



**Nobelprijswinnaar**

Elizabeth Blackburn  
en Elissa Epel

en jongge  
vwordde  
en jongge  
er wordde

**De nieuwste inzichten uit  
onderzoek naar veroudering,  
DNA en telomeren**

wordden  
jongerw  
wordden i

# Jonger worden

Ga veroudering tegen met Nobelprijswinnend  
onderzoek naar DNA en telomeren

Elizabeth Blackburn & Elissa Epel




Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen



KOSMOS

[www.kosmosuitgevers.nl](http://www.kosmosuitgevers.nl)

 [kosmos.uitgevers](https://www.facebook.com/kosmos.uitgevers)

 [kosmosuitgevers](https://www.instagram.com/kosmosuitgevers)

© 2017 Elizabeth Blackburn en Elissa Epel, verschenen bij hachette Book Group, Inc.

© 2017 Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen

Vertaling: Vertaal&zo, Jörgen van Drunen

Omslagfoto: Shutterstock

Omslagontwerp en ontwerp binnenwerk: Tein Traniello

Lay-out binnenwerk: ZetSpiegel, Best

ISBN 978 90 215 5950 6

ISBN e-book 978 90 215 6489 0

NUR 450

Alle rechten voorbehouden / All rights reserved

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze en/of door welk ander medium ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Deze uitgave is met de grootst mogelijke zorgvuldigheid samengesteld. Noch de maker, noch de uitgever stelt zich echter aansprakelijk voor eventuele schade als gevolg van eventuele onjuistheden en/of onvolledigheden in deze uitgave.

# Inhoud

Van de schrijvers: waarom wij dit boek hebben geschreven	9
Inleiding: De geschiedenis van twee telomeren	13
Deel I	29
Telomeren: de weg naar verjonging	
Hoofdstuk 1	31
Voortijdig verouderde cellen maken je ouder	
Hoofdstuk 2	54
De kracht van lange telomeren	
Hoofdstuk 3	65
Telomerase, het enzym dat telomeren herstelt	
<i>Vernieuwingslabs: hoe werken ze?</i>	77
Deel II	79
Je cellen luisteren naar je gedachten	
<i>Zelftest: wat is jouw stressresponsstijl?</i>	81
Hoofdstuk 4	85
Hoe komt stress in je cellen?	
Hoofdstuk 5	110
Denk aan je telomeren: negatief denken, veerkrachtig denken	

<i>Zelftest: hoe beïnvloedt je persoonlijkheid je stressreacties?</i>	135
Hoofdstuk 6 Depressie en angststoornissen	148
<i>Meestertips voor vernieuwing: stressreducerende technieken die goed zijn voor je telomeren en telomerase</i>	163
Deel III Help je lichaam bij het beschermen van je cellen	169
<i>Zelftest: welk traject volgen jouw telomeren? Beschermings- en risicofactoren</i>	171
Hoofdstuk 7 Je telomeren trainen: hoeveel lichaamsbeweging is genoeg?	183
Hoofdstuk 8 Vermoeide telomeren: van uitputting naar herstel	199
Hoofdstuk 9 Telomeren en een gezonde stofwisseling	216
Hoofdstuk 10 Voeding en telomeren: eten voor een optimale gezondheid van je cellen	232
<i>Meestertips voor vernieuwing: op wetenschappelijk onderzoek gebaseerde suggesties voor veranderingen die blijvend zijn</i>	250
Deel IV Je sociale omgeving beïnvloedt je telomeren	259
Hoofdstuk 11 De omgeving en mensen die onze telomeren ondersteunen	261

Hoofdstuk 12	284
Zwangerschap: celveroudering begint al in de baarmoeder	
Hoofdstuk 13	298
De kindertijd is belangrijk voor de rest van je leven: hoe de eerste levensjaren je telomeren beïnvloeden	
Conclusie	321
Onze cellulaire nalatenschap	
Het telomeermanifest	328
Dankwoord	331
Noten	337
Toestemming	380
Over de schrijvers	383
Register	385

## Inleiding

# De geschiedenis van twee telomeren

Het is een koele zaterdagochtend in San Francisco. Twee vrouwen zitten op een caféterras van een kopje koffie te genieten. Voor de twee vriendinnen is dit een leuk uitje, even weg van thuis, familie, werk en takenlijstjes die nooit korter lijken te worden.

