

W. HIJMANS

De levensverwachting van de mens – als alles meezit, worden we 115 jaar oud

Al Seyed Abdul Illani uit Pakistan vertelde een naar alle waarschijnlijkheid zeer verbaasd kijkende ambtenaar van de Bondsrepubliek Duitsland dat hij 154 jaar oud was. In de massamedia verschijnen geregeld berichten en reportages over verafgelegen streken in de Sovjet-Unie, Zuid-Amerika of Azië waar vele zeer krasse grijsaards nog opgewekt hun beroep uitoefenen en de liefde bedrijven. Wat is er waar van dergelijke beweringen?

Prof. dr. W. Hijmans, medewerker van het Instituut voor Experimentele Gerontologie TNO (IEG-TNO) en coördinator van de nationale commissie voor kankeronderzoek van de Raad voor de Gezondheidsresearch TNO (RGR-TNO), probeert in onderstaand artikel de vraag te beantwoorden hoe oud een mens maximaal kan worden. Hij komt tot de conclusie dat, onder andere uitgaande van een totale verwijdering van kanker uit onze samenleving, de maximale levensverwachting van de mens voorlopig 115 jaar zal blijven.

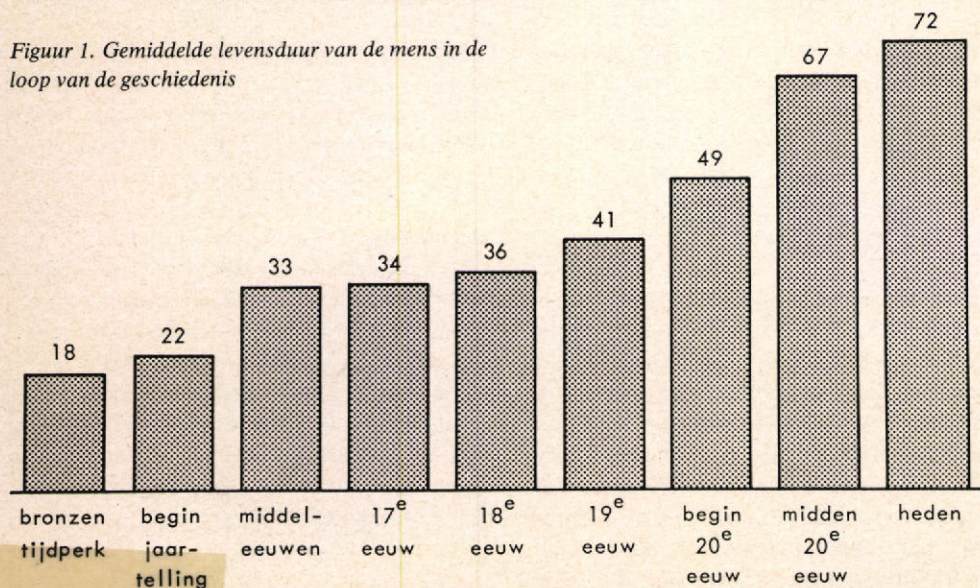
Kanker is in ons land verantwoordelijk voor een jaarlijkse sterfte van ruim 28.000 op het totale sterftecijfer van 120.000. Het is hiermede de tweede doodsoorzaak, voorafgegaan door hart- en vaatziekten met een mortaliteitscijfer van 55.000 en wordt gevolgd door aandoeningen van de ademhalingswegen met een sterftegetal van ruim 8.000. Het is niet te verwachten dat op korte termijn alle vormen van kanker bij de mens voorkómen of genezen kunnen worden. Er is echter evenmin reden tot pessimisme op langere termijn, want reeds nu is een aantal vormen van kanker te genezen

en in vele gevallen kan men tijdelijke verbetering teweegbrengen, terwijl er eveneens al op dit moment grote mogelijkheden tot preventie klaar liggen.

Gemiddelde leeftijdstoename bij verwijdering van kanker?

