**Dat heet dan gelukkig zijn…**

**Als je regelmatig de loopschoenen aantrekt, ken je ongetwijfeld dat gevoel van gelukzaligheid, *flow* en soms zelfs euforie waarin je na een tijdje terechtkomt. De Engelsen plakten er de uitdrukking *"runner's high"* op. Of hoe hardlopen en drugs blijkbaar hetzelfde effect hebben… Maar wat veroorzaakt die *high*? Dat blijkt een groot mysterie.**

*"Waarom ik zulke lange afstanden loop? Daar is inderdaad wel een reden voor. Tijdens een ultraloopwedstrijd ga ik soms zo diep dat mijn lichaam het bijna begeeft. En dan moet mijn geest het overnemen. Als het echt keihard wordt en de uitputting nabij is, gaan mijn lichaam en mijn geest met elkaar in de clinch. Wint mijn lichaam, dan ben ik verplicht om op te geven. Wint mijn geest daarentegen, dan loop ik verder. In dat geval heb ik de indruk dat ik me buiten mijn eigen lichaam bevind. Ik zie mezelf als het ware recht tegenover me; mijn geest neemt de leiding en mijn lichaam volgt. Het is een heel speciaal gevoel dat ik bijzonder apprecieer. Het is een prachtig en uniek moment, waarbij ik voel dat mijn persoonlijkheid losstaat van mijn lichaam, als ging het om twee vreemde dingen.”* Deze uitspraak komt uit een interview met Yiannis Kouros, een echte legende in de wereld van de *ultraduursport* (1). De extatische kant van deze beschrijving verbaast wellicht niemand die zelf een uithoudingssport beoefent. Vele getuigenissen zijn effectief gelijkaardig en koppelen momenten van extreme vermoeidheid aan een gevoel van grote sereniteit. Wat gebeurt er op zo’n moment precies in onze hersenen? Een interessante vraag. En hoe komt het dat sommige mensen blijkbaar gevoeliger zijn voor dit fenomeen dan anderen? Dat lijkt vooral een kwestie van praktijk te zijn. Een neofiet in de loopsport zal geduld en volharding moeten opbrengen vooraleer hij dergelijke gevoelens gewaarwordt. Dat kan best wel een paar weken duren. Toevallig of niet is dat ook ongeveer de termijn die antidepressiva nodig hebben vooraleer ze beginnen te werken. Hebben deze twee *behandelingen* misschien gemeenschappelijke kenmerken? Deze vraag levert nog steeds stof voor felle discussies onder de sportneurologen, die naarstig op zoek zijn naar de molecule die verantwoordelijk is voor de fameuze *runner’s high*. Vandaag is men tot de bevinding gekomen dat verschillende molecules een rol spelen, maar welke rol precies staat nog verre van vast.

**Ontmoedigende euforie…**

De *runner’s high* werd voor het eerst onder de loep genomen in de jaren 60. In die tijd hadden atleten het meestal over hun *“tweede adem”* of in het Engels *“second wind”*, begrippen die vandaag in onbruik zijn geraakt. Toch bewijzen deze termen dat men toen al intuïtief aanvoelde dat er in de hersenstam veranderingen optraden bij langdurige fysieke inspanning inspanningen. Vanaf de jaren 80 gebruiken hardlopers steeds vaker de uitdrukking *runner’s high* om te verwijzen naar een fase van welbehagen waar je tijdens het lopen op een bepaald moment in terecht komt. Het is op z’n minst een beetje paradoxaal: net wanneer je je tot het uiterste inspant, krijg je een gevoel van verbondenheid met de natuur en lijk je ongevoelig voor pijn. Natuurlijk varieert de exacte aard van deze gevoelens enorm van persoon tot persoon. Sommigen ervaren zelfs een soort roes, te vergelijken met de gevolgen van het gebruik van alcohol of verdovende middelen. Ze vermelden symptomen als een vervormde waarneming van de omgeving, een abnormaal levendige verbeelding, een afname van de normale alertheid en vooral een soort kalmte die alles te maken heeft met een volledige aanvaarding (opgaan in) de eigen identiteit en emoties. Een interessante beschrijving. Maar hoe kan je dit op een objectieve manier bestuderen? Zoals elk fenomeen dat te maken heeft met bewustzijn en de vervormingen ervan, is ook de euforie van de hardloper een persoonlijke ervaring. Om het te begrijpen kunnen we enkel voortgaan op getuigenissen, die haast altijd onderhevig zijn aan interpretaties. Bovendien maakt de vluchtige aard van het fenomeen het wetenschappelijk onderzoek extreem complex. Want niet alle hardlopers krijgen een *runner's high*. En wie er wel vertrouwd mee is, geraakt ook niet elke keer in een *flow*.