Kara vertelt dat ze zo moe is. Dat ze *altijd* zo moe is. Het helpt ook niet echt dat ze op kantoor door elke verkoudheid wordt geveld en dat dit elke keer vervelende sinusinfecties tot gevolg heeft. En dan is er ook nog haar ex-man die elke keer ‘vergeet’ wanneer het zijn beurt is om de kinderen op te halen. En wat te denken van haar kribbige baas van het investeringsbedrijf waar ze werkt, die haar voortdurend voor het oog van haar collega’s uitscheldt. En als ze ’s avonds op bed ligt, gaat haar hart soms enorm tekeer. Dat duurt maar een paar seconden, maar Kara ligt er nog uren wakker van omdat ze zich zorgen maakt. *Misschien is het gewoon de stress*, zegt ze tegen zichzelf. *Ik ben toch veel te jong om een hartprobleem te hebben?*

‘Het is niet eerlijk,’ zegt ze zuchtend tegen Lisa. ‘We zijn even oud, maar ik zie er ouder uit.’

Ze heeft gelijk. In het ochtendlicht ziet Kara er afgetobd uit. Als ze haar koffiekopje pakt, beweegt ze zich behoedzaam, alsof haar nek en schouders pijn doen.

Maar Lisa heeft een levendige uitstraling. Haar ogen zijn helder en haar huid ziet er jong uit. Dit is een vrouw die meer dan genoeg energie heeft voor haar dagelijkse activiteiten. Ze voelt zich ook goed. Lisa denkt eigenlijk nooit over haar leeftijd na, behalve wanneer ze beseft dat ze elke dag wat wijzer wordt.

Als je Kara en Lisa zo naast elkaar ziet zitten, zou je denken dat Lisa echt jonger is dan haar vriendin. Als je onder hun huid kon kijken, zou je zien dat deze kloof in sommige opzichten een stuk breder is dan hij lijkt.

Chronologisch gezien zijn de twee vrouwen even oud. Biologisch gezien is Kara tientallen jaren ouder.

Heeft Lisa een geheim? Een dure gezichtscreme misschien? Laserbehandelingen bij de dermatoloog? Goede genen? Of heeft ze gewoon niet de problemen waar haar vriendin elk jaar mee lijkt te worden geconfronteerd?

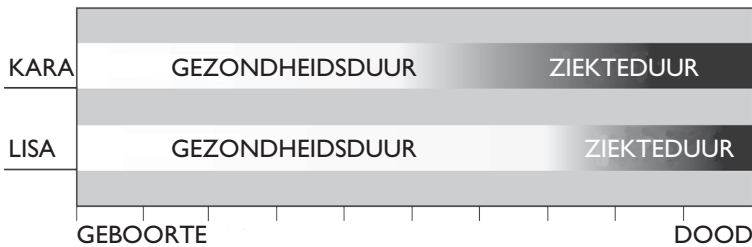
Nou, nee dus. Lisa heeft ook het nodige meegemaakt. Twee jaar geleden is haar man bij een auto-ongeluk om het leven gekomen. Net als Kara is ze nu een alleenstaande moeder. Ze zit krap bij kas en met het jonge bedrijf waarvoor ze werkt, gaat het ook niet echt voor de wind.

Wat is er dan aan de hand? Waarom is er zo'n verschil in de manier waarop deze twee vrouwen ouder worden?

Het antwoord is eenvoudig. Het heeft te maken met de activiteit in hun cellen. Kara's cellen verouderen vroegtijdig. Ze ziet er ouder uit dan ze is en ze is hard op weg om last te krijgen van ziekten en aandoeningen die met veroudering in verband kunnen worden gebracht. Lisa's cellen vernieuwen zichzelf en zijn 'jonger' dan die van Kara.

## WAAROM WORDEN MENSEN ANDERS OUDER?

Waarom worden mensen niet allemaal even snel ouder? Waarom zijn sommige mensen tot op hoge leeftijd nog zeer helder van geest en energiek, terwijl andere mensen, die veel jonger zijn, last hebben van ziekten, vermoeidheid en een vertroebelde geest? Je kunt het verschil tussen Kara en Lisa als volgt in beeld brengen:



**Figuur 1: Gezondheidsduur versus ziekteduur.** Onze gezondheidsduur is het aantal jaren dat we gezond zijn. Onze ziekteduur is het aantal jaren dat we last hebben van ziekten waarbij de kwaliteit van ons leven afneemt. Als Lisa en Kara allebei 100 jaar oud worden, ervaren ze in de tweede helft van hun leven een enorm verschil qua levenskwaliteit.



Deel I

**TELOMEREN: DE WEG  
NAAR VERJONGING**

tijd, vaak eerder last krijgen van medische klachten dan mensen die zich jonger voelen.

