

Ik verwees (...) naar het werk van de Nobelprijswinnaars van 2009, Blackburn, en Greider (...) die in hun persconferentie over telomerasen vertelden: ...dat we tussen de 300 en 600 jaar zullen leven. Ik zeg dit ten overstaan van een publiek van ondernemers die in lachen uitbarsten. (...). Zou jij deze capsules nemen? Natuurlijk zou ik ze nemen. Natuurlijk zou je dat doen. [Roselyne Bachelot](#) (voormalig minister van Volksgezondheid) in 2016. [Waarom wil Google ons onsterfelijk maken?](#)

Thema van de maand: Maakt alles wat je niet doodt, je sterker? Hormese.

[Hormese](#) is een biologisch principe dat ons in staat stelt op natuurlijke wijze de functies van ons lichaam te verbeteren, zijn weerstand, zijn immuniteit... Het is in feite een waardevolle hulpbron om in vorm te blijven en de gevolgen van ouderdom het hoofd te bieden.



Het is een bijzonder actueel onderwerp gezien het belang van een goede immuunafweer om de gevolgen van virale infecties te voorkomen of te beperken. Hormesis is nog weinig bekend, [maar is de laatste twintig jaar het onderwerp geweest van talrijke wetenschappelijke studies.](#)

De hormese, hoe werkt het?

In wezen is hormese een stimulering van het biologisch afweersysteem van een levend organisme als reactie op een lage dosis toxines of een andere stress veroorzakende stof. Dit bestaat in alle levende wezens, te beginnen met de enkele cel.

In de praktijk is de regel eenvoudig: onderwerp uw lichaam aan intense en ongewone stress, meestal van korte duur, gevolgd door een periode van rust en herstel en het zal zichzelf versterken om zich aan te passen en de volgende keer beter weerstand te bieden. Dit illustreert Nietzsche's uitspraak: "[Wat niet doodt, maakt sterker.](#)"

Deze stress kan bestaan uit een giftige stof, blootstelling aan extreme temperatuur of straling, ongewone spierinspanning, fysieke of psychologische belasting, gebrek aan voedingsstoffen of zuurstof, wat rechtstreeks van invloed is op de werking van onze cellen.

Het paradoxale gevolg van hormese is dat het toegenomen comfort van ons dagelijks leven niet altijd onze gezondheid verbetert. Constante verwarming of

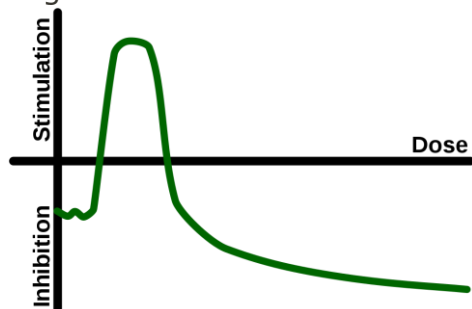
airconditioning, gemotoriseerd verkeer, aseptische omgeving... ons moderne comfort kan ons verzwakken.

Hormesis zal in de eerste plaats onze functies van aanpassing aan de omgeving en aan externe beperkingen verbeteren: regeling van de lichaamstemperatuur, weerstand van de spieren, gebruik van voedingsstoffen, aanmaak of opslag van energie in onze cellen...

Daarbij versterkt het andere belangrijke vitale functies (bloedsomloop, immuunsysteem, herstel, zenuwstelsel).

We mogen kortstondige stress, die eerder heilzaam is, niet verwarren met chronische stress. Dit laatste accentueert de veroudering en leidt vaak tot ziekte (met name [permanente psychologische stress](#), die tegenwoordig veel voorkomt).

Hier is een [illustratie van het fenomeen](#). Onder een bepaalde drempel is de stimulans door stress te zwak om een versterking van het organisme teweeg te brengen, maar boven een tweede drempel bestaat het gevaar van toxiciteit of degradatie.



De "hormetische zone" verschilt van individu tot individu en hangt met name af van de lichamelijke en psychologische conditie van het individu.

