

POST ACADEMIAM

DE FYSIOLOGIE VAN HET VEROUDEREN*)

P. A. BIERSTEKER

Trefwoorden: Fysiologie – Gerontologie

De mens bereikt het toppunt van zijn fysieke mogelijkheden rond de leeftijd van vijftienvijftig jaar waarna heel langzaam een zekere teruggang zich aankondigt. De mate van aftakeling is voor de verschillende weefsels zeer verschillend qua snelheid.

Indien wij op basis van het bovenstaande het proces van veroudering nader willen karakteriseren kunnen wij niet volstaan met het stellen dat het die fenomenen zijn die wij bij 65-jarigen en ouderen waarnemen. Meer en meer wint de gedachte terrein dat veroudering een dynamisch proces is dat onverbreekelijk verbonden is met de groei en ontwikkeling. In de moderne gerontologie beperkt men zich niet meer tot de studie van de laatste levensfase maar bestudeert men de gehele levensloop.

Zoals hierboven reeds aangegeven bereiken de meeste functies van de mens op het vijftienvijftigste levensjaar hun top om daarna geleidelijk af te nemen. Dit geldt eigenlijk alleen maar voor een standaardmens, levende onder ideale omstandigheden. Mensen zijn echter levende wezens waardoor de situatie aanzienlijk genuanceerder wordt door de spreiding die te allen tijde optreedt in biologische systemen. Dit impliceert dat wij ook vormen kennen waarbij het functioneel vermogen boven dat van de standaard uitreikt en ook veel langer in stand blijft; en natuurlijk ook het tegenovergestelde.

Bezien wij de huidige theorieën over het proces van verouderen dan blijken deze grofweg in twee groepen uiteen te vallen namelijk de genetische en de somatische. Voor beide theorieën is

verantwoorde wetenschappelijke ondersteuning aanwezig.

In de genetische theorieën wordt uitgegaan van een levensverwachting voor de soort die geheel genetisch geprogrammeerd is. De spreiding van de, binnen de soort bereikte, leeftijd is dan het gevolg van de normale biologische spreiding. De theoretische maximale leeftijd voor de mens zou dan 95 jaar zijn, voor de gorilla 40 jaar en voor de veldmuis 3 jaar. Indien specifieke informatie, opgeslagen in een aantal genen, het verloop van het verouderingsproces bepaalt, is een directe verwantschap met ontwikkeling en differentiatie aanwezig.

In de somatische theorieën gaat men uit van een verlies aan cellulair informatie en vermindering van informatieoverdracht als gevolg van beschadigingen, die het gevolg zijn van mutaties of van fouten bij de eiwitsynthese mogelijk veroorzaakt door invloeden uit het milieu.

In de afgelopen jaren is in toenemende mate de aandacht gevestigd op het complex van negatieve invloeden die de mens, levend in de Westerse, gecultiveerde maatschappij, bedreigen. De gemiddelde levensduur van de man, levend in Nederland, neemt niet toe, doch af. Vooral de op steeds jongere leeftijd optredende degeneratieve veranderingen van bloedvaten en hart maken gemiddeld de verouderingsverschijnselen op een aanzienlijk jongere leeftijd manifest. De preseniele atherosclerose is met de toenemende welvaart verworven. Eén oorzaak is voor deze degeneratieve verandering niet aan te wijzen. Meerdere factoren dragen bij tot het tot stand komen van de op vroegere leeftijd optredende processen van veroudering. Over de

Samenvatting:

In deze verhandeling is gepoogd de problemen van het ouder worden te plaatsen in het kader van de levensloop van de mens. De mens vertoont na een opwaartse lijn van de ontwikkeling van de verschillende functies van het intacte organisme een buigpunt waarna de lijn neerwaarts gaat. Er zal nog zeer veel wetenschappelijk onderzoek verricht moeten worden om de processen van groei, ontwikkeling en ouder worden te doorgronden.

kwantitatieve bijdrage van één factor is nog maar nauwelijks iets bekend. Evenzo is het nog duister in hoeverre summatie van factoren van toepassing is.

