

## Factsheet Antioxidanten (inclusief vitamine C en E)

### Achtergrond

Antioxidanten kunnen de werking van vrije radicalen in lichaamscellen neutraliseren. Om het nut en de risico's van het gebruik van antioxidanten te kunnen beoordelen is enig inzicht nodig in de werking van vrije radicalen. Vrije radicalen ontstaan onder andere uit zuurstof als bijproducten bij de verbranding van koolhydraten en vetten. Dit gebeurt voornamelijk in de mitochondriën in de (spier-)cellen. Tijdens intensieve inspanning, dus bij een hoog zuurstofgebruik, is de vorming van vrije radicalen aanzienlijk groter dan in rust. Vrije radicalen hebben twee effecten op de cellen van het lichaam. In de eerste plaats zijn vrije radicalen verantwoordelijk voor beschadigingen van eiwitten die in de spier aanwezig zijn, waaronder het erfelijke materiaal in de vorm van DNA. Deze schade wordt ook wel aangeduid met het begrip "oxidatieve stress". Op den duur zou deze oxidatieve stress de oorzaak kunnen zijn van ziekten, zoals kanker, en verouderingsprocessen [7]. Daarnaast hebben vrije radicalen ook positieve effecten: zo zijn ze onder andere van belang voor de vorming van mitochondriën, en dus voor een verbetering van de aerobe capaciteit, maar ook voor de spierkracht [5,6].

Antioxidanten zijn in staat om vrije radicalen te neutraliseren. Daarmee worden ook de effecten van vrije radicalen op de (spier)cellen verminderen. Door antioxidanten kan de schade van vrije radicalen beperkt of mogelijk zelfs geheel voorkomen worden. Maar ook de positieve invloed van de vrije radicalen, namelijk de verbetering van de aerobe stofwisseling en de toename van de spierkracht door training, kan door antioxidanten voorkomen worden.

### Voeding en supplementen

Ons lichaam maakt zelf antioxidanten aan. Daarnaast bevat voeding ook een aanzienlijke hoeveelheid antioxidanten. Het Voedingscentrum adviseert om geen extra antioxidanten te gebruiken omdat normale voeding voldoende antioxidanten bevat [8]. Dit advies heeft betrekking op de gemiddelde mens. De vraag is of sporters die met regelmaat een hoge (aerobe) stofwisseling hebben tijdens trainingen en wedstrijden ook voldoende hebben aan de hoeveelheid antioxidanten die in de normale voeding aanwezig is. Omdat deze sporters ook aanzienlijk meer eten dan de gemiddelde mens zullen zij hoogstwaarschijnlijk ook meer antioxidanten binnen krijgen. Hieronder is een opsomming te vinden van de meest voorkomende antioxidanten.

### Vitamine C

Vitamine C komt onder andere voor in groenten en fruit en speelt een rol in het immuunsysteem van het menselijk lichaam. Het blijkt dat een dosis vitamine C van 0,2 tot 1 gram per dag positieve effecten heeft op de gezondheid (deze hoeveelheid is al aanwezig in de voeding wanneer een sporter voldoende groenten en fruit eet). Een hogere dosis dan 1 gram per dag kan daarentegen de beoogde aanpassing voor prestatieverbetering door training juist verminderen [2].

### Vitamine E

Vitamine E komt voornamelijk voor in plantaardige olie en producten zoals graan en noten. Daarnaast zou het kunnen beschermen tegen de ontbinding van rode bloedcellen wanneer iemand op hoogte verblijft/traint. Of dit ook daadwerkelijk een positief effect heeft op de prestaties is nog niet voldoende onderzocht [3]. Chronische inname van vitamine E is waarschijnlijk nadelig voor de prestatieverbetering. Daarnaast lijkt het erop dat een enkele inname van vitamine E geen effect heeft op de prestatie [3].

Partners



In samenwerking met



### **Quercetine**

Quercetine komt onder andere voor in rode ui, dille, appels en kappertjes. Het vermoeden is dat het zou kunnen helpen bij de groei van mitochondriën (van belang bij de aerobe energieproductie) en het verlagen van de mate van ervaren uitputting. Uit de resultaten van studies waarin het effect van quercetine-supplementen op de prestatie is onderzocht blijkt dat geen duidelijke aanbeveling te geven is over de inname voor sportprestaties. Dit komt doordat er zowel positieve als negatieve effecten van quercetine op prestaties zijn gevonden [3].