De dosis (of intensiteit) van biologische stress of een voedingsstof is derhalve van essentieel belang om te bepalen of deze gunstige of toxische effecten zal hebben. Het beroemde citaat van Paracelsus "[Alles is vergif en niets is zonder vergif; alleen de dosis maakt iets niet giftig](#)" werd in de 19e eeuw aangevuld met de wet van Arndt-Schulz: "[Voor elke stof geldt dat lage doses stimuleren, matige doses remmen, te hoge doses doden.](#)"

Tot op de dag van vandaag begrijpen we niet volledig hoe hormesis de levensduur kan verbeteren. Veel zogenaamde "anti-verouderings"-processen zouden in feite werken via het mechanisme van hormese (b.v. [calorierestrictie](#), of het innemen van [rapamycine](#)).

Is er hormese voor elke stof dat toxisch is in hoge doses? Waarschijnlijk niet. Bij voorbeeld, wat hormoonontregelaars betreft, lijken [studies aan te tonen dat er zelfs bij zeer lage doses sprake is van een opeenstapeling van toxische effecten](#).

Fytochemicaliën in planten

Fytochemicaliën zoals alkaloiden, polyfenolen en terpenoïden activeren dezelfde processen als calorierestrictie, vasten en lichaamsbeweging. Veel van de gunstige

effecten van groenten en fruit kunnen dus te danken zijn aan de activering van stressresistentie door stoffen die planten afscheiden om zichzelf te beschermen.

Cafeïne, [EGCG](#) (groene thee), [kurkuma](#), [glucosamine](#), [polyfenolen](#), [polysacchariden](#), [quercetine](#) (ui), [resveratrol](#) (druif en wijn), [spermidine](#) (soja, paddestoel) en [sulforafaan](#) (broccoli) zijn moleculen die hormetische effecten teweegbrengen.

Zo beschermt een lage dosis sulforafaan de cellen tegen oxidatieve stress, terwijl een hogere dosis van deze verbinding toxische effecten heeft op de cellen die leiden tot celdood. Evenzo vermindert een lage dosis resveratrol (2 mg/kg) door ontsteking veroorzaakte maagzweren bij muizen, terwijl hogere doses (5 en 10 mg/kg) de vorming van zweren en indicatoren van ontsteking doen toenemen.

Hormesis en verontreinigde stoffen

De chemische moleculen van [PFAS](#), ook wel perfluorverontreinigende stoffen of eeuwige verontreinigende stoffen genoemd, maken deel uit van ons dagelijks leven. Sinds de jaren 2000 is aangetoond dat deze elementen ecosystemen verontreinigen, zelfs in gebieden die ver verwijderd zijn van menselijke activiteiten, zoals de arctische gebieden.

Uit een [studie van het Centrum voor Biologische Studies van Chizé](#) en zijn Noorse partners is gebleken dat blootstelling aan deze verontreinigende stoffen bij een zeevogel uit dit gebied gepaard gaat met minder telomeer-erosie, maar een grotere overlevingskans. Deze verrassende resultaten werden in juli 2020 gepubliceerd. Deze studie is de eerste die een verband legt tussen telomeren, een belangrijk mechanisme van veroudering, levensduur en besmetting door deze verontreinigende stoffen, die in toenemende mate aanwezig zijn in het Poolgebied.

Hormesis en straling

Volgens de [stralingshormese-hypothese](#) kunnen lage stralingsdoses de activering stimuleren van herstelmechanismen die beschermen tegen ziekte en die niet worden geactiveerd in afwezigheid van ioniserende straling.

Met lage dosis wordt hier bedoeld kleine extra doses die vergelijkbaar zijn met de normale achtergrondstraling (10 µSv = gemiddelde dagelijkse dosis van de natuurlijke achtergrondstraling). Aangezien bij hoge doses de negatieve effecten onweerlegbaar zijn, moet er een drempel zijn tussen de gunstige en de negatieve effecten van straling. Deze drempel staat bekend als het Nul Equivalent Punt (ZEP).

Hormesis en verhoogde immuniteit

Ons immuunsysteem wordt sterker bij herhaalde blootstelling aan microbiële stoffen. [Kinderen die in de modder spelen](#) hebben bijvoorbeeld minder infecties dan kinderen die in een meer "zuivere" omgeving leven.

Het hormesepincipe wordt ook aangetroffen in allergie-ongevoeligheids- of vaccinatiebehandelingen. De proefpersonen worden blootgesteld aan een zeer

kleine hoeveelheid van de ziekteverwekker, zodat hun lichaam leert er weerstand aan te bieden. Het is een beetje zoals [koning Mithridates](#) die, uit angst vergiftigd te worden, elke morgen een kleine hoeveelheid gif dronk.

