



Reginald Deschepper

ELK JAAR JONGER

De wetenschap van verjonging
of hoe je de tijd te slim af kunt zijn

Lannoo

Inhoud

Woord vooraf door dr. Kris Verburgh	7
Inleiding. Veroudering en verjonging gaan hand in hand	11

DEEL I

De kunst van het langer leven	15
1 Veroudering: een behandelbare aandoening?	17
2 Hoe we de klok kunnen vertragen... of zelfs terugdraaien	51
3 Biohacking of de kunst om je gezondheid zelf in handen te nemen	75
4 Meten is weten	87

DEEL II

Stop de klok: tips en tricks om zelf mee aan de slag te gaan	111
5 Hoe bepaal je wat voor jou nuttig is – en wat niet?	113
6 Eet jezelf oud	119
7 Optimaliseer je microbioom	133
8 De kracht van beweging	141
9 Koude- en warmtestress	159
10 Een pil tegen veroudering?	169
11 Met biotechnologie de klok terugdraaien	187

Tot slot. Waar staan we nu? En what's next?	201
Dankwoord	207
Noten	209
Register	229

Woord vooraf

Het aanpakken van veroudering zou een van de grootste doorbraken ooit zijn in de geneeskunde, passend in het rijtje van medische revoluties zoals antibiotica, anesthesie en vaccins.

De reden is eenvoudig: veroudering is de basisoorzaak van talloze verouderingsziekten die iedereen vroeg of laat zal krijgen, zoals hart- en vaatziekten, de ziekte van Alzheimer, osteoartritis of kanker. Dezelfde processen die zorgen voor veroudering, zoals epigenetische veranderingen, DNA-schade of opstapeling van proteïnen, zijn de drijvende kracht achter deze verouderingsziekten.

De beste manier om mensen zo lang mogelijk gezond te houden is door veroudering te vertragen, en niet zozeer door individuele verouderingsziekten te behandelen, zoals nu het geval is. Zelfs al mochten we een nieuwe therapie ontwikkelen die alle hart- en vaatziekten kan genezen en voorkomen, dan zouden mensen slechts enkele jaren langer leven. Wat niet veel is. De reden is dat wanneer mensen niet meer zouden sterven aan een hartaanval, ze enkele jaren later zullen sterven aan een andere verouderingsziekte, zoals kanker, alzheimer of een longontsteking (veroorzaakt door een verouderd en verzwakt immuunsysteem en verouderde longen, die daardoor veel vatbaarder zijn voor ontstekingen).

Veroudering aanpakken is de toekomst van de geneeskunde. Spijtig genoeg beschouwen de meeste artsen en overheden veroudering nog steeds als een 'natuurlijk' en 'normaal' proces. Een proces dat geen behandeling nodig heeft. Veroudering van de bloedvaten heet 'hoge bloeddruk' en 'atherosclerose', veroudering van de hersenen heet 'alzheimer' of 'milde cognitieve achteruitgang', veroudering van de gewrichten heet 'artrose', maar veroudering van het hele lichaam is plots geen ziekte meer; het is iets 'natuurlijks' en normaal. Iets dat tot op heden zelfs amper onderzocht werd.

Inderdaad, onderzoek naar de basisoorzaken van veroudering werd gedurende tientallen jaren amper verricht en gefinancierd. Ook de farmaceutische industrie had weinig interesse in veroudering. Een belangrijke reden hiervoor is dat veroudering geen officiële ziekte is. Hierdoor is er geen goedkeuring en terugbetaling mogelijk voor medicatie en therapieën om veroudering te behandelen. Dit leidt tot een nagenoeg absurde situatie: veroudering wordt amper onderzocht, terwijl dit de belangrijkste oorzaak van ziekte en lijden is in onze samenleving.