Het is dus niet helemaal een academische vraag hoeveel de gemiddelde levensverwachting zal toenemen bij een totale verwijdering van kanker. Burnet meent dat deze toename ongeveer anderhalf jaar zal bedragen. Voor Nederland geeft Knook drie jaar aan en bij een

Figuur 1. Gemiddelde levensduur van de mens in de loop van de geschiedenis



E 2191

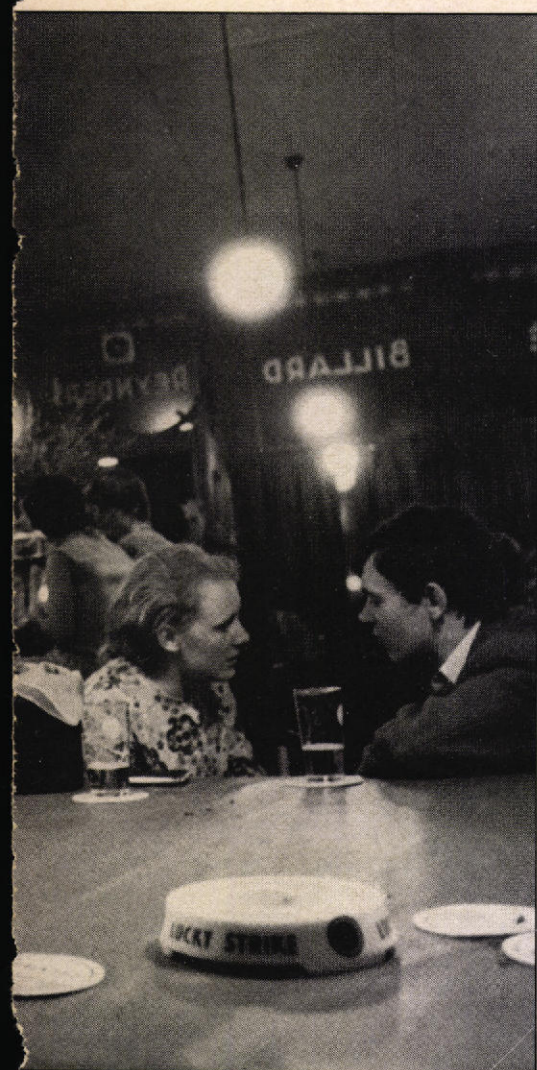
Bibliotheek Hoofdkantoor TNO
's-Gravenhage

22 JULI 1980



Prof. dr. W. Hijmans (1921) studeerde geneeskunde te Leiden en volgde daar zijn opleiding tot internist. In 1954 was hij als ZWO stipendiaat werkzaam in de afdeling voor reuma-onderzoek van de Medical Research Council te Taplow, Engeland en in 1955 was hij verbonden aan het Massachusetts General Hospital van de Harvard University te Boston, eveneens met steun van ZWO. Nadien was hij stafid van het Instituut voor Reuma Onderzoek te Leiden en sinds 1971 medewerker van het Instituut voor Experimentele Gerontologie van de Gezondheidsorganisatie TNO. Sinds het begin van dit jaar is prof. Hijmans gedetacheerd bij de Rijks Universiteit te Leiden, speciaal ten behoeve van de medische gerontologie. Zijn werkerterrein is de immunologie en zijn leeropdrachten als buitengewoon hoogleraar in Leiden en aan de Vrije Universiteit te Brussel liggen eveneens op dit gebied. Sinds 1969 is hij tevens coördinator van de Nationale Commissie voor Kankeronderzoek van de Raad voor de Gezondheidsresearch TNO.

eveneens totale afwezigheid van sterfte aan hart- en vaatziekten neemt dit getal tot tien toe. Lamb daarentegen, vermeldt een winst van zes tot zeven jaar, indien kanker en hart- en vaatziekten niet meer zouden bestaan. Gevoelsmatig blijkt dit een tegenvaller te zijn en bovendien zijn deze cijfers ongecorrigeerd en dus nog te hoog: vrijwaring van kanker houdt nog geen vrijwaring in voor een hartinfarct en iedere verlenging van de levensduur houdt meer kans in op een ongeluk. Daarenboven zijn deze getallen nietszeggend indien men ze niet plaatst tegen de achtergrond van de huidige levensverwachting. Aangezien vele van de in deze uiteenzetting genoemde getallen noodzakelijkerwijs benaderd zijn, zal



van zoveel mogelijk alle gevallen van de diverse soorten kanker, is van uitermate groot belang voor wetenschappelijk onderzoek, preventie en behandeling. In Noorwegen bestaat reeds vele jaren een nationale kankerregistratie. Ook in ons land is daartoe reeds een aantal jaren geleden een poging gedaan, die echter om verschillende redenen niet is voortgezet, zodat de overheid de subsidie in 1974 heeft beëindigd.

