# SPORT\_VOEDING

# Lang leve de biet!

*De dieetleer is een vat vol verrassingen. In de sportwereld staat tegenwoordig een banale groente in de schijnwerpers: de rode biet!*

In de hardloopwereld is de rode biet al een tijdje geen onbekende meer. Is het misschien haar bloedkleur die de consumenten doet watertanden? Toch niet, de biet is vooral gegeerd omwille van haar hoge gehalte aan nitraten, een bestanddeel dat heel goed van pas komt als er energie geproduceerd moet worden. Maar daarover later meer. Op dit moment onthouden we enkel dat deze wortel niet de enige groente is met zo’n hoge nitraatconcentratie (2500 milligram nitraat per kilo). Ook selder, sla, spinazie en radijsjes scoren goed. Vanwaar dan de voorkeursbehandeling voor onze biet? De reden is heel simpel. Je moet dagelijks tussen 300 en 500 milligram nitraat gebruiken, wil je een betekenisvol effect zien op je prestaties. Dat komt neer op ongeveer 200 gram groenten, een meer dan behoorlijke portie die vele sportievelingen zichzelf echt nog niet zien klaarmaken, laat staan, opeten. In vergelijking met haar soortgenoten heeft de biet echter een grote troef: je kunt ze ook in de vorm van sap consumeren. Dat is meteen het geheim van haar succes! Tegenwoordig raden specialisten een dagelijks verbruik van ongeveer een halve liter aan. Die hoeveelheid kan variëren, want ook het nitraatgehalte varieert naargelang de plaats en het tijdstip van de oogst. Een tweede aanbeveling betreft de manier van drinken: best is het sap in kleine teugjes te drinken en daarbij de tijd te nemen om het in de mondholte te laten walsen, net alsof je een grand cru proeft, al is de smaak natuurlijk niet echt te vergelijken.

### Drinken met verstand!

De eerste wetenschappelijke studies die wijzen op de positieve effecten van nitraten, dateren van nauwelijks 2 à 3 jaar geleden. Ze tonen aan dat er een positief effect is op prestaties met een duur van enkele minuten tot meerdere uren. Voor een hardloper zou het gamma van afstanden waarvoor bietensap efficiënt is dus variëren van 800 meter tot de marathon. Volgens deze studies zou één inname van nitraten al volstaan om je prestaties met 2 à 3% te verbeteren (1). Je kunt de vermoeidheidsdrempel zelfs met 10 à 15% doen wijken als je een week lang bietensap drinkt (2). Maar hoe werken die nitraten? Een recent artikel in het prestigieuze tijdschrift *Cell Metabolism* licht een tipje van de sluier (3). In een eerste fase moeten de nitraten (NO3-) in de mond door contact met speekselenzymes omgezet worden in nitrieten (NO2-). Dat verklaart waarom je het sap best zuinigjes opdrinkt en enkele seconden in je mond laat walsen. In een volgende fase worden de nitrieten in het bloed en in de weefsels omgezet in stikstofmonoxide (NO), onder invloed van verschillende processen waarbij hemoglobine, myoglobine, oxidoreductase xanthine, ascorbaat en meerwaardige fenolen (polyfenolen) een rol spelen. Stikstofmonoxide komt heel veel voor in onze weefsels en ontstaat normaal gezien door de afbraak van het aminozuur arginine door een enzym met de naam *NO synthase*. De aanmaak van stikstofmonoxide op basis van de aanvoer van extra nitraten via onze voeding zorgt ervoor dat de normaal aanwezige hoeveelheid algauw verdubbelt.

Stikstofmonoxide speelt een grote rol in alles wat te maken heeft met de verdeling van de bloedstroom, de samentrekbaarheid van de spieren, de ontwikkeling van de spiercellen, de regulatie van glucose en calcium, de mitochondriale ademhaling en de mitochondriale biogenese: kortom, stikstofmonoxide controleert de goede werking van de mitochondriën. Maar wat verklaart dan precies waarom de prestaties verbeteren? Dat blijft een mysterie. Uit de studies blijkt in elk geval dat door de inname van extra nitraat de zuurstofkost tijdens inspanningen vermindert. Dat betekent concreet dat je aan een zelfde intensiteit minder zuurstof verbruikt, wat voor duursporters bijzonder interessant is. Temeer omdat de lactaatconcentratie in het bloed daarbij ongewijzigd lijkt te blijven. Een verhoging van het lactaatgehalte zou er op wijzen dat de anaërobe stofwisseling de fakkel heeft overgenomen van het aërobe systeem, met als risico de vroegtijdige uitputting van de atleet. Maar dat gebeurt niet. Het gaat wel degelijk om een versterking van de efficiëntie van het aërobe metabolisme. Nogal logisch dus dat de onderzoekers zich zijn gaan toespitsen op de mitochondriën -echte energiefabriekjes in de cellen- om uit te zoeken wat de nitraten daar precies teweegbrengen. Normaal gezien wordt het rendement van de mitochondriën beoordeeld op basis van de hoeveelheid verbruikte zuurstof (O) per geproduceerde ATP-molecule (P). De verhouding P/O is een weergave van dit rendement. De studie in *Cell Metabolism* toont voor het eerst dat de daling van de zuurstofkost, vastgesteld na de opname van nitraten, gepaard gaat met een toename van de verhouding P/O. Het is dus daar dat het allemaal gebeurt, al kan men op dit ogenblik nog niet volledig identificeren welke mechanismen in dit proces een rol spelen. Ofwel wordt er verder aan hetzelfde tempo ATP geproduceerd maar met minder zuurstof, ofwel ligt de besparing in alle andere reacties die niet rechtstreeks verbonden zijn met de ATP-productie. Feit is dat nitraten de efficiëntie van de mitochondriën verbeteren en dat is heel goed nieuws, niet alleen voor duursporters maar ook voor patiënten met stofwisselingsziekten of cardiovasculaire problemen. Dankzij de nitraten beschik je over meer energie bij een gelijk gebleven zuurstofverbruik. En kan je dus op een efficiëntere manier inspanningen leveren!