Gelukkig begint hier verandering in te komen. Steeds meer artsen en wetenschappers realiseren zich dat dezelfde processen die zorgen voor veroudering een belangrijke rol spelen bij alzheimer, hart- en vaatziekten en kanker. Steeds meer farmabedrijven beginnen zich te realiseren dat een therapie die veroudering vertraagt, waarschijnlijk ook in één klap verschillende verouderingsziekten tegelijk kan behandelen, aangezien deze ziekten allemaal veroudering gemeen hebben. Investeringsfondsen beginnen zich te realiseren dat investeren in antiverouderingstherapieën kan leiden tot succesvollere behandelingen, aangezien deze de basisoorzaken van ziekten aanpakken, en niet louter de symptomen (zoals veel medicatie vandaag de dag doet). En zelfs (sommige) overheden beginnen zich te realiseren dat de enige echt efficiënte manier om de aankomende zilveren tsunami aan te pakken, is door mensen langer jong, fit, dynamisch en productief te houden. Overheden zullen wel moeten, want mensen leven steeds langer, en de gezondheidskosten om verouderingsziekten te behandelen zullen steeds verder toenemen. Sommige onderzoekers voorspellen een ineensstorting van de gezondheidssystemen in vele westerse landen, of anders op zijn minst een aanzienlijke reductie in welvaart en economische groei als veroudering zelf niet wordt aangepakt – en op die manier talloze ziekten en de gedaalde productiviteit van de bevolking.

De belangrijkste reden echter om veroudering aan te pakken is dat dit medisch gezien de beste manier is om mensen zo lang mogelijk gezond te houden. Veroudering aanpakken draait niet louter om langer leven: het draait om een optimale kwaliteit van leven zo lang mogelijk te behouden. Bovendien, goede geneeskunde moet zich in de eerste plaats richten op het aanpakken van de basisoorzaken, de wortels van ziekten, in plaats van

symptomen te behandelen of op te treden wanneer het te laat is (en mensen al aanzienlijk ziek zijn).

Sommige mensen werpen op dat veroudering aanpakken zal zorgen voor meer overbevolking. Maar dit ligt genuanceerder; de wereldwijde bevolking zal inderdaad deze eeuw nog aanzienlijk stijgen, wellicht tot 11 miljard mensen rond het jaar 2100. Maar daarna zal deze krimpen, gewoon omdat we zo weinig kinderen krijgen. Sommige onderzoekers speculeren dat als we hier niets aan zullen doen, we binnen enkele honderden jaren met een gigantische daling van de wereldbevolking te kampen zullen hebben, en dat we op langere termijn zelfs het risico lopen om als soort te verdwijnen.

Andere mensen werpen op dat veroudering aanpakken, en langer jong blijven, iets is voor ijdele miljardairs die gewoon langer willen blijven leven. Ze verwijzen naar Jeff Bezos, de oprichter van Amazon, die een van de miljardairs is die naar verluidt geïnvesteerd heeft in Altos, een bedrijf dat onlangs drie miljard dollar aan investeringen ophaalde om veroudering aan te pakken. Of ze verwijzen naar een zusterbedrijf van Alphabet (Google), Calico, dat als doel heeft om veroudering niet enkel te vertragen, maar zelfs om te keren. Miljardairs en hightechbedrijven zoals Alphabet investeren vaak in de laatste nieuwe ontwikkelingen en trends. Ze weten dat veroudering zelf aanpakken een van de grootste trends zal worden van de komende decennia. Het is logisch dus dat ze hierin investeren, al kan het zijn om ook zelf van deze nieuwe ontwikkelingen te profiteren.

Veroudering vertragen, en zelfs omkeren, zal inderdaad een van de meest opzienbarende ontwikkelingen zijn de komende decennia. Deze ontwikkeling zal er komen, vanwege de redenen die net werden aangehaald. Deze ontwikkeling zal de koers van de mensheid veranderen. Wellicht gaan we naar een toekomst waarin onze nazaten – honderd jaar en ouder worden, terwijl ze er jong en fit ('ageless') uitzien – zich meewarig zullen afvragen hoe het geweest moet zijn om slechts een tachtigtal jaar te leven, waarvan de laatste decennia met allerlei symptomen en kwalen, zoals hoge bloeddruk, diabetes, alzheimer, hartfalen, gehoorproblemen, verlies van zicht, spiermassa en haar. Ze zullen zich afvragen waarom artsen vooral ziekten behandelden wanneer het te laat was; wanneer de hartaanval gebeurde of

de kanker zich openbaarde, in plaats van deze ziekten te voorkomen via preventieve geneeskunde (waaronder een gezonde levensstijl) en antiverouderingstherapieën. Het zal een interessante toekomst zijn, één waarin we ervoor moeten zorgen dat deze belangrijke nieuwe ontwikkelingen beschikbaar zullen zijn voor allen, om zo iedereen de kans te geven op een lang en gezond leven.