Hernieuwde inventarisatie van wetenschappelijk onderzoek

Een speciale taak van de NCKO bestaat uit het jaarlijks uitbrengen van een advies omtrent de werkplannen van het NKI aan het ministerie van volksgezondheid en milieuhygiëne. De NCKO is thans ten behoeve van de uitwerking van een algemeen raam voor wetenschappelijk kankeronderzoek bezig met een globale hernieuwde inventarisatie – voornamelijk uitgaande van gegevens van het KWF. In dit

verband zij opgemerkt dat naast de hierboven genoemde instellingen die speurwerk verrichten ook elders belangrijk onderzoek op het gebied van kanker wordt verricht. Zo wordt er onderzoek gedaan naar exogene factoren (factoren buiten het lichaam) voor het ontstaan van kanker, als onderdeel van lange termijn-toxicologisch onderzoek. Dit onderzoek vindt onder meer plaats bij het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid, het Instituut CIVO-Toxicologie en Voeding TNO, het Medisch-Biologisch Laboratorium TNO en de Hoofdgroep Maatschappelijke Technologie TNO.

Epidemiologische studies worden onder meer uitgevoerd aan de Rijksuniversiteit Utrecht, de Katholieke Universiteit Nijmegen en het eerdergenoemde KWF Studiecentrum voor Sociale Oncologie.

Verdere financiële aspecten

Er is enkele jaren geleden discussie ontstaan, zo wordt in het wetenschapsbudget 1980 van de minister voor wetenschapsbeleid gememooreerd, over de vraag of in Nederland voldoende geld wordt besteed aan de kankerresearch. Men kan zich afvragen of dat in breder verband ook voor de kankerbestrijding geldt. Met betrekking tot het wetenschappelijke speurwerk zij hier slechts vermeld dat er uiteenlopende opvattingen over de toereikendheid van de financiering bestaan.

In de nota Kankerbestrijding, uitgebracht door de minister en staatssecretaris van volksgezondheid en milieuhygiëne, mede namens de ministers van onderwijs en wetenschappen en voor wetenschapsbeleid, wordt aangegeven dat van het geld voor ziektegericht onderzoek 31% aan kankeronderzoek wordt besteed. In het Wetenschapsbudget 1980 wordt voorts vermeld dat (ook) vanuit het particulier initiatief (met name KWF) veel aandacht aan research op het gebied van kanker wordt besteed. Van alle fondsen zou ongeveer 50% daarheen gaan.

Volgens de zojuist genoemde nota Kankerbestrijding werd in 1978 globaal f 175 miljoen besteed aan multidisciplinair medisch-biologisch onderzoek dat primair ziektegericht is. Dit is wellicht hoogstens 40% van het totale bedrag voor het gehele, dus inclusief fundamenteel, medisch-biologisch onderzoek. Van het geld voor ziektegericht onderzoek zou in 1978 naar schatting bijna een derde deel, ± f 55 miljoen, naar kankeronderzoek gaan,

terwijl dit vijf jaren eerder ongeveer een vijfde deel zou zijn geweest. Van deze f 55 miljoen werd f 10 miljoen besteed via het ministerie van onderwijs en wetenschappen (exclusief TNO), f 15 miljoen via het ministerie van volksgezondheid en milieuhygiëne (exclusief TNO), f 5 miljoen via TNO en f 25 miljoen via allerlei fondsen waarvan het KWF verreweg het grootste is.

KWF-gelden nog steeds belangrijke basis

Wat betreft het NKI kan vermeld worden dat de overheid (met name het ministerie van volksgezondheid en milieuhygiëne) voor het jaar 1980 f 13,4 miljoen bijdraagt; het niet onbelangrijke restant van de kosten wordt voornamelijk door het KWF gedragen.