[Er is aangetoond](#) dat de hormese die door de blootstelling aan warmte (sauna) op gang wordt gebracht, de algemene immuniteit kan verbeteren. Ook [een korte blootstelling aan kou](#) kan het immuunsysteem beter in staat stellen om te reageren op infecties en bacteriële toxines.

Sommige geneesmiddelen hebben een beschermende werking tegen infectieziekten en werken volgens dit principe dat de weerstand tegen infectie verhoogt. [De besmettelijke schade aan lichaamsweefsels wordt dan beperkt, zonder dat de stof een directe werking op de microbe heeft.](#)

Zogenaamde "adaptogene" middelen (zoals ginseng) zouden op deze manier werken, waarbij het lichaam een inspanning moet leveren om zich aan het product aan te passen, wat zou worden gevolgd door een versterking van de immuniteit en een algemene verbetering van het vermogen om zich aan stress aan te passen.

Aanmaak van spiervezels

Intense inspanning, zelfs van korte duur, zal de spieropbouw stimuleren. Deze spiersynthese, die evolueert met de leeftijd en de hormonale veranderingen, zal in hormesis een belangrijke hulpbron vinden.

Bloed- en lymfecirculatie

[Hormesis kan de geleidelijke afname van het circulerend bloedvolume tegengaan, die gepaard gaat met veroudering, en bron is van ziekte en degeneratie.](#) Korte en herhaalde fysieke of intellectuele inspanningen zijn triggers voor hormese. De inname van bepaalde voedingsstoffen (met name plantaardige en "hormetines" genoemd) wekt spijsverteringsstress op, die eveneens hormese kan opwekken. In feite vergen ze een bijzondere inspanning van ons spijsverteringskanaal, omdat ze moeilijk te verteren zijn.

Hormesis en cognitieve vermogens

Fenomenen die verband houden met hormese bestrijden neurodegeneratie bij ouderen. Onder bepaalde omstandigheden zou roken daarom een beschermend [effect kunnen](#) hebben tegen neurodegeneratie, zoals de ziekte van Parkinson of de ziekte van Alzheimer. Pas op, dit voorbeeld is extreem en de negatieve effecten van roken wegen (uiteraard) veel zwaarder dan de positieve effecten.

De productie van reactieve zuurstofstofmoleculen, wanneer [oxidatiereacties](#) in ons lichaam plaatsvinden, kan ook een heilzame hormese op gang brengen. Wij weten dat oxidatie verband houdt met veroudering, maar wij moeten a priori onderscheid maken tussen eenmalige oxidatieverschijnselen en wat bekend staat als blijvende "oxidatieve stress". In het laatste geval verdedigt het lichaam zich met zijn anti-oxidanten.

In feite zou deze hormese het resultaat zijn van verschillende metabolische factoren, waaronder de stimulering van autofagie. Dit is een regeneratieproces van onze cellen dat met name tijdens het vasten in gang wordt gezet. Laten we tegelijkertijd opmerken dat veel factoren die gunstig zijn voor hormese, ook gunstig zijn voor autofagie: vasten, intensieve lichaamsbeweging, adaptogene stoffen.

Hormesis en voeding

Vasten wordt tegenwoordig geclassificeerd als een hormese-opwekker. Op celniveau heeft ons lichaam krachtige mechanismen om zich aan te passen aan een tekort aan voedingsstoffen.

Caloriereductie, of eiwitrestrictie, zijn methoden om een gezonde levensduur te bevorderen. In een situatie van voedingsstoffetekort past het lichaam zich dus aan door verschillende metabolische processen, waaronder autofagie, in te schakelen en zichzelf daarvoor te versterken.

Stress veroorzaakt door verminderde voeding (zonder dat dit tot ondervoeding leidt), of zelfs [perioden van vasten](#), kunnen de gezondheid en de levensduur ten minste gedeeltelijk verbeteren door [hormesische processen](#).

De effecten van dieetbeperking lijken echter belangrijker te zijn bij dieren met een korte levensduur en zullen daarom waarschijnlijk vrij beperkt zijn bij de mens, nog afgezien van het feit dat caloriereductie zeer moeilijk te volgen is.