Als mensen zeggen dat ze bang zijn om ouder te worden, bedoelen ze meestal dat ze bang zijn voor een lange ziekteduur. Ze zijn bang dat ze de trap niet meer op kunnen lopen, dat ze moeten herstellen van een openhartoperatie, dat ze in een rolstoel terechtkomen en een zuurstoftank met zich mee moeten slepen; ze zijn bang voor afbraak van botweefsel, een kromme rug, een slechter geheugen en geestelijke aftakeling. En ze zijn bang voor een belangrijke consequentie hiervan: veel minder kans op gezonde sociale contacten en afhankelijkheid van anderen. Maar het ouder worden hoeft echt niet zo traumatisch te zijn.

Als je antwoorden op onze drie vragen erop wijzen dat je je ouder voelt dan je bent, komt dat misschien doordat je telomeren sneller aftakelen dan ze zouden moeten doen. Die kortere telomeren sturen dan het signaal naar je cellen dat het tijd is om het verouderingsproces te versnellen. Dat is een alarmerend scenario, maar geef de moed niet op. Je kunt veel doen om voortijdige veroudering te voorkomen waar dit het belangrijkste is: op cellulair niveau.

Maar je kunt je vijand niet met succes bestrijden als je hem niet goed begrijpt.

In dit gedeelte van het boek geven we je de kennis die je nodig hebt om aan de strijd te kunnen beginnen. In het eerste hoofdstuk lees je wat er gebeurt tijdens voortijdige celveroudering. Je kijkt van dichtbij naar verouderende cellen en komt te weten waarom ze zo schadelijk voor je lichaam en hersenen zijn. Je ontdekt ook waarom er een verband is tussen de meest angstaanjagende en slopende ziekten en kortere telomeren en dus celveroudering. In hoofdstuk 2 en 3 zie je hoe telomeren en het fascinerende enzym telomerase voor vroegtijdige ouderdomsklachten kunnen zorgen of je cellen juist gezond kunnen houden.

## **WAT IS HET VERSCHIL TUSSEN VROEGTIJDIG VEROUDERENDE CELLEN EN GEZONDE CELLEN?**

Stel je lichaam voor als een gevulde appelmand. Een gezonde menselijke cel is een van de verse, glanzende appels. Maar wat als er ook een rotte appel in de mand ligt? Ten eerste kun je die niet eten, maar hij zorgt er

ook voor dat de appels eromheen ook gaan rotten. Die rotte appel kun je vergelijken met een verouderde, senescente cel in je lichaam.

Voordat we uitleggen waarom, willen we even teruggaan naar het feit dat je lichaam vol zit met cellen die zich voortdurend moeten vernieuwen om gezond te blijven. Deze zich vernieuwende cellen, die proliferatieve cellen worden genoemd, komen voor in je:

- immuunsysteem
- darmen
- botten
- longen
- lever
- huid
- haarfollikels
- alvleesklier
- bekleding van je cardiovasculaire systeem
- de gladde spiercellen van je hart
- hersenen, onder meer in de hippocampus (een leer- en geheugencentrum)

Om gezond te blijven, moeten de cellen van deze belangrijke lichaamsweefsels zich voortdurend vernieuwen. Je lichaam heeft verfijnde systemen die precies weten wanneer een cel moet worden vernieuwd. Ook al zien lichaamsweefsels er jarenlang hetzelfde uit, ze worden continu met precies de juiste snelheid vervangen door precies de juiste hoeveelheid nieuwe cellen. Maar onthoud dat sommige cellen zich slechts een beperkt aantal keren kunnen delen. Als cellen zich niet meer kunnen vernieuwen, gaan de weefsels die ze voeden, verouderen en minder goed functioneren.

Cellen in onze weefsels hebben hun oorsprong in stamcellen, die het verbazingwekkende vermogen hebben om een groot aantal verschillende soorten gespecialiseerde cellen te worden. Ze leven in stamcelniches. Dat zijn een soort viprooms waarin stamcellen worden beschermd en latent aanwezig zijn tot ze nodig zijn. De niches bevinden zich meestal in of in de buurt van weefsels die door de stamcellen worden vervangen. Stamcellen voor de huid bevinden zich onder de haarfollikels, sommige stamcellen voor het hart bevinden zich in de wand van het rechterventrikel en spierstamcellen liggen diep in de spiervezels. Als alles goed gaat, blijven

## Deel II

# JE CELLEN LUISTEREN NAAR JE GEDACHTEN

## ZELFTEST: WAT IS JOUW STRESSRESPONSSTIJL?

In Deel 2 van het boek, ‘Je cellen luisteren naar je gedachten’, kom je meer te weten over hoe jij stress ervaart en hoe je daar iets aan kunt veranderen, zodat je telomeren er profijt van hebben en jij in je dagelijks leven meer welzijn ervaart. We beginnen met een snelle zelftest. Hierbij kom je te weten hoe je op stress reageert en hoe goed je tegen stress kunt. Beide worden in verband gebracht met de lengte van je telomeren.