Om een goede financiering te verwezenlijken van de 'samenwerkingsverbanden' is thans onder de verantwoordelijkheid van het zojuist genoemde departement een orgaan opgericht waarin, aldus het Wetenschapsbudget 1980, 'deskundigen zitting zullen hebben op het gebied van onderzoek, behandeling, informatica en bestuur'. Het blijft, in goede samenwerking met het KWF, de taak van de NCKO alle wetenschappelijke aspecten van de kankerbestrijding op landelijk niveau en in het algemeen te behartigen.

Voor de financiering van de opzet van de kankerregistratie wordt gedacht aan een bijdrage van het Praeventiefonds, terwijl de minister voor wetenschapsbeleid zich in principe bereid heeft verklaard bepaald epidemiologisch onderzoek op landelijk niveau mee van de grond te helpen, aldus het Wetenschapsbudget 1980.

De bedragen die jaarlijks door de vrijgevigheid van het Nederlandse volk ter beschikking worden gesteld aan het KWF zijn nog steeds een belangrijke financiële basis van de kankerbestrijding en -research in ons land.

Meer aandacht voor kankervoorlichting

Uit het bovenstaande blijkt dat er in Nederland veel gaande is in de kankerbestrijding en -research. Toch zal aan verschillende aspecten nog veel meer aandacht moeten worden geschonken. Dit geldt met name voor de kankervoorlichting in de ruimste zin. Het KWF zal in overleg met de overheid in de komende jaren op dit gebied dan ook nog meer activiteiten gaan ontwikkelen. ■

ook hier een rond getal worden gepresenteerd voor de gemiddelde levensverwachting van de pasgeborene, namelijk 75 jaar. Bij eliminatie van kanker is de winst dus ongeveer drie procent.

Maximale levensduur van de mens

Nog juister zou het zijn de winst uit te zetten tegen de maximale levensverwachting, indien dit tenminste een aanvaardbaar begrip zou zijn. Mag men wel spreken van een maximale levensverwachting, of mag men de curve, gepresenteerd in figuur 1 maar rustig doortrekken? En als dit niet mag en er dus sprake is van een maximale levensverwachting, hoe oud kan de mens dan wel worden? Om onnodige discussie te vermijden zij aan deze vraag toegevoegd, dat het hier de individuele mens betreft in zijn aardse omgeving met eisen aan kwaliteit, activiteit en vruchtbaarheid.

Moet men Al Seyed Abdul Illani uit Pakistan geloven als hij een Duitse immigratiebeambte, bij het te kennen geven dat hij diens land wil bezoeken om een arts te raadplegen meedeelt dat zijn leeftijd honderdvierenvijftig jaar is? En hoe staat het nu eigenlijk met die Georgiërs, die bewoners van Vilcabamba in het Andesgebergte, die bewoners van de Hunza streek in Pakistan, die ver boven de honderd jaar nog opgewekt hun beroep uitoefenen en ook de liefde bedrijven?

Juiste leeftijd moeilijk te bepalen

In de hierover gevoerde discussies laaiden de emoties vaak hoog op. De ontwikkelde volkeren leefden ongezond en waren tegelijkertijd zo eigenwijs, dat zij niets van deze eenvoudige mensen wilden leren. Toonden daarentegen onderzoekers wel aandacht voor deze zeer hoogbejaarden, dan werd wel de beschuldiging geuit dat deze nieuwsgierigheid het leven van deze oude mensen zou ondermijnen.

Maar ook werd er gefluisterd dat deze laatsten zelf niet steeds vrijuit gingen: hun extreme ouderdomsclaim bracht prestige met zich mee en vroeger ook vrijstelling van dienstplicht. De Russische gerontoloog Medvedev, niet overtuigd van de hoge ouderdom van zijn landenoten, geeft zijn artikel hierover de veelzeggende titel: 'Caucasus and Altay Longevity: A Biological or Social Problem?'. Hoe moeilijk het is de juiste leeftijd van deze personen te bepalen blijkt uit de publikaties van Leaf, een zeer gezaghebbend Noordamerikaans internist, die op grond van eigen onderzoeken ter plaatse tot de conclusie komt dat er hier inderdaad sprake is van hoogbejaar-



Temur Turba, een – volgens zeggen – honderdjarige bewoner van de Hunza streek in Pakistan (A. Leaf, Youth in Old Age)

den. Onderzoekingen van anderen en ook door hemzelf later uitgevoerd waren hiermee echter in tegenspraak. Deze controversie was aanleiding voor de Noordamerikaanse gezondheidsdienst om een speciaal aan dit vraagstuk gewijde bijeenkomst te beleggen. Zijn inderdaad negen van de 819 inwoners van

Vilcabamba ouder dan honderd jaar, en had één hunner werkelijk zijn honderdtweeëntigste verjaardag achter de rug?