Dr. Kris Verburgh

- Arts en onderzoeker Vrije Universiteit Brussel
- Auteur van *Veroudering vertragen* en *De voedselzandloper*
- Spreker Singularity University Benelux
- Partner Longevity Vision Fund

DEEL I



De kunst
van het
langer leven

HOOFDSTUK 1

Veroudering: een behandelbare aandoening?

*‘Ouder worden is onvermijdelijk, maar verouderen is dat niet.
Wat de maatschappij ziet als verouderen – een slecht geheugen, kwalen
en pijn – is eigenlijk abnormale veroudering, en dat hoeft niet zo te zijn.’*

– Mark Hyman

Is veroudering echt onvermijdbaar? Tot voor kort was het antwoord heel eenvoudig: ja, helaas... Maar de laatste 20 jaar is er een enorme vooruitgang gemaakt in de biogerontologie, de wetenschap die de biologische aspecten van veroudering bestudeert. Zo weten we nu wat de belangrijkste oorzaken van veroudering zijn en welke mechanismen erachter zitten. Nog opwindender is dat onderzoekers momenteel ook nagaan of en hoe we deze mechanismen kunnen beïnvloeden. Dat vraagt tijd, maar toch verschijnen wekelijks nieuwe studies die aangeven dat veroudering wel degelijk iets is dat we kunnen behandelen, vertragen en zelfs voorkomen.

Om te begrijpen hoe dat kan, moeten we beginnen bij het begin. Want wat is veroudering eigenlijk?

Wat is veroudering?

PubMed, de belangrijkste databank met medische literatuur, omschrijft verouderen als ‘de geleidelijke onomkeerbare veranderingen in structuur en functie van een organisme die optreden als gevolg van het verstrijken van de tijd.’¹ We weten al lang wat dat voor ieder van ons betekent: niet alleen onze algemene fitheid vermindert, we lopen ook een groter risico op

typische ouderdomsziekten zoals hart- en vaatziekten, dementie, kanker... – het lijstje met aandoeningen is haast eindeloos. Deze ouderdomsaandoeningen verhogen de kans om te sterven exponentieel. Vanaf je 60ste ongeveer evolueert de kans om te sterven in enkele decennia tijd van heel klein naar heel groot, met een absolute zekerheid over het eindpunt: de dood.

Als je het prille begin van ons leven even buiten beschouwing laat, dan zien we dat het risico om dood te gaan het kleinst is op de leeftijd van 11 jaar. Daarna neemt die kans elk jaar gestaag toe. Ongeveer om de acht jaar verdubbelt de kans om te sterven. Omdat die kans aanvankelijk zo klein is, maakt een verdubbeling in onze jonge jaren niet veel uit. Het risico blijft dan erg laag, althans in onze huidige maatschappij. Op je 30ste is de kans om het komende jaar te sterven kleiner dan 1 op 1000. Op je 65ste is dat al 1 op 100, bij 80 jaar 1 op 20, en bij 90 jaar heb je 1 kans op 6 dat je je volgende verjaardag niet haalt.³⁶

Het lijkt er dus op dat we vanaf onze pensioengerechtigde leeftijd in een soort neerwaartse spiraal terechtkomen. Merkwadig genoeg neemt het risico om binnen het jaar te sterven nauwelijks nog toe als we eenmaal de gezegende leeftijd van 105 jaar bereikt hebben. Al moet ik daar meteen bijvoegen dat de kans dat je het jaareinde niet haalt op die leeftijd weliswaar hoog blijft, namelijk 1 kans op 2.² Anders gezegd: de kans om als 105-jarige 122 te worden was tot nu toe niet groter dan de kans om 17 keer op een rij kop te gooien met een muntje. Dat is 1 kans op 132.072.