Denk aan een situatie die je ontzettend dwarszit en waarmee je nu in je leven te kampen hebt. (Als je geen situatie kunt bedenken waar je nu in zit, kies dan een probleem waarmee je kort geleden zat.) Omcirkel telkens het getal dat het meest op jou van toepassing is.					
1. Als je nadenkt over het omgaan met deze situatie, in hoeverre voel je dan hoop en vertrouwen of juist angst en bezorgdheid?	0	1	2	3	4
	hoopvol, vol vertrouwen		van beide evenveel		angstig, bezorgd
2. Heb je het gevoel dat je alles in je hebt om effectief met deze situatie om te gaan?	4	3	2	1	0
	helemaal niet		enigszins		zeer sterk
3. In hoeverre zit je met betrekking tot deze situatie verstrikt in repeterende gedachten?	0	1	2	3	4
	helemaal niet		enigszins		zeer sterk
4. In hoeverre vermijd je het nadenken over de situatie of het uiten van negatieve emoties?	0	1	2	3	4
	helemaal niet		enigszins		zeer sterk

5. In hoeverre zorgt deze situatie ervoor dat je een slecht gevoel over jezelf hebt?	0	1	2	3	4
	helemaal niet		enigszins		zeer sterk
6. In hoeverre denk je op een positieve manier over deze situatie na en zie je dat er ook iets goeds uit kan voortkomen, of in hoeverre zeg je dingen tegen jezelf die je helpen, zoals dat je je best doet?	4	3	2	1	0
	helemaal niet		enigszins		zeer sterk
Totaalscore (tel de getallen bij elkaar op; let erop dat vraag 2 en 6 positieve reacties zijn en dat de getallen daar zijn omgekeerd.)					

Het doel van deze informele test (niet geschikt voor gevalideerd onderzoek) is je bewust te maken van de manier waarop jij op chronische stress reageert. Het is geen diagnostische test. Wees je er ook van bewust dat als je met een ernstige situatie te maken hebt, je score omhooggaat. Dit is geen zuivere meting van de responsstijl, want we maken natuurlijk een groot aantal verschillende situaties mee en reageren daar de ene keer zus en de andere keer zo op.

**Totaalscore van 11 of minder:** je stressresponsstijl is gezond. Je voelt je niet door stress bedreigd, maar ziet stress als een uitdaging en je beperkt de invloed die de stress op je leven heeft zoveel mogelijk. Je herstelt snel na een stressvolle gebeurtenis. Deze veerkracht is goed nieuws voor je telomeren.

**Totaalscore van 12 of meer:** je bent als de meeste mensen. Als je in een stressvolle situatie zit, wordt de kracht van die bedreiging vergroot door je denkgewoonten. Die gewoonten staan direct of indirect in verband met kortere telomeren. We zullen je laten zien hoe je die gewoonten kunt veranderen of het effect ervan kunt verzachten.

\* \* \*

Laten we eens wat nauwkeuriger kijken naar de denkgewoonten die bij bovenstaande vragen horen:

# jonger worden, het kan!

## Nobelprijswinnend onderzoek laat het zien

Elizabeth Blackburn won de Nobelprijs voor haar baanbrekend onderzoek rondom telomeren, de uiteindes van onze DNA-strengen. Blackburns onderzoeksresultaten helpen om veroudering tegen te gaan en levenslang de gezondheid te optimaliseren door stressreductie, voldoende beweging en gezonde voeding.

Dit boek werd door de Amerikaanse pers *a gift to humanity* genoemd. De uitvinding wordt beschouwd als een variant op het – nooit gevonden – levenselixier.

*‘Veroudering is het meest fascinerende biologische fenomeen.’*

– Andrea Maier, hoogleraar Gerontologie aan de Vrije Universiteit Amsterdam en Zomergast 2016



**Elizabeth Blackburn** is microbioloog. **Elissa Epel** is psychiater en gespecialiseerd in de verbinding tussen lichaam en geest.

I S B N 978-90-215-5950-6



9 789021 559506 >

[www.kosmosuitgevers.nl](http://www.kosmosuitgevers.nl)

  
KOSMOS

NUR 450  
Kosmos Uitgevers  
Utrecht/Antwerpen