nitrate supplementation enhances exercise performance in peripheral arterial disease. *J Appl Physiol.* 2011;110:1582–91. [PubMedCentralPubMedCrossRef](#).

Lansley KE, Winyard PG, Fulford J, et al. Dietary nitrate supplementation reduces the O_2 cost of walking and running: a placebo-controlled study. *J Appl Physiol.* 2011;110:591–600. [PubMedCrossRef](#).

Lansley KE, Winyard PG, Bailey SJ, et al. Acute dietary nitrate supplementation improves cycling time trial performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43:1125–31. [PubMedCrossRef](#).

Larsen FJ, Schiffer TA, Borniquel S, et al. Dietary inorganic nitrate improves mitochondrial efficiency in humans. *Cell Metab.* 2011;13:149–59. [PubMedCrossRef](#).

Larsen FJ, Weitzberg E, Lundberg JO, et al. Effects of dietary nitrate on oxygen cost during exercise. *Acta Physiol (Oxf)* 2007;191:59–66.

Lundberg JO, Carlström M, Larsen FJ, et al. Roles of dietary inorganic nitrate in cardiovascular health and disease. *Cardiovasc Res.* 2011;89:525–32. [PubMedCrossRef](#).

Lundberg JO, Gladwin MT, Ahluwalia A, et al. Nitrate and nitrite in biology, nutrition and therapeutics. *Nat Chem Biol.* 2009;5:865–9. [PubMedCrossRef](#).

Murphy M, Eliot K, Heuertz RM, et al. Whole beetroot consumption acutely improves running performance. *J Acad Nutr Diet.* 2012;112:548–52. [PubMedCrossRef](#).

Peacock O, Tjonna AE, James P, et al. Dietary nitrate does not enhance running performance in elite cross-country skiers. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44:2213–9. [PubMedCrossRef](#).

Santamaria P, Elia A, Serio F, Todaro E. A survey of nitrate and oxalate content in fresh vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture J Sci Food Agric* 79:1882-1888 (1999).

Vanhatalo A, Bailey SJ, Blackwell JR, et al. Acute and chronic effects of dietary nitrate supplementation on blood pressure and the physiological responses to moderate-intensity and incremental exercise. *Am J Physiol.* 2010;299:1121–31.

Wilkerson DP, Hayward GM, Bailey SJ, et al. Influence of acute dietary nitrate supplementation on 50 mile time trial performance in well-trained cyclists. *Eur J Appl Physiol.* 2012;112:4127–132).

