



UITVINDINGEN DOOR DE EEUWEN HEEN
EUREKA

'Small step for man'

Op 25 mei 1961 kondigde de Amerikaanse president John F. Kennedy het roemruchte Apollo-ruimtevaartprogramma aan, met de gedenkwaardige woorden: 'We choose to go to the moon in this decade and do other things, not because they are easy, but because they are hard'.

Amerika zat midden in de Koude Oorlog met de Sovjet-Unie. De Russen hadden al een man (Joeri Gagarin) en een hond (Laika) in de ruimte gebracht. Er was haast bij.

De eerste stap naar de maan werd ontsierd door een vreselijk ongeluk. De bemanning van de Apollo 1 (Grissom, White en Chaffee) kwam op 27 januari 1967 om op Cape Canaveral. Tijdens een count-down-test ontstond er brand in de ruimtecapsule als gevolg van kortsluiting. Het deed de Amerikaanse bevolgenheid niet afnemen. In de volgende Apollo's werd de techniek verfijnd. Apollo 8 draaide in december 1968 als eerste bemande vlucht tien maal om de maan.

Op 21 juli 1969 was het zover. Apollo 11 bekreunde de grote sprong naar de maan met een landing. Neil Armstrong stapte als eerste mens ooit op de maan en sprak de historische woorden 'That's one small step for man, a giant leap (sprong) for mankind'. Buzz Aldrin kwam als tweede uit de maanlander tevoorschijn.

Het derde bemanningslid, Michael Collins, bleef achter op het moederschap, dat om de maan cirkelde. En ook in 1969 was er een quarantaineplicht voor (maan)reizigers. De astronauten moesten na de terugkeer op aarde drie weken in quarantaine, om te voorkomen dat de mensheid zou worden besmet met een mogelijk maanvirus...

Dat een reis naar de maan niet zonder gevaar is, bleek tijdens de vlucht van Apollo 13. Op weg naar de maan ontplofte er een zuurstoftank, waardoor de bemanning in allerijl terug moest naar planeet Aarde. Dat lukte, levend en wel, met kunst- en vliegwerk. In totaal zijn er twaalf mensen op de maan geweest, de laatste was Eugene Cernan, bemanningslid van Apollo 17 in december 1972.

Peter de Jong



Lancering van Apollo 11. FOTO NASA

Quarantaine uit vrees voor maanvirus

EINSTEIN

Terugdringen CO₂ kan koraalriffen nog redden



Het broeikasgas CO₂ komt niet alleen in de lucht terecht, maar ook in zee. Het zeewater verzuurdt daardoor. Dat ondermijnt het vermogen van tropisch koraal om kalkskeletten te maken. Koralen houden ook niet van te warm zeewater; ze verbleken ervan. Uit onderzoek van biologen Verena Schoepf en Niklas Korner van de UvA blijkt dat als de CO₂-uitstoot drastisch afneemt het koraal zich herstelt.

Nieuwe visie op intimidatie

Socioloog Mischa Dekker van de UvA ziet een verschuiving in de manier waarop wij denken over straatintimidatie. Tot voor kort hield de publieke opinie vrouwen die werden geïntimideerd op straat, daar-

voor zelf verantwoordelijk. 'Dan had je je maar niet zo opvallend moeten kleden'. Nu kan het beschuldigen van slachtoffers steeds vaker rekenen op felle kritiek, al bestaat de oude reactie nog wel.



Van linksboven naar rechtsonder: tanden van de mens, neanderthaler, chimpansee, gorilla en brulap. FOTO'S GETTY IMAGES/ SABENA JANE BLACKBIRD/ALAMY/DENNIS JARVIS (CC BY SA-2.0)

Zetmeel bepalend voor mondflora vroege mens

Hendrik Spiering

©NRC Media

Mensen aten al vroeg zetmeel. Dat had invloed op de bacteriehuishouding in hun mond, blijkt uit onderzoek aan tandsteen.

De bacteriepopulatie die bij primaten in de mond leeft, is in de afgelopen veertig miljoen jaar nauwelijks veranderd. Dat blijkt uit een grote vergelijking van het 'orale microbiom' bij mensapen, prehistorische en nu levende mensen, neanderthalers en brulapen (als vertegenwoordigers van de kleine aapjes, wier laatste gemeenschappelijke voorouder met mensen en mensapen veertig miljoen jaar geleden leefde).

Bij alle primaten is er volgens de onderzoekers in de mond een onveranderlijke 'kern' in het microbiom te vinden van tien bacteriegeslachten, zoals *Streptococcus*, *Actinomyces*, *Fusobacterium* en *Corynebacterium*. Opvallend is dat neanderthalers en mensen afwijken, door aanwezigheid van orale streptokok-bacteriën die indirect profiteren van een zetmeelrijk dieet. Ze kunnen leven van het zetmeelverterende enzym amylase dat volop aanwezig is in menselijk speeksel en veel minder bij apen.

Paleodieet

Dit is nieuw bewijs tegen de simplistische 'paleodieet'-stelling dat vóór de uitvinding van de landbouw mensen, en ook neanderthalers, vooral eiwitrijk (vlees) aten. Zetmeelrijk voedsel, zoals knollen en zaden, vormde kennelijk al sinds de laatste gemeenschappelijke voorouder van neanderthalers en mensen (ca. 600.000 jaar geleden) een belangrijk onderdeel van het dieet, zo schrijft een groep onderzoekers onder leiding van Christina Warinner en James A. Fellows Yates (beiden Max Planck Instituut für Menschheitsgeschichte in Jena) deze week in het online wetenschappelijke tijdschrift PNAS.

Bij prehistorische moderne mensen uit Europa (waar ook de nean-

Hendrik Spiering

©NRC Media

Tandsteen

De bacteriesamenstelling in de mondholtte is ongelooft gevarieerd. Er zijn zeker zes 'habitats' voor verschillende soorten, maar bacteriën voelen zich het meest op hun gemak in een aanslag op de tanden – ook wel 'biofilm' genoemd. Die aanslag heeft een natuurlijke neiging om te verharren tot tandsteen. Tandsteen fossiliseert goed. De onderzoekers konden in tandmateriaal van 100.000 jaar oud nog sporen van bacteriën reconstrueren.

derthalers leefden) vinden de onderzoekers zelfs zulke gedetailleerde overeenkomsten met het orale microbiom van de neanderthalers dat ze zeer nauwe contacten vermoeden tussen deze sterke verwante Homo-soorten. Primaten lopen namelijk de meeste van hun mond-bacteriën op door contact met verzorgers in hun jeugd. Kennelijk namen neanderthalers en *Homo sapiens* een tijdlang elkaars spuuig over.

Overigens is al ruim een decennium bekend dat er ook seksuele contacten hebben bestaan: zelfs nu nog – veertigduizend jaar na het uitsterven van de neanderthalers – is nog altijd ongeveer 3 procent van het DNA van niet-Afrikanen afkomstig van neanderthalers.

In het huidige onderzoek kon uit het tandsteen van in totaal 89 individuele primaten het DNA van bacteriën worden geanalyseerd: vijf brulapen, 16 chimpansees, 14 gorilla's, zeven neanderthalers, circa 100.000 à 50.000 jaar oud en in totaal 47 moderne mensen, van wie 18 uit de huidige tijd, 13 uit de achttiende en negentiende eeuw (pre-antibiotica) en 16 van voor de landbouw, tussen 30.000 en 8.000 jaar oud.

De laatste jaren is er steeds meer belangstelling voor bacteriën die in de mond leven, wegens het verband met tandbederf en infectieziekten. Maar of dit orale microbiom in de loop van de geschiedenis is veranderd door het eten van industrieel geproduceerd eten of de introductie van de antibiotica was nog niet duidelijk. In tegenstelling tot de verwachting vonden de onderzoekers een zeer consistente structuur van het microbiom binnen het geslacht Homo (dus inclusief neanderthalers) ongeacht geografie, tijd of dieet. Dat is een groot verschil met de bacteriën in de darm, waarvan de samenstelling wel sterk beïnvloed wordt door dieet en leefwijze van de gastheer.

Relatie

Bovenop die kern hebben chimpansees en Homo (wier gemeenschappelijke voorouder ongeveer zes à acht miljoen jaar geleden leefde) ook nog de geslachten *Treponema* en *Porphyrromonas* gemeenschappelijk. Dat laatste geslacht is bij moderne mensen betrokken bij tandbederf, maar niet bij vroege mensen of chimpansees. Dat versterkt het vermoeden dat het hier niet gaat om 'echte' ziekteverwekkers, maar om bacteriën die net als de andere bacteriegeslachten een diepe evolutionaire relatie met hun gastheer hebben en alleen tot problemen leiden onder evolutionair gezien ongewone omstandigheden.