**Mitochondriën in topconditie**

We onthouden dus dat de mitochondriën beter functioneren onder invloed van bietensap of, exacter, onder invloed van de nitraten in dat bietensap. Aan eenzelfde hoeveelheid verbruikte zuurstof, verhoog je de capaciteit om energie te produceren met een paar procent en daar kunnen duursporters –en vooral dan halvefond- en fondlopers- alleen maar blij om zijn. Deze ontdekking zou ook binnen een therapeutisch kader nuttig kunnen zijn, bijvoorbeeld in geval van hartinsufficiëntie, maar ook bij andere aandoeningen, mocht het blijken dat nitraten een rol spelen in de versterking van het immuunsysteem. Er rest echter nog een aantal onbeantwoorde vragen, met name in verband met de sportprestaties. De studies zijn tot nu toe beperkt gebleven tot een innameduur van 2 weken. Er zijn nog geen wetenschappelijke experimenten op langere termijn. Wat gebeurt er bij een langduriger gebruik? Niemand die het weet. Misschien wordt het effect groter met de tijd. Of misschien wordt het net kleiner. Rekening houdend met de basiswetten van de fysiologie zou het zelfs logischer zijn dat de impact kleiner wordt. Het organisme heeft immers de neiging zich aan te passen aan alle veranderingen die het ondergaat en het vroegere evenwicht zo snel mogelijk te herstellen. Voor nitraten moet dat nog geverifieerd worden. Pas dan zal duidelijk worden of een langdurige kuur beter is dan een kortstondige toediening de week vóór een wedstrijd. En pas dan zullen we het antwoord kennen op dé ultieme vraag: wordt het (bieten)liefde voor altijd?

Louise Deldicque (K.U.Leuven) en Marc Francaux (Université catholique de Louvain)

***KADERTEKST 1***

**Wist je dat?**

Mitochondriën zijn bolvormige celorgaantjes die een essentiële rol spelen in de energieproductie in de cel. Zij staan in voor de synthese van het adenosinetrifosfaat (ATP), dat onontbeerlijk is voor de samentrekkingsmechanismen. Voor hardlopers is de productie van ATP één van de belangrijkste beperkende factoren in alle afstanden vanaf de 800 meter.

***KADERTEKST 2***

**Nitraten: verdacht of geprezen**

Het is grappig om zien hoe de nitraten in amper enkele jaren tijd een ander statuut hebben gekregen. Op dit ogenblik wordt hun positief effect op de fysieke conditie aangeprezen. Nog niet zo lang geleden legde men vooral de nadruk op hun negatieve impact op het leefmilieu, onder meer via de tonnen meststoffen die worden uitgespreid over de velden en de oppervlaktewateren verontreinigen. Hun aanwezigheid in de voeding werd ook in verband gebracht met het ontstaan van kanker. Ten onrechte naar het schijnt. Enfin, dat wordt nu toch beweerd. Misschien brengen nieuwe studies in de toekomst de verdachtmakingen opnieuw ter sprake. Moeten we nitraten nu voorschrijven of verbieden? Tegenwoordig leeft onder specialisten het standpunt dat de oorsprong van de nitraatresten in de schil van groenten een verschil uitmaakt, naargelang ze als bacteriëndodend middel zijn gebruikt in het kader van de intensieve landbouw, dan wel op natuurlijke wijze in de geteelde producten voorkomen. Dat lijkt logisch. Maar tot bewijs van het tegendeel, heeft geen enkel wetenschappelijk werk dit onderscheid afdoende onderbouwd.

Bibliografie

(1) Lansley en al. *Acute Dietary Nitrate Supplementation Improves Cycling Time Trial Performance. Med Sci Sport Exerc.* 2011. In press.

(2) Bailey e, al. *Dietary nitrate supplementation reduces the O2 cost of low-intensity exercise and enhances tolerance to high-intensity exercise in humans. J Appl Physiol,* 107: 1144-1155, 2009

(3) Larsen en al., *Dietary Inorganic Nitrate Improves Mitochondrial Efficiency in Humans, Cell Metabolism*, 13: 149-159, 2011