**In het begin waren er de catecholamines**

In de beginfase van hun onderzoek dachten de wetenschappers dat het euforiserende en pijnstillende effect het gevolg was van een overproductie van de catecholamines: adrenaline, noradrenaline en dopamine. Deze drie stoffen worden ofwel door het centrale zenuwstelsel geproduceerd, ofwel door de bijnieren (boven de nieren) en massaal in het lichaam geloosd, telkens wanneer je een intense emotie voelt of geconfronteerd wordt met een zware fysieke beproeving: vermoeidheid, kou, blessures. In de sport zijn deze *"stresshormonen"* (dat is hun bijnaam) natuurlijk zeer sterk aanwezig en kunnen ze vrij spectaculaire gedragswijzigingen teweegbrengen. Sommige sporters lijken in een competitieve omgeving een echte persoonlijkheidsverandering te ondergaan. Zouden deze hormonen ook verantwoordelijk kunnen zijn voor het soort euforie waar de uitdrukking *runner’s high* naar verwijst? Dat is mogelijk, maar moeilijk met zekerheid te achterhalen want de effecten die de catecholamines veroorzaken verschillen van orgaan tot orgaan en misschien zelfs van persoon tot persoon. Alles hangt af van het type en het aantal receptoren aan de oppervlakte van de organen. Zo kan eenzelfde hormoon een vaatvernauwend effect hebben op een gladde spier wanneer de alfa-adrenergieke receptoren overheersen. Terwijl het in een ander weefsel, waar de beta-adrenergieke receptoren actief zijn, een ontspannend effect zal hebben. Mensen met astma kennen deze eigenaardige gewaarwording maar al te goed. Onder stress neemt hun spierspanning in de ledematen en de romp toe. Ze verwachten dat ademen moeilijker wordt, maar het tegenovergestelde gebeurt. De bronchiën zetten uit en onze astmalijders stoppen met hoesten.

Deze verscheidenheid aan acties maakt het onderzoek er niet gemakkelijker op. Het effect op mentaal vlak lijkt vooral samen te hangen met de werking van dopamine. In experimenten waarbij ratten in een situatie worden gebracht waarin ze zelf via een elektrode de dopamineproductie in hun hersenen kunnen stimuleren, doen ze niets anders meer! Ze vergeten te drinken, te eten en zelfs te paren… En gaan uiteindelijk dood van plezier!

**De endorfines van de jaren 80**

In het begin van de jaren 80 zette de ontdekking van natuurlijke opioïden alles weer helemaal op z’n kop. Ook hier onderscheiden we drie grote families van stoffen: encefalines, dynorfines en natuurlijk de endorfines, die het bekendst zijn. Het prefix *"endo"* wijst op de endogene oorsprong (door het lichaam geproduceerd) van de stof, in tegenstelling tot de opioïden van plantaardige oorsprong, zoals heroïne. De effecten zijn echter gelijkaardig, maar waar komen zij vandaan? De beta-endorfines worden voornamelijk geproduceerd door de hypofyse. De encefalines en de dynorfines worden gevormd in de talrijke structuren van het centrale zenuwstelsel, zoals de hypothalamus of de hippocampus. Ook hier had men zich tijdens het onderzoek aanvankelijk vergist in de simpliciteit van hun werking. In werkelijkheid hangt het effect van deze opioïden af van het type substanties en hun specifieke gevoeligheid voor de verschillende receptoren (mu, delta en kappa) rondom de organen, waarvan de rol nog niet volledig duidelijk is. Het lijkt er echter op dat de activering van sommige circuits eerder een toestand van euforie teweegbrengen, terwijl andere eerder naar een depressie leiden. Zou sport misschien het ene circuit boosten en het andere afremmen? De hypothese is verleidelijk. Maar duizenden methodologische problemen staan de bewijsvoering in de weg. Zo lijkt beta-endorfine structureel gezien zeer sterk op de hormonen van de familie van de pro-opiomelanocortines, wat de technische analyse van deze twee molecules bepaald bemoeilijkt. Beide stoffen worden gemakkelijk met elkaar verward zonder dat je daar iets van merkt tijdens de analyses. Bovendien komen de gekende effecten van endorfines niet altijd echt goed overeen met de beschrijving van de *runner's high* die lopers geven. We weten dat de endorfines een pijnvstillend en euforiserend effect hebben. Wat we minder goed weten is dat ze ook verantwoordelijk zijn voor een diepe respiratoire benauwdheid, uitgezette pupillen en een verminderde werking van het maag-darmstelsel. Zaken die hardlopers meestal niet vermelden.

Rest nog een laatste probleem. En niet het minste! De hypothese dat er meer endorfines vrijkomen tijdens het sporten berust voornamelijk op onderzoek waarbij hun concentratie in het bloed werd gemeten en niet in het centraal zenuwstelsel. Vanuit ethisch standpunt kunnen we dat begrijpen. Een punctie van de cerebrospinale vloeistof is een moeilijke medische handeling en het is inderdaad ondenkbaar dat men dit risico enkel en alleen neemt om na te gaan welke impact lichaamsbeweging op ons humeur heeft. Daarom is men verplicht zich te baseren op bloedstalen afgenomen van de armen om een beeld te krijgen van wat er in de hersenen gebeurt. Moeilijk, toch! Temeer daar de endorfines de bloed-hersenbarrière die de hersenen beschermt maar moeilijk door geraken. Je zou dus met een hoofd vol endorfines kunnen zitten, terwijl de rest van het lichaam het zonder moet stellen en omgekeerd, zonder enige band tussen deze twee elementen. Onlangs konden onderzoekers dankzij een nieuwe techniek, de planigrafie (of tomografie), via positronemissie onmiddellijk nagaan wat de band is tussen de endorfines en hun receptoren in de hersenen van hardlopers na twee uur training (2). Ze konden aantonen dat de endorfines een rol speelden in de euforie die wordt teweeggebracht door het hardlopen. Vandaag is het dus nog niet definitief uitgesloten dat de catecholamines en de endorfines bijdragen tot het fenomeen van de *runner’s high*. Wellicht spelen ze een rol, maar een van ondergeschikt belang.