JEANNE CALMENT, DE VROUW DIE 122 JAAR WERD

Jeanne Calment (Arles, 1875-1997) was de oudste mens die ooit geleefd heeft. Ze werd maar liefst 122 jaar en 5 maanden oud. Tot over de honderd bleef ze fietsen en tot een maand voor haar overlijden was ze in vrij goede gezondheid en helder van geest. Wel was ze blind en zo goed als doof geworden. Op haar 114de kwam ze in een rolstoel terecht, nadat ze haar dijbeen had gebroken.

Calment kwam uit een rijke familie en leidde een rustig leven met veel sport (tennis, zwemmen, fietsen...) en kunstzinnige activiteiten, zoals piano en opera. Ze dronk graag een glas port en – merkwaardig – ze rookte tot haar 112de.

Haar man, dochter en kleinzoon stierven allemaal vóór haar. Wie ook geen geluk had, was haar notaris Raffray. Die dacht een goede zaak te doen door op 48-jarige leeftijd haar huis op lijfrente te kopen. Calment was op dat moment 90. De notaris stierf echter eerder dan Calment, en zijn weduwe moest de betaling van de lijfrente voortzetten.

In 2018 beweerden twee Russische onderzoekers dat er fraude in het spel was en dat Jeanne in 1934 gestorven zou zijn, waarna haar dochter Yvonne haar identiteit zou hebben overgenomen. Deze hypothese bleek echter niet te kloppen.

Tot op vandaag werd niemand anders ooit zo oud als Jeanne Calment. Daarom geldt de leeftijd van 122 jaar nog altijd als een soort maximumgrens. Wat alvast hoopvol stemt, is dat deze vrouw lang gezond en actief bleef. Het is natuurlijk maar één geval, maar het ontkracht alvast de mythe dat oud worden gelijkstaat aan vele jaren leven in ziekte en alle ellende die daarbij komt kijken. Het verhaal van Calment illustreert wat wetenschappers al langer vastgesteld hebben: je hoeft niet te kiezen tussen een kort en gezond en gelukkig leven versus een lang, ongezond en ellendig leven.

Mensen (en andere organismen) die lang leven, zijn daarom niet noodzakelijk langer ziek. Het is overigens ook niet zo dat je kunt kiezen voor een kort en vreugdevol leven in plaats van een lang saai leven: wie vroeg sterft, is doorgaans even lang ziek, waardoor deze mensen vaak een groter deel van hun (korte) leven in ziekte doorbrengen.

Een ander hoofdkenmerk van veroudering is het verminderen van reproductiviteit: de kans op nakomelingen neemt na een zekere leeftijd snel af. Daarom is de natuur nauwelijks nog geïnteresseerd om ons in leven te houden. Die is er immers op gericht om onze genen optimaal te verspreiden. Als we ons niet meer voortplanten, dan vindt de natuur het nutteloos om ons in leven te houden. Het gevolg: hoe ouder we worden, hoe groter de kans om te sterven.

Hoe bestuderen we veroudering?

Het fenomeen veroudering wordt op verschillende niveaus bestudeerd. Op het kleinste niveau bekijken onderzoekers veranderingen op moleculair niveau, bijvoorbeeld breuken in het DNA. Op een hoger niveau bekijken ze veranderingen in de cellen, bijvoorbeeld het slecht functioneren van cellen die oud zijn en niet meer luisteren naar signalen die aangeven wat ze zouden moeten doen. Dat hangt dan weer samen met problemen van volledige systemen, zoals een immuunsysteem dat het laat afweten. Dat is ook de verklaring waarom zoveel oude mensen sterven aan covid en jonge mensen soms niet eens merken dat ze besmet zijn.^{3,4} Uiteindelijk manifesteert veroudering zich in alle organen en takelt ons hele lichaam af, totdat uiteindelijk de dood intreedt.