Merkwaardigerwijs was er een grote eensgezindheid: er is geen reden om aan te nemen dat één van de bewoners van dat bergdorp in Ecuador ouder is dan honderd jaar, maar wel is er een relatief groot aantal zeer oude bewoners met een opvallende vitaliteit. De reden hiervan is niet duidelijk, maar wel is aange-

toond dat van deze zijde dus geen bijdrage is verkregen betreffende de vraag naar de maximale leeftijd van de mens.

Experimentele gegevens over mogelijke levensduur

Hoe is het met experimenteel verkregen gegevens? Vele oudere lezers zullen zich ongetwijfeld nog Carrel's beroemde onderzoeken herinneren, die teruggaan naar het begin van deze eeuw. Hij rapporteerde over de mogelijkheid om cellen uit het kippenhart eindelijk in het laboratorium voort te kweken en hij gaf hiermede een experimentele grondslag aan de opvatting over de onsterfelijkheid van gewervelde dieren. Een halve eeuw later kwam Hayflick met het opzienbarende bericht dat van de mens afkomstige cellen, overgebracht in kweekmedia buiten het lichaam, slechts een beperkte levensduur hebben. Na ongeveer vijftig delingen stierven de lijnen uit en met deze 'Hayflick-limiet' was de grens van het leven bereikt. Inmiddels is een dergelijke beperking ook voor vele andere diersoorten aangetoond en hierbij kwam een duidelijk verband naar voren tussen het aantal mogelijke delingen en de maximale levensduur van de betrokken diersoort.

Gevoelsmatig lijken die vijftig delingen onvoldoende voor een heel mensenleven, maar een eenvoudige berekening leert dat dit ruim voldoende is voor een zeer lang mensenleven. Stel dat één cel zich in tweeën deelt en dat dit proces zich gedurende vijftig generaties voortzet, dan eindigt men met 2^{50} , dit is 10^{15} cellen, die een totaal gewicht van 1000 kilogram vertegenwoordigen.

Achteraf is het mogelijk om de bevindingen van de onbeperkteheid van Carrel's celkweken te verklaren. Het is waarschijnlijk dat er af en toe met de weefselextracten, die als voedingsbron aan het kweekmedium moeten worden toegevoegd, ook intacte cellen meekwamen. De technische kant van dit soort proeven kon toen nog niet voldoen aan de eisen, die men tegenwoordig moet stellen.

Ook is het mogelijk dat een kankervirus in de kweek terecht is gekomen. Dit lijkt bij kippen een hele reële mogelijkheid en het is bekend dat de door een dergelijk virus getransformeerde cellen wél eindelijk kunnen delen. Als derde mogelijkheid ter verklaring van Carrel's bevindingen werd wel eens de overmatige dienstbaarheid van zijn medewerkers genoemd, die – terwille van de goede naam van hun chef – in een kritische situatie de stervende celkweek weer nieuw leven inbliezen door

Tabel 1. Totaal aantal hoogbejaarden in Engeland en Wales gedurende de periode 1930-1945

leeftijd	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
aantal	706	413	227	119	68	14	16	7	11	2	0	0	1

wat verse cellen toe te voegen.

Schatting van maximale leeftijd op basis van kansberekening

We kunnen dus aannemen dat de levensduur van de mens beperkt is, maar is het mogelijk die maximale levensverwachting te preciseren? Men kan deze opgave op verschillende manieren benaderen. Eén methode gaat uit van de bekende samenstelling van een bepaalde bevolkingsgroep en extrapoleert deze getallen.

De in tabel 1 vermelde honderdjarigen zijn afkomstig uit een publikatie van Korenchevsky en zij betreffen de bevolking van Engeland en Wales van 1930 tot 1945. Op basis van dergelijke gegevens is berekend dat de kans van een mens om 150 jaar te worden 1 op 10^{15} is, en een grove berekening laat zien hoe weinig dat is. Volgens de NOS zijn er in Nederland tot twee jaar geleden 58 miljoen Nederlanders geweest in de loop van de wereldgeschiedenis, dus ruim vier maal zoveel als de huidige bevolking van ons land.