**Endocannabinoïdes grijpen de macht**

Sinds een twaalftal jaar is alle aandacht gericht op een nieuwe klasse van hormonen. Het gaat om de endocannabinoïdes. En ook hier blijkt dat ons lichaam in staat is moleculen te produceren die in grote dosissen terug te vinden zijn in planten, onder meer in de cannabis sativa, die bekend staat om zijn euforiserend effect. De ontdekking van de endocannabinoïdes opent nieuwe deuren voor het onderzoek naar de verklaring voor de *runner's high*. De endocannabinoïdes verminderen de pijn daadwerkelijk en wijzigen de emotionele en cognitieve processen. Ze vormen dus een aanneembare hypothese. Maar opgelet, we mogen niet te snel gaan. Op dit ogenblik zijn twee types van endocannabinoïdes formeel geïdentificeerd. Het anandamide dat zich verbindt aan CB1 receptoren, die vooral aanwezig zijn in het centrale zenuwstelsel, en het sn-2-arachidonylglycerol dat de CB2’s verkiest in de perifere weefsels: spieren, huid, longen, vetten, bloedvaten. De mogelijke acties zijn zeer talrijk. Temeer daar men het bestaan vermoedt van andere vormen en andere receptoren, wat de potentiële effecten aanzienlijk uitbreidt. Op dit moment weet men nog niet met zekerheid wat de productie van de endocannabinoïdes regelt. Duursport lijkt in elk geval een krachtige activator te zijn. Uit een experiment is gebleken dat een training op de loopband van 50 minuten, aan 70-80% van de maximale hartfrequentie, het anandamidegehalte in het bloed drastisch doet stijgen (3). In tegenstelling tot de endorfines geraken de endocannabinoïdes vrij gemakkelijk door de bloed-hersenbarrière. Het zijn zogenaamd lipofiele moleculen (oplosbaar in vetten). Daarom kan de perifere bloedconcentratie beschouwd worden als een goede weerspiegeling van hun aanwezigheid op het centrale niveau en vice versa.

De *runner's high* heeft al zijn geheimen nog niet ontvouwd. Maar onze kennis over dit fenomeen gaat met rasse schreden vooruit. Een laatste aarzeling: is dit iets specifieks voor de loopsport? Natuurlijk niet! Ook in andere duursporten en zelfs in het worstelen of het skiën zijn al gelijkaardige waarnemingen gerapporteerd. Waarom verwijst men dan exclusief naar de loopsport (*"runners"* in het Engels)? Wellicht omdat het hardlopers zijn die het fenomeen voor het eerst beschreven. Maar wees niet bang, wij zijn niet de enige verslaafden van de klas!

Louise Deldicque (KU Leuven) en Marc Francaux (Université catholique de Louvain)

Referenties

1. *Ultrarunning*, mars 1990.
2. Boecker H en a. *The runner’s high : opioidergic mechanisms in the human brain.* Cereb Cortex. 2008: 18 (11); 2523-2531
3. Dietrich A et McDaniel WF. *Endocannabinoids and exercise.* Br J Sports Med. 2004: 38; 536-541

KADERTEKST

**Kouros, de laatste der Titanen**

Yiannis Kouros wordt vaak beschouwd als de allergrootste ultraloper uit de geschiedenis. Zijn palmares beslaat meer dan 25 pagina’s. In de jaren 80 en 90 realiseerd deze tot Australiër genaturaliseerde Griek (57 jaar) in alle uithoeken van de wereld de ene na de andere superprestatie. Sinds 1997 is hij de wereldrecordhouder van de 24 uur op de piste met een afstand van 303 kilometer. Ook op de weg is hij de beste, met 290 km in 24 uur tijd. Eén van zijn laatste wereldrecords dateert uit 2008, toen hij in 48 uur tijd maar liefst 433 km aflegde. In 1983 wint hij de eerste van zijn vier Spartathlons, de mythische wedstrijd van 246 kilometer die Sparta met Athene verbindt. Op dit moment staat het record van deze wedstrijd nog steeds op zijn naam, met zijn prestatie uit 1984 (20 uur 25). Nooit geziene resultaten die Kouros als volgt becommentarieert : « De andere lopers stoppen als ze zich moe voelen. Ik niet! Als mijn lichaam pijn doet vertelt mijn geest me dat hij niet moe is. En mijn lichaam luistert.” Yiannis Kouros is vandaag nog steeds actief en heeft zijn laatste overwinning ongetwijfeld nog niet behaald.