Erg opbeurend zijn deze vaststellingen niet, maar wees gerust: de wetenschap van veroudering is geen verhaal van gelaten wanhoop, integendeel. De laatste jaren hebben onderzoekers namelijk de belangrijkste oorzaken van veroudering kunnen ontdekken. En als we weten hoe we verouderen, dan kunnen we ook proberen om dat proces te beïnvloeden.

Hoe oud kunnen we worden?

De levensverwachting bij ons is de laatste anderhalve eeuw zowat verdubbeld, van gemiddeld 40 jaar rond 1830, tot meer dan 80 jaar nu. Deze trend is de laatste 150 jaar vrij gestaag blijven stijgen. Elk jaar dat we langer leven, komt er een levensverwachting van 3 maanden bij.⁵ Of als je het in dagen en uren uitdrukt: elke 24 uur dat je in leven kan blijven, krijg je er een bonus van 6 uur bij.

Stel je even voor dat de jaarlijkse toename in levensverwachting niet 3 maanden, maar 12 maanden bedraagt. Dan word je na elk jaar een jaartje ouder, maar je levensverwachting neemt ook met een jaar toe. Dit zou betekenen dat je (theoretisch gezien althans) eeuwig blijft leven. Dit is wat men *Longevity Escape Velocity* (LEV) noemt, de ontsnappingssnelheid om te blijven leven. Het is een beetje zoals de geluidsmuur doorbreken: je drijft de snelheid zodanig op tot je sneller gaat dan het geluid en je het geluid dus achter je laat. Er is voorlopig echter weinig kans dat we die LEV ooit

zullen bereiken. Maar laat dat je niet tegenhouden om er toch een gezonde levensstijl op na te houden en gebruik te maken van alle innovaties die de wetenschap ons nu en later te bieden heeft.

De toegenomen levensverwachting in het Westen is het gevolg van verbeterde levensomstandigheden (waartoe ook gedragsveranderingen zoals een gezondere levensstijl behoren) en vooruitgang in de geneeskunde. Helaas zijn er ook aanwijzingen dat een en ander aan het veranderen is. Stilaan ontstaan in onze maatschappij twee groepen: een groep waarvan de levensverwachting blijft toenemen, en een groep waarvan die daalt. Vooral sociale en economische factoren blijken hierbij een hoofdrol te spelen. Volgens een studie in Engeland daalt nu de levensverwachting in bepaalde achtergestelde buurten waar veel laagopgeleide mensen in armoede leven.⁶

Momenteel lijkt er een soort natuurlijke bovengrens te bestaan, die tussen 120 en 130 jaar ligt. Een leeftijd hoger dan 110 jaar (supercentenariërs) is voorlopig nog steeds zeer uitzonderlijk. Slechts 1 op de 100 honderdjarigen (centenariërs) wordt supercentenariër.⁷ Velen onder hen blijven tot een paar maanden voor hun overlijden opvallend goed functioneren. Het is dus bijzonder interessant om deze mensen te bestuderen en van hen te leren hoe het komt dat zij zolang gespaard blijven van typische ouderdomsziekten waar hun leeftijdgenoten veel eerder mee te maken kregen.

HOELANG LEVEN ANDERE SOORTEN?

Als we naar andere dier- en plantensoorten kijken, dan doet de mens het nog zo slecht niet. Al zijn er in de natuur ook veel soorten die nog veel langer kunnen leven:

- 1 dag: een eendagsvlieg
- 1 week: een mannelijke mug
- 1 maand: een vrouwelijke mug
- 1 jaar: een huismuis
- 5 jaar: een honingbij
- 10 jaar: een kangoeroe
- 100 jaar: een kreeft (hun belangrijkste vijand is de mens)
- 200 jaar: een Groenlandse walvis

- 300 jaar: een Groenlandse haai
- 4000 jaar: een bristlecone-den⁸

Sommige organismen en cellen delen zich ongelimiteerd verder. De poliep bijvoorbeeld (*Turritopsis dohrnii*) groeit uit tot een mobiele kwal (meduse), maar kan op het einde van haar leven terugkeren naar haar poliepfase. Ook kankercellen, bacteriën en stamcellen⁹ kunnen zich ongelimiteerd verder blijven delen.

Er bestaan dus organismen die erg lang leven. Men spreekt in dit geval van verwaarloosbare veroudering (*neglectable senescence*).¹⁰ Dit fenomeen komt voor bij soorten die, als ze ouder worden, geen significant groter risico lopen op typische ouderdomsaandoeningen. Ze blijven hun hele leven lang even sterk, hun zintuigen blijven even goed werken en ze kunnen zich op hoge leeftijd net zo goed voortplanten als toen ze jong waren. Hun kans om te sterven is op een gezegende leeftijd van pakweg tweehonderd jaar niet groter dan toen ze bijvoorbeeld tien jaar waren. Kunnen ze dan eeuwig blijven leven? In de praktijk niet, omdat ze natuurlijk nog altijd ten prooi kunnen vallen aan roofdieren, of ze kunnen sterven door een of ander ongeluk.

Toch is de vaststelling dat sommige soorten nauwelijks verouderen om twee redenen belangrijk. Ten eerste toont het aan dat verouderen (in het jargon: senescentie) biologisch gezien geen must is. Er bestaat met andere woorden geen enkele natuurwet – fysisch, chemisch, noch biologisch – die voorschrijft dat we per se moeten verouderen.¹¹

Ten tweede: we zijn weliswaar geen arctische haaien of walvissen, maar we delen wel heel wat biologische mechanismen met andere organismen. Ook al zien we er soms helemaal anders uit, we kunnen toch veel van elkaar leren.

De manier bijvoorbeeld waarop organismen zichzelf van energie voorzien, is bij veel soorten erg gelijklopend: bepaalde chemische stoffen worden in de mitochondriën omgezet, waardoor energie vrijkomt. Deze processen zijn al heel vroeg in de evolutie ontstaan. En een kenmerk van de natuurlijke evolutie is dat, wanneer een mechanisme goed functioneert, het behouden blijft in de verdere evolutie. Daardoor delen we heel wat eigenschappen met organismen die een paar miljard jaar eerder hebben geleefd, en met andere

soorten die vandaag leven. Dat komt ook tot uiting als we ons genetisch materiaal van dichterbij bekijken. Met verwante soortgenoten zoals de chimpansee hebben we liefst 99,7% van ons DNA gemeen. Maar ook met varkens (98%), muizen (85%), fruitvliegen (61%) en zelfs bomen (50%) hebben we meer gemeen dan we misschien zouden willen toegeven.

Is lang leven erfelijk?

De levensduur van elk individu varieert momenteel van 0 tot 122 jaar, maar dat zijn de uitersten. De meeste mensen leven tussen de 60 en 95 jaar, maar spijtig genoeg sterft 1 op de 3 mensen nog steeds vroegtijdig. Dat wil zeggen: vóór de leeftijd van 75 jaar.⁴⁵

Wetenschappers schatten dat de levensduur voor ongeveer 10 à 25% door erfelijke factoren wordt bepaald.^{12,13} Je hoeft geen wiskundige te zijn om in te zien dat het overgrote deel, 75 tot 90%, dus bepaald wordt door andere factoren, met name onze levensstijl en de omgeving waarin we leven.¹⁴

Biologische systemen zijn echter complex. Bepaalde reacties worden daardoor onvoorspelbaar. Niet (of niet alleen) omdat we onvoldoende kennis hebben, maar ook omdat sommige fenomenen intrinsiek onvoorspelbaar gedrag vertonen, net als bijvoorbeeld het weer.¹⁵

Ook in het verouderingsproces spelen dergelijke onvoorspelbare factoren mee. Daarom spreken we eerder in termen van probabiliteit: genen, levensstijl en omgeving bepalen de *kans* dat je ziek wordt en sterft. Op groepsniveau kunnen we vaak perfect bepalen hoe groot het risico is om het komende jaar te sterven. Dat weten bijvoorbeeld ook de verzekeringsmaatschappijen heel goed. Maar op individueel niveau is het onmogelijk te voorspellen.