Een aantal factoren zal nu successievelijk worden behandeld.

a. *Intoxicaties*

Het meest onderzocht is de invloed van roken op het optreden van degeneratieve veranderingen in hart, bloedvaten en longen. Het is naar men mag aannemen algemeen bekend, dat juist het roken van sigaretten degeneratieve veranderingen in bloedvaten en longen reeds op veel jeugdiger leeftijd doet optreden. Wat de directe oorzaak hiervan is, is nog geenszins opgehelderd. Evenzo is het nog steeds niet duidelijk waarom pijp- en sigarenroken de degeneratieve veranderingen niet of nauwelijks induceren.

Dat intoxicaties als gevolg van de steeds toenemende milieuverontreiniging in de nabije toekomst de levenskansen kunnen doen afnemen, lijkt evident. Naar de intoxicaties die ons in de toekomst het meest zullen bedreigen kan slechts gegist worden.

b. *Bewegingsarmoede*

Dierexperimenteel onderzoek heeft kunnen aantonen dat lichamelijke inspanning het optreden van atherosclerose tegengaat en uitstelt. Veel kwantitatief onderzoek is verricht over de invloed van lichamelijke inspanning op de prestatie van het hart en op de microcirculatie. Cooper toonde in een

*) Naar een voordracht gehouden tijdens de Voorjaarsvergadering van de Ned. Ver. van Tandartsen op 10 april 1981.

uitvoerig onderzoek aan, dat de prestatie van hart en circulatie in een geselecteerde populatie angstwekkend laag is. Het vermogen tot lichamelijke belasting laat dan ook bij bewoners van de sterk geïndustrialiseerde landen veel te wensen over. Als maat voor de lichamelijke conditie is de maximale zuurstofopnemingscapaciteit zeer bruikbaar. Iemand dient tenminste 42 ml zuurstof per kg lichaamsgewicht bij maximale inspanning te kunnen opnemen.

Van 489 Amerikaanse schooljongens met een gemiddelde leeftijd van 13½ jaar voldeed slechts 61,8% aan deze eis. Bij leden van de Amerikaanse luchtmacht bleek in de leeftijdsgroep van 17 tot en met 29 jaar dit percentage 45,1% te bedragen, van 30 tot en met 39 jaar 18,6%, van 40 tot en met 49 jaar 15,6% en bij 50 jaar en ouder 15,3%. Volgens deze norm bekeken maken 'gezonden' slechts een gering percentage uit van de totale bevolking. Dat lichamelijke inspanning in belangrijke mate de afnemende in zuurstoftransporterend vermogen kan tegengaan, is in een groot aantal studies overtuigend aangetoond. Tevens is aangetoond dat lichamelijke inspanning de bloedlipiden en het stollingsmechanisme in gunstige zin beïnvloedt. Hoewel er een veelheid van aanwijzingen is dat lichamelijke inspanning het optreden van ischaemische hartziekten tegengaat en uitstelt, is de bewijsvoering hiervoor nog steeds niet geleverd.

c. Voeding

Het behoeft nauwelijks meer onder de aandacht gebracht te worden dat een overmaat aan calorieën en een overmatig gebruik van vetten vooral ons vaatstelsel zwaar belasten. In deze beschouwing zal op dit aspect dan ook niet uitvoerig ingegaan worden.

Het lijkt redelijk om op basis van de huidige stand van het wetenschappelijk onderzoek te veronderstellen dat veroudering de resultante is van een veelheid van genetische en somatische processen werkend met verschillende snelheden in verschillende organen en weefsels. Zo leven de oppervlakkige

cellen in ons maag-darmkanaal maar één dag, rode bloedlichaampjes 120 dagen en de meeste cellen in de huid zo'n 6 maanden. Haast alle cellen worden gedurende het leven geregeld vervangen. Een uitzondering vormen de neuronen in ons centrale zenuwstelsel, zij worden niet vervangen.

Welke veranderingen zijn nu waar te nemen? Een aantal zal de revue passerend.

De lichaamssamenstelling verandert met de leeftijd met een reductie in vetvrije massa – voornamelijk spier en lever – en een toeneming van de hoeveelheid lichaamsvet. Het totale bloedvolume neemt af bij een nagevoeg gelijke samenstelling van het bloed. In de navolgende tabel worden een aantal pulmonale en circulatoire veranderingen aangegeven.

Tabel I. Verandering met de leeftijd van de waarde van een aantal grootheden die bij het O₂-transport zijn betrokken.

Grootheid	op 25-jarige leeftijd	op 60-jarige leeftijd
Vitale capaciteit	4,8	4,1 liter
Expiratoire secondecapaciteit	82	75 % VC
Max. expiratoire gasstroomsterkte	100	65 l.min ⁻¹
Maximale ademfrequentie	33	24 min ⁻¹
Max. pulmonale diffusiecapaciteit voor O ₂	65	48 ml.min ⁻¹ (mm Hg) ⁻¹
Massa van het hart	320	380 g
Maximaal hartminuutvolume	20	14 l.min ⁻¹
Maximale hartfrequentie	195	160 min ⁻¹
Max. lactaatconcentratie van bloed	11	8 mmol.l ⁻¹
Hartfrequentie bij inspanning van 100 W	125	125 min ⁻¹
Systolische bloeddruk bij 100 W	165	190 mm Hg
Diastolische bloeddruk bij 100 W	75	90 mm Hg

De waarden zijn gemiddeld bij mannen; de normale spreiding is groot.

De totale hoeveelheid bot neemt af bij toenemende leeftijd. De mate van verlies van het bot is bij vrouwen in de menopauze hoger dan bij mannen.

Blijkbaar belemmeren geslachtshormonen het verlies aan bot. Veranderingen in het centrale zenuwstelsel zijn van groot belang voor het functioneren van de mens op latere leeftijd. Aangevoerd is een verlies van neuronen in bepaalde delen van het zenuwstelsel; vooral in de neocortex. Ook in die gebieden waarin het aantal cellen nage-

voeg gelijk blijft neemt het reactievermogen en de reactietijd af. Bekend is ook dat ouderen veel minder makkelijk iets nieuws leren maar veelal juist uitstekend in staat zijn om, op grond van ervaringen vroeger opgedaan, bepaalde situaties te beoordelen en tot een beslissing te geraken.

Misschien is een van de belangrijkste leeftijd gebonden verouderingen die van het endocriene systeem. Dit is goed te illustreren met een voorbeeld. Toeneming van de glucoseconcentratie in het bloed geeft een snelle afgifte van, in de endocriene cellen van het pancreas voorhanden, insuline die vervolgens door een tragere afgifte onderhouden wordt. Met het toenemen der jaren wordt deze tragere afgifte in toenemende mate minder aangepast aan de behoefte van het lichaam door

een verminderd vermogen om snel hormoon te synthetiseren. Deze verminderde mogelijkheid tot snelle hormoonsecretie treffen wij in principe in het hele endocriene systeem aan.

Voor iedere leek zijn de tekenen van verouderen het best zichtbaar aan de huid. Deze wordt minder elastisch, wordt dunner en gaat de overbekende rimpels vertonen. De consequenties voor de fysiologie van de orale veroudering zijn door Robinson en Boling goed samengevat in de volgende tabel.

Afwijking	Oorzaken	Invloed van het oud worden
Cariës	Ontkalking van glazuur en dentine door zuur, geproduceerd door bacteriewerking op koolhydraten.	Cariës blijft zolang er tanden zijn. Wortelcariës kan moeilijkheden opleveren bij oudere individuen.
Attritie	Slijtage van oppervlakken die bij het kauwen contact maken.	Afhankelijk van gewoonten, aard van het voedsel, toestand van het gebit; neemt toe met de leeftijd.
Abrasie	Slijtage door andere dan kauwkrachten.	Meer uitgesproken bij oude leeftijdsgroepen door langere duur en de afwezigheid van vervanging van glazuur dat afgesleten is.
Erosie	Onbekend.	Als abrasie.
Periodontose	De generatieve veranderingen in periodontium.	Niet groot, afgezien van het vaker vóórkomen van degeneratieve afwijkingen bij oude mensen.
Alveolaire atrofie	Veroudering en (over-)belasting.	Belangrijk, het oud worden zelf is de oorzaak.
Traumatische beschadiging van het periodontium	Fysiek trauma.	Kan versneld worden door alveolaire atrofie en verlies van elementen.
Carcinoom	Onbekend.	Komt meer voor bij de oudere leeftijdsgroepen.
Hyperkeratose en leukoplakie	Fysieke, chemische en andere traumata.	Vaker in de oudere leeftijdsgroepen; xerostomie is mogelijk een bevorderende omstandigheid.

Summary:

Title: The physiology of senescence.

This paper attempts to envisage the problems of senescence in the context of man's natural course of life. The ascending line indicating the development of the various functions of the intact organism reaches a peak, whereupon decline commences. Much research is still to be done to fathom the processes of growth, development and senescence.

Geraadpleegde literatuur:

1. Behnke, J. A., C. E. Finch, G. B. Moment (1979): The biology of ageing. Plenum Press, New York.
2. Biersteker, P. A. (1971): Leefbare ouderdom. Ned Tijdschr Geront 218-219.
3. Caird F. I. (1980): Senescence. In: Textbook of physiology (ed. G. H. Bell, D. Emslie-Smith and C. R. Paterson). Churchill Livingstone. Pp. 516-518.
4. Hollander, C. F. (1976): Ouderdom, spiegelbeeld der jeugd. Oratie.
5. Lansing, A. I. (1952): Cowdry's problems of ageing. The Williams & Wilkins Company, Baltimore.
6. Zijlstra, W. G., J. R. Brunsting, F. ten Hoor, G. A. Mook, P. Rispen (1973): Fysiologie van het interne milieu. Van Gorcum & Comp. B.V., Assen.

April 1981.

Adres: Prof. Dr. P. A. Biersteker,
Vondellaan 24,
3521 GG Utrecht.

EEN GEVAL VAN LOKALE EN ALGEMENE KLACHTEN DOOR PALLADIUMOVERGEVOELIGHEID

L. A. J. VAN LOON
C. NIEBOER
W. G. VAN KETEL

*Uit de vakgroep Functieleer van het Kauwstelsel van de Universiteit van Amsterdam.
Uit de afdeling Huidziekten van het Academisch Ziekenhuis van de Vrije Universiteit te Amsterdam.
Hoofd: Prof. Dr. E. van Dijk.*

Trefwoorden: Materiaalkunde – Allergie – Palladium

Samenvatting:

Tandheelkundige metaalconstructies, zoals bijvoorbeeld kronen en bruggen, kunnen allergische reacties bij de patiënt veroorzaken.

Er wordt bij een 29-jarige vrouw een overgevoelighedsreactie op palladium beschreven. Het metaal kwam als component in een porselein-opbakgoudlegering voor.

Inleiding

In de Tandheelkunde worden regelmatig metaalconstructies in de mond vervaardigd zoals b.v. kronen, bruggen en frames. De metalen die bij kroon- en brugwerk worden gebruikt kunnen

naar hun voornaamste bestanddelen onderverdeeld worden in:

goudlegeringen: Au – Pt – Pd;
spaarlegeringen: Ag – Pd – Au;
halfedellegeringen: Ag – Pd – Sn;
niet-edele legeringen: Ni – Cr – Co.
De eerste twee legeringen worden als

edel beschouwd, waardoor bij de tandarts vaak het idee bestaat dat deze metalen geen allergie kunnen veroorzaken.

Zoals uit onderstaande casus blijkt, kan naast de zeer zeldzaam voorkomende goudallergie ook contactaller-