Hormesis en ademhaling

Als we onze cellen hun vitale zuurstof ontnemen, ontstaat er grote stress. Maar als het niet te lang duurt, zal de hormese een aantal zeer interessante mechanismen voor de gezondheid in werking stellen. Anderzijds kan hyperventilatie, waardoor het zuurstofgehalte in het bloed toeneemt, ook de hormese activeren.

[Het is bijvoorbeeld](#) aangetoond dat het tijdelijk verminderen van de bloedstroom (zoals vaak gebeurt voor een hartoperatie) het hart en de hersenen kan beschermen.

Hormesis en esthetiek van het lichaam

Er wordt veel nadruk gelegd op het verbeteren van de huid door schoonheidsverzorging. Bij deze behandelingen om de huid te revitaliseren en te verjongen is lange tijd gebruik gemaakt van de principes van hormesis. Verschillende peelings (zoals peelings), herhaalde microtraumas door puncties worden voorgesteld, met name om huidverslapping tegen te gaan.

Hormesis in de praktijk

Hormesis beoefenen betekent voor een beperkte tijd uit je comfortzone stappen en dan herstellen met een periode van rust waarin het lichaam wordt versterkt ... op voorwaarde dat bepaalde dosissen worden gerespecteerd.

Bijvoorbeeld:

- Blootstelling aan koude: sommigen nemen een ijsbad van 3 minuten, anderen douchen gewoon in koud water.
- Blootstelling aan hitte door de sauna.
- Oefening met hoge intensiteit: de inspanning verschilt totaal van persoon tot persoon, afhankelijk van de fysieke capaciteiten en de huidige toestand. Hetzelfde geldt voor krachttraining, yoga...).
- Dieet: Sommigen slaan een maaltijd over (intermittent fasting), anderen eten een aantal dagen niet. Voor anderen hebben bepaalde alcoholen in kleine doses een positief effect.

Conclusie en perspectieven

Het spreekwoord "Alles wat je niet doodt, maakt je sterk" is mooi en geruststellend voor wie een trauma heeft opgelopen, maar is helaas onjuist als de juiste doses niet in acht worden genomen.

[Zo hadden de mensen die de hongersnood van de laatste winter van de Tweede Wereldoorlog in Nederland hadden overleefd en zelfs hun nakomelingen een slechtere gezondheid.](#) Vooral vandaag de dag zullen mensen die door Covid zijn getroffen vrijwel zeker een [kortere levensverwachting hebben.](#)

Je grootmoeder heeft je misschien al gezegd: Niet te veel, niet te weinig. Maar de dosering, de "fijnafstemming" van de stoffen en de acties die nuttig zijn voor een lang leven vergen veel onderzoek.

Het is van groot belang vast te stellen of toxische stoffen al dan niet toxisch zijn bij zeer lage doses en bij welke doses. Vooral omdat er aanzienlijke financiële, politieke en ideologische belangen op het spel staan.

Hier, evenals op andere gebieden, moet het debat over het voorzorgsbeginsel (precautionary principle) zich aansluiten bij het debat over het "proactieve"-beginsel (proactive principle). Het gaat er niet alleen om te voorkomen wat gevaarlijk zou kunnen zijn, maar ook om te bepalen wat nuttig zou kunnen zijn en hoe. Big data, rigoureuze nieuwe experimenten met geïnformeerde vrijwilligers en de wetenschappelijke en medische studie van fysieke, fysiologische en genetische mechanismen, enz. maken dit mogelijk. Zij moeten ons helpen een veel langer gezond leven te leiden.

Het goede nieuws van deze maand: financiële steun van burgers voor onderzoek en boeken over de strijd tegen de vergrijzing

De door de SENS Foundation georganiseerde donatiecampagne "Unlock Longevity" heeft meer dan [2 miljoen dollar aan particuliere donaties](#) opgeleverd om het meest veelbelovende onderzoek te steunen!

Twee boeken maken de balans op en verdedigen de vooruitgang voor verjonging. In de Engelstalige wereld werd het boek [Ageless: The New Science of Getting Older Without Getting Old](#) van Dr. Andrew Steele becommentarieerd in The Guardian. In de Franssprekende wereld, het boek [La mort de la mort. Les avancées scientifiques vers l'immortalité](#) door José Cordeiro en David Wood, werd uitvoerig besproken in de [Franstalige pers](#).

Lees hier meer over:

- [Heales.org](#), [sens.org](#), [longevityalliance.org](#) et [longevity.org](#).
- [Bron van het beeld](#).