### **Resveratrol**

Resveratrol is een antioxidant dat onder andere voorkomt in de pit en schil van de blauwe druif (ook in rode wijn), pinda's en rabarber. Resveratrol zou een bijdrage kunnen leveren aan het verbeteren van duurprestaties [3]. Tot op heden zijn er echter nog geen studies uitgevoerd waarin is gekeken naar het effect van het innemen van resveratrol op de prestatie van sporters [1]. In onderzoek naar training en het innemen van resveratrol bij oudere inactieve mannen zijn er aanwijzingen gevonden dat aanpassingen door training afnemen [4]. Hierdoor lijkt het niet aan te raden om resveratrol te gebruiken.

### **N-acetylcysteine (NAC)**

Het idee bestaat dat NAC kan zorgen voor een vermindering van de spierversmoeidheid tijdens inspanning. In het verleden zijn er proeven gedaan waarbij NAC geïnjecteerd is in de bloedsomloop waarna positieve effecten op prestaties zijn gevonden [3]. Injecties zijn echter bij topsporters niet toegestaan, daarom is er ook gekeken naar het effect van het slikken van NAC. In dat geval zijn er verbeteringen gevonden in de duurprestatie van sporters. Grotere hoeveelheden NAC (70 mg per kg) gingen echter wel gepaard met bijwerkingen zoals: irritatie van de oogleden, maag-darmproblemen en coördinatieverlies. Bij een hoeveelheid van 50 mg per kg zijn er geen bijwerkingen gevonden [3]. Het innemen van NAC zou dus de prestatie van sporters kunnen bevorderen.

### **Hoe te gebruiken**

Veelvuldig gebruik van een hoge dosis antioxidanten kan de aanpassingen van het lichaam aan training verminderen [5]. Daarom is dit dus af te raden. Het advies is om gezond en gevarieerd te eten, zodat de voeding al voldoende antioxidanten bevat. Het innemen van een lage dosis antioxidanten kan wellicht nuttig zijn wanneer een sporter een tekort aan antioxidanten heeft. Het is van belang om samen met een arts of voedingsdeskundige na te gaan of er sprake is van tekorten en een plan voor eventuele aanvulling op te stellen.

### **Conclusie**

Een te grote dosis antioxidanten kan slecht zijn voor de sportprestatie. Dit komt doordat zij de vrije radicalen neutraliseren die een rol spelen bij de aanpassing van het lichaam aan de training. Het incidenteel gebruik van antioxidanten in de vorm van supplementen bij een wedstrijd kan overwogen worden. Maar overtuigende argumenten voor positieve effecten zijn tot nu toe nog niet bekend.

Topsport Topics in samenwerking met NOC\*NSF

- [1] Belviranlı M, Okudan N (2015) Well-Known Antioxidants and Newcomers in Sport Nutrition: Coenzyme Q10, Quercetin, Resveratrol, Pterostilbene, Pycnogenol and Astaxanthin. In: Lamprecht M, editor. *Antioxidants in Sport Nutrition*. Boca Raton (FL): CRC Press; 2015. Chapter 5.
- [2] Braakhuis AJ (2012) Effect of vitamin C supplements on physical performance. *Curr. sports med. reports*, 11: 180-184
- [3] Braakhuis AJ, Hopkins WG (2015) Impact of Dietary Antioxidants on Sport Performance: A Review. *Sports Med*. Epub ahead of print. DOI 10.1007/s40279-015-0323-x
- [4] Gliemann L, Olesen J, Biensø RS, Schmidt JF, Akerstrom T, Nyberg M, Lindqvist A, Bangsbo J, Hellsten Y (2014) Resveratrol modulates the angiogenic response to exercise training in skeletal muscles of aged men. *Am. J. Phys.*, 307(8), H1111-H1119
- [5] Gomez-Cabrera MC, Salvador-Pascual A, Cabo H, Ferrando B, Viña J (2015) Redox modulation of mitochondriogenesis in exercise. Does antioxidant supplementation blunt the benefits of exercise training? *Free Radical Biol. Med.* 86, 37–46
- [6] Mankowski RT, Anton SD, Buford TW, Leeuwenburgh C (2015) Dietary Antioxidants as Modifiers of Physiologic Adaptations to Exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* Publish ahead of print. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000620
- [7] Thanan R, Oikawa S, Hiraku Y, Ohnishi S, Ma N, Pinlaor S, Yongvanit P, Kawanishi S, Murata M (2014) Oxidative stress and its significant roles in neurodegenerative diseases and cancer. *Int J Mol Sci.* 16(1):193-217
- [8] Voedingscentrum. <http://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/antioxidanten.aspx>