Indien we aannemen dat op dit moment de totale wereldbevolking 4000 miljoen (4×10^9) bedraagt en dat het geoorloofd is ook hier de factor 4 toe te passen, dan bedraagt het totale aantal mensen dat er ooit is geweest en nog in leven is 16.000 miljoen ($1,6 \times 10^{10}$). Het aantal mensen dat eventueel 150 jaar zou hebben geleefd verkrijgt men door het kansgetal van 1 op 10^{15} te delen door $1,6 \times 10^{10}$. Op deze manier komt men op een getal van $1/60.000$. Dat wil zeggen dat één mens 150 jaar oud geworden zou zijn indien het totale aantal mensen in de wereldgeschiedenis 60.000 maal groter zou zijn dan thans het geval is.

De maximale levensduur volgens authentieke gegevens

Men kan de vraag naar de maximale levensverwachting ook trachten te beantwoorden door uit te gaan van de veronderstelling dat er ooit wel eens één individu in de allergunstigste omstandigheden heeft geleefd en daarom het maximum heeft bereikt, of althans zeer dicht heeft benaderd. Het Groot Guinness Record Boek geeft een lijst van authentieke record leeftijden. Drie personen bereikten de 113

jaar, niemand werd ooit 114 en uit dergelijke gegevens hebben verzekeringsdeskundigen berekend dat slechts één 115 jaar durend leven te verwachten is op de 2,1 miljard personen. Bij de huidige wereldbevolking zijn dat dus twee personen.

Dezelfde bron geeft informatie over de Britse adel. Deze groep heeft voor ons doel het voordeel dat zij gegevens oplevert over een tijdsbestek van meer dan duizend jaar. De nauwkeurigheid van deze gegevens kan groot worden geacht, gezien het belang hiervan voor het behoud van de titel en de verdeling van de erfenis. Het blijkt dat slechts twee Britse edellieden de honderd jaar zijn gepasseerd en slechts één zijn 101ste verjaardag beleefde. 'Het is natuurlijk mogelijk dat er een verband bestaat met de grote tochtigheid van vele hunner woonsteden en het loodgehalte in hun zelfgeschoten wild' voegt de redactie hieraan toe, terwijl wij juist deze groep een bevoorrechte achten, ook uit het standpunt van de gezondheidszorg.

De mens: het langst levende zoogdier

De conclusie is dus dat de maximale levensduur van de mens kan worden gesteld op 115 jaar en hiermede bevestigt hij zijn plaats als het langst levende zoogdier. Dit is vermoedelijk altijd al zo geweest en voorlopig zal het wel zo blijven. Het is algemeen bekend dat de gemiddelde levensverwachting van de mens in de loop van zijn bestaan enorm is toegenomen (figuur 1, blz. 92), maar vaak realiseert men zich niet dat ook vroeger de mens – zij het minder frequent dan tegenwoordig – een hoge leeftijd kon bereiken.

De gemiddelde levensverwachting heeft dus geen invloed op de maximale levensduur. Psalm 90 vers 10 zegt immers: de dagen onzer jaren, daarin zijn zeventig jaren, en indien wij sterk zijn, tachtig jaren. Een Noordamerikaans gerontoloog drukte dat zeer plastisch uit door te zeggen dat de senator uit het oude Rome even oud kon worden als zijn huidige Amerikaanse collega en hij voegt daaraan toe dat zijn maatschappelijke betekenis in de loop van de twintig eeuwen evenmin is toegenomen.

Ook wijzen de gegevens uit de prehistorie op

Genesis

God heeft nu ghesent een ander saet ouer abel: die capn dode. En seth wort oec enen zoon ghebozen: en die hete hi enos. Dese began des heren naem an te ropen. **Capittel .v.**

Dit is dat boeck van adams gheslachte: in dien daghe dat god die here den mensche sciep. Ter ghelikenisse goods maecte hi den man: Ende dat wijf sciep hi. ende hi gebenedijde: ende hete hare naem adam in dien daghe dat si ghescreuen waren. En adam leefde hondert iaer ende dertich: cude hi wan enen zoon tot synen beelde en te synre ghelikenisse: en hi heet sine naem seth. Ende na dien dat ada seth wan worden alle sine daghe gemaect acht hondert iaer: ende wan zonen en dochteren. Ende alle die tijt dat adam leefde wort gerekent neghen hondert iaer ende dertich: ende hi is doot. En seth leefde hondert iaer ende vijf: en wa enos. Ende seth leefde na dien dat hi enos wan acht hondert ende seuen iaer: ende hi wan zonen en dochteren. Ende alle seths dagen wordē gemaect neghen hondert iaer ende twaelf: ende hi is doot. Ende enos leefde tneghentich iaer: ende wan capnan. Ende nae synre geboerten leefde hi acht hondert iaer ende vijftien: ende hi wan zonen ende dochteren. Ende alle enos daghe worden gemaect neghen hondert iaer ende vijf: ende hi is doot. En capnan leefde tseuentich iaer: ende hi wa malaleel. En capnan leefde nae dien dat hi malaleel wan acht hondert iaer en veertich: ende hi wan zonen en dochte

ren. Ende alle capnans daghen wordē gemaect neghen hondert iaer en tien. ende hi is doot. Ende malaleel leefde vijf ende tseftich iaer: en hi wa iared. En malaeel leefde nae dien dat hi iared wan acht hondert iaer en doztich: ende wan zonen ende dochteren. Ende al malaeels daghen worden ghereket acht hondert iaer ende vijf en tnegentich ende hi is doot. Ende iared leefde hondert iaer ende twe en tseftich: en hi wa enoch. Ende iared leefde na die dat hi enoch wa acht hondert iaer: en hi wa zonen ende dochteren. En alle iareds daghen worden ghemaect neghe hondert iaer en twe en tseftich: ende hi is doot. Oec leefde enoch vijf en tseftich iaer: ende hi wa matusalem. En enoch wadelde mit gode. Ende enoch leefde na die dat hi matusalē wa drie hondert iaer: en hi wa zonen en dochteren. Ende alle enochs daghen worden gemaect drie hondert iaer ende vijf en tseftich: ende hi wadelde mit gode en hi en openbaerde niet: wat god namē. of voerden wech. Ende matusalē leefde hondert en seuen en tachtich iaren: ende wan lamech. Ende matusalē leefde na dien dat hi lamech wan seuen hondert iaer ende twe en tachtich: ende wan zonen ende dochteren. Ende alle matusalem's daghen wordē gemaect negen hondert iaer en negen en tseftich: en hi is doot. En lamech leefde hondert iaer en twe en tachtich: en wan eenē sone: en hiet sinen naem noe en seide. Dese sel ons vertroestē vanden werke en vander pinen onser

handen inder airden: die god vermaledyt heeft. En lamech leefde na die dat hi noe wan vijf hondert iaer ende vijf en tneghentich. en wan sonen en dochteren. Ende alle lamech's daghe worden ghemaect seue hondert iaer en seue en tseuentich: ende hi is doot.

Mer doe noe out was vijf hondert iaer: soe wan hi sem. cham. ende iaphet. **Capittel .vi.**

Als die mēschē begonstē te worden ghemenichuoudicht bouen der eerben: en si dochtere ghewonnē hadden. Soe saghen die goids sonē der menschen dochteren dat si stoen waren: en si namen wiue van alle die si tosen. Ende god seide. Myn gheest en sel niet bliuen inden mensche ewe like: wat hi es vleesch. En sijn daghe sullen wesen vā hondert en twintich iaren. Mer in dien daghen waren ggantē bouen der airden. Wāt na die dat gods sonen inghinghe totter mēschen dochteren en die wiue ghebairde: dit sijn die machtighe vander werelt: die vermaerde mannē. Mer doe god sach dat dies mēschē quaetheit veel was ider aerde: en alle gepeis des herten was aendachtich totten quade in alle tiden: Soe wast hem leet dat hi den mensche gemaect had ider aerde. En om dat hi verwachtē wilde int nacomen. ende om dat hi getaft wort binen mit rouwen des herten so seide hi: ic sal ofdoen vande aensichte der aerden den mēschē bien iesciep. vādē mensche tot den dieren: vādē crupēden totten vogeleu des hemels. Wāt

Figuur 2. Genesis 5 met de levensduur van de aartsvaders. Het origineel van deze figuur is de oudste in onze taal gedrukte bijbel en verscheen in 1477.

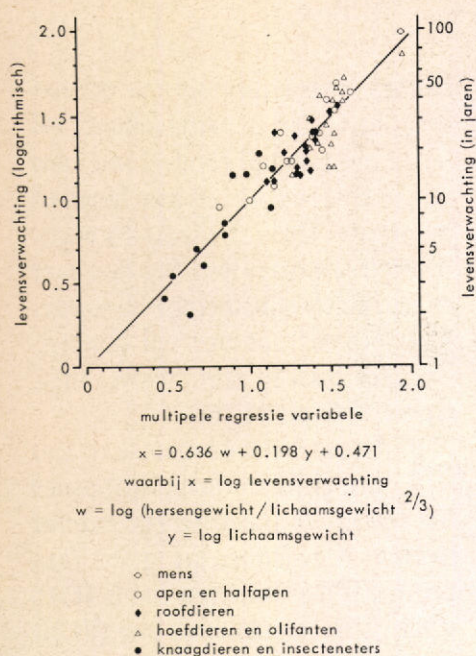
de constantheid van de maximale levensduur in de loop der tijden. Critici verwijzen hier vaak naar Methusalem, van wie een levensduur van 969 jaar wordt opgegeven. Men bedenke daarbij echter wel dat hij weliswaar de langstlevende was van diegenen, die in Genesis 5 worden vermeld, doch dat hij niet veel

ouder is geworden dan het merendeel der aartsvaders (figuur 2.)

Verlenging maximale levensduur in de toekomst?

De laatste vraag betreft de toekomst. Zal de maximale levensverwachting van de mens toenemen? Om deze vraag goed te beantwoorden is het nodig te weten welke factoren deze levensverwachting bepalen.

Er is veel onderzoek verricht naar het opsporen van correlaties van levensverwachting met lengte, gewicht, duur van de zwangerschap, enzovoorts. De beste correlatie wordt gevonden indien men volgens Sacher de maximale leeftijd uitzet tegen een variabele, waarin zowel het lichaamsgewicht als het relatieve gewicht van de hersenen zijn verwerkt (figuur 3, blz. 96). Het is niet waarschijnlijk dat zelfs op lange termijn deze waarden significant zul-



Figuur 3. Verhouding van levensverwachting tot een combinatie van lichaams- en hersengewicht volgens de formule van Sacher.



Een greep uit reeds verschenen nummers van 'TNO Project'

Nr. 1-januari 1980: 'Elektronica'

Prof. dr. S. L. Kwee: Elektronica-aarzelingen aan de vooravond van een niet te stuiten revolutie.

Binnenkort verschijnen:

Geluid

Wetenschapsvoorlichting

len toenemen. De beperkende factor voor het hersengewicht is namelijk de schedelinhoud en de verloskundigen hebben er een hard hoofd in als men hen vraagt of hier nog toekomst in zit. Een grotere schedel bemoeilijkt namelijk de normale bevalling.

Het zal dus wel voorlopig 115 jaar blijven, hetgeen voldoende hoog is voor medisch-biologische onderzoekers, voor demografen, economen en politici, en voor allen die bereid zijn te denken over de toekomst van de mens vanuit het standpunt van diens maximale levensverwachting. ■

Suggestie voor verder lezen.

A. Comfort, The biology of senescence, Churchill Livingstone, Edinburgh, 3e druk, 1979, (het standaardwerk over veroudering).

Bronvermelding foto's en illustraties

voorzover niet uit eigen archieven afkomstig

Anefo bv, Amsterdam

Antoni van Leeuwenhoekhuis, Amsterdam

Arend van Dam, Landsmeer

Rijksvoorlichtingsdienst, Den Haag

Stichting KWF, Amsterdam

Studio Verkoren, Den Haag

H. van Westbroek, Rijswijk (ZH)

Alchemist in de middeleeuwen op zoek naar het zogenoemde 'levenselixir': eeuwenlang is de mens al bezig met pogingen zijn levensduur te verlengen.