Kun je je toch niet inhouden, en wil je per se weten hoeveel jaren je nog op de teller hebt staan? Op het internet vind je allerlei vragenlijsten en tests die je een benadering van je sterfdatum kunnen geven. Op zich is die datum niet meer dan lugubere spelerei. Maar – en dat is een stuk interessanter – je kunt ook levensstijlaanpassingen aangeven, die je meteen een idee geven wat het effect ervan is op je levensverwachting.¹⁶

Onderzoek bij mensen die meer dan honderd jaar zijn geworden, geeft aan dat *uitzonderlijk lang leven* in sterke mate erfelijk bepaald is.¹⁷ Dit suggereert het bestaan van 'langlevengenen' (*longevity genes*).¹⁸ Bij supercentenariërs (mensen ouder dan 110) blijken bepaalde genen (meer bepaald APOE en FOXO3) of specifieke varianten daarvan veel vaker voor te komen. Bij deze 'superouderen' zijn genetische factoren doorslaggevend en weegt de levensstijl dus iets minder door. Helaas zijn zij uitzonderingen, de *happy few*.

De meesten onder ons hebben minder geluk met hun DNA. En dus rijst de vraag: kunnen we ons eigen DNA misschien 'verrijken' met die zogenaamde 'langlevengenen'? De vooruitzichten op dat vlak zijn alvast veelbelovend, maar er is nog een zeer lange en onzekere weg te gaan vooraleer we deze hypothese in de praktijk kunnen omzetten.

Gelukkig hoeven we niet te wachten tot de wetenschap met een wonderpil op de proppen komt. In afwachting kunnen we nu al op het eerste gezicht banale, maar toch erg efficiënte technieken gebruiken. Denk aan een gezonde voeding, vasten, sauna, meditatie, enzovoort. Allemaal zaken die in verschillende culturen al eeuwenlang bekend zijn, maar waarvan we nu pas stilaan de achterliggende werking beginnen te begrijpen.

Een volgende stap is het ontwikkelen van medicijnen die een soortgelijk effect hebben. Die zijn er, of toch bijna. Want om schadelijke neveneffecten uit te sluiten, moeten deze medicijnen eerst uitvoerig getest worden, eerst op proefdieren en daarna op mensen. Ondanks al deze bezwaren en obstakels zijn toch al de eerste geneesmiddelen op mensen getest.¹⁹ En met succes. Meer daarover in hoofdstuk 10.

Waarom takelen we af?

Hoewel deze vraag mensen al eeuwenlang fascineert, is het pas in de laatste 20 jaar dat we er een goed zicht op hebben gekregen. In 2002 kwam Aubrey de Grey met een classificatie gebaseerd op zeven grote oorzaken (waarover meer in de volgende bladzijden). De Grey was een van de eersten die zich niet neerlegde bij het fatalisme dat veroudering een onvermijdelijk proces zou zijn en is medeoprichter van de SENS Research Foundation (Strategies for Engineered Negligible Senescence), een instelling die

onderzoek uitvoert om strategieën te ontwikkelen die het verouderingsproces vertragen of omkeren.

Zijn collega Carlos López-Otín onderscheidde enkele jaren later negen kenmerken van veroudering.²⁰ Elk van deze kenmerken heeft daarbij de volgende eigenschappen:

- 1 er is een toename van dat kenmerk bij het verouderen
- 2 het versnellen van dat kenmerk leidt tot versnelde veroudering
- 3 het vertragen van het kenmerk leidt tot vertraagde veroudering

Je kunt deze criteria toepassen op alle ouderdomsverschijnselen: rimpels, aderverkalking, achteruitgang van het zicht...

Het eerste kenmerk ligt zo voor de hand dat het nauwelijks uitlegt behoeft. Het tweede kenmerk is al wat bijzonderder en heeft ook een praktisch belang: het versnellen van veroudering – iets wat enkel bij proefdieren intentioneel gebeurt – is een eerste stap in het manipuleren van de mechanismen die veroudering bepalen. Een volgende stap is dan het vertragen van veroudering. Dat is precies wat de Australische bioloog David Sinclair heeft gedaan: aanvankelijk met gistcellen, daarna met minuscule wormpjes en uiteindelijk met muizen. Eerst slaagde hij erin om hen sneller te laten verouderen. Dat heeft praktisch gezien weinig nut, maar het helpt wel om te begrijpen hoe het verouderingsproces precies in zijn werk gaat en het leidde tot de volgende stap: veroudering vertragen.

Kort samengevat: veroudering is niet het gevolg van één bepaalde oorzaak – zo eenvoudig zit de natuur niet in elkaar – maar op basis van wat we nu weten, gaat het toch om een beperkt aantal factoren. Als we op elk van deze afzonderlijke kenmerken stappen vooruit kunnen zetten, kan dat het verouderingsproces aanzienlijk vertragen. Laten we deze factoren daarom even van dichterbij bekijken.

DNA-schade

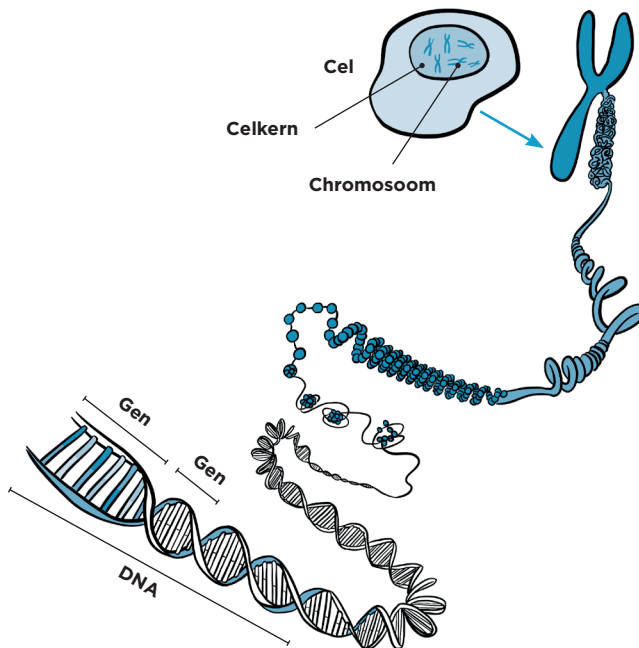
Om veroudering goed te begrijpen, moeten we eerst en vooral weten hoe ons erfelijk materiaal is opgebouwd.

Mensen zijn opgebouwd uit cellen. In de kern van die cellen zitten chromosomen, die op hun beurt zijn opgebouwd uit DNA. Dit DNA (kort voor desoxyribonucleïnezuur) vormt dubbele strengen (de zogenaamde helixen)

van wel twee meter lang, die in een kluwen rond een soort spoel (histonen) opgerold zitten in de kern. Daarnaast bevindt er zich ook DNA in onze mitochondriën; dat zijn de energieleveranciers van onze cellen. En zoals we verder zullen zien, spelen deze een cruciale rol bij het verouderingsproces.

Alle informatie die nodig is om ons als mens te laten functioneren zit in ons DNA. Het opmerkelijke is echter dat deze complexe puzzel eigenlijk maar vier verschillende puzzelstukjes bevat: T (thymine), G (guanine), C (cytosine) en A (adenine). Deze vier letters volstaan om álle genetische informatie te coderen. Ze komen bovendien enkel voor in vaste combinaties: thymine en adenine vormen een paar, net als guanine en cytosine. De meeste cellen van ons lichaam bevatten wel zes miljard van die basen.

Genen, ten slotte, zijn stukjes DNA die een bepaalde functie hebben en bijvoorbeeld de instructies bevatten om een bepaald eiwit te vormen. De volgende figuur stelt dit goed voor.



FIGUUR 1

Structuur van DNA en chromosomen.

www.lannoo.com

Registreer u op onze website en we sturen u regelmatig een nieuwsbrief met informatie over nieuwe boeken en met interessante, exclusieve aanbiedingen.

Omslagontwerp: Studio Lannoo

Vormgeving binnenwerk: Keppie & Keppie

Illustraties: Lise Vanlerberghe; figuren 1, 2, 5, 6, 17

© Uitgeverij Lannoo nv, Tielt, 2022 en Reginald Deschepper

D/2022/45/399 – ISBN 978 94 014 8447 3 – NUR 860

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch of op enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.