Gemeenschappelijke voorouder

De grote stabiliteit van het orale microbiom bij primaten kan mogelijk verklaard worden doordat de verschillende bacteriesoorten sterk van elkaar afhankelijk zijn, waardoor de structuur en het evenwicht tussen hen moeilijk te veranderen is. Een andere oorzaak kan zijn dat ze zich vooral voeden met eiwit uit het spuuig, waarvan de samenstelling ook niet erg veranderd lijkt te zijn sinds veertig miljoen jaar geleden de laatste gemeenschappelijke voorouder van mens en brulap leefde.

HARTAFWIJKING Wetenschap kan meer dan vroeger, maar onzekerheid blijft

De zorg om een hartekind

In Nederland leven ongeveer 25.000 kinderen en jongeren tot 18 jaar met een hartafwijking. Jaarlijks krijgen 1.500 ouders te horen dat er 'iets' is met het hart van hun kind. Wat dat 'iets' is, kan zeer uiteenlopen. Er zijn, lijkt het wel, bijna net zoveel afwijkingen als er kinderen zijn, zo blijkt uit het onlangs verschenen 'Het Hartekind Boek'.

Hartproblemen bij kinderen hebben vrijwel altijd een genetische achtergrond. Er gaat, vaak in een vroeg stadium, iets mis met de aanleg; het hoeft niet altijd erfelijk te zijn. Artsen spreken van 'aangeboren' hartafwijkingen, maar de eerste aanwijzingen worden tegenwoordig al voor de geboorte opgespoord: vaak komen afwijkingen al op de 20-weken echo aan het licht.

Arts-onderzoekers kunnen het ontstaan van zulke genetische weefoutjes niet voorkomen. Wetenschappelijk onderzoek richt zich daarom vooral op het verbeteren van chirurgische technieken en op een betere behandeling tijdens het leven. Kindercardiologen zoeken naar goede leefstijladviezen en medicijnen, om gezondheidsklachten te verminderen of zelfs te voorkomen. Een derde poot in het onderzoek is het beter in beeld brengen van het hart. Statistische experts, wiskundigen en celbiologen werken aan beeldvormende technieken als MRI en 3D-print-technieken, om inzichtelijk te maken waar het probleem zit.

In het koffietafelboek 'Het Hartekind Boek' probeert de stichting Hartekind een zo compleet mogelijk beeld te geven van het leven van kinderen met een hartafwijking. De redactie lichtte achttien ziektebeelden uit en geeft uitleg over de vraag wat ouders zelf kun-



Joas heeft het 'hypoplastisch rechterhartsyndroom'. De rechter harthelft is bij dit ziektebeeld onderontwikkeld of zelfs niet aangelegd. FOTO'S SANDRA STOKMANS

nen doen om hun leven onder controle te houden.

In kaders portretteerde de redactie 'hartekinderen' en laat zij zien wat zij wel en niet kunnen. Schoolgaan, schoolreisjes, spelen, sporten, zwemmen, dansen – vaak gaat dat best goed. Hartekinderen hebben, 'net als alle andere kinderen', zo

merkt de redactie fjintjes op, 'goede en mindere dagen'. Luisteren, handelen naar bevind van zaken en zoeken naar evenwicht zijn belangrijk. „Als je een druk weekend hebt gehad, is op maandagmiddag spelen misschien niet zo'n goed idee.”

Trauma

Zowel ouders als kinderen hebben, zeker in de eerste jaren, zorgen en angsten. Dat is 'volkomen normaal', zegt psycholoog Carolien van Stam van het UMC Utrecht. Een kind dat al voor het tweede levensjaar in een ziekenhuis moet verblijven en die een spannende en soms pijnlijke operatie moet ondergaan, kan daar zelfs angststoornissen of posttraumatische stress aan overhouden.

Ze durven bijvoorbeeld niet te slapen, omdat ze bang zijn dat ze niet meer wakker worden. EMDR of speltherapie kan dan helpen. 'Lindsey' bijvoorbeeld was bang voor 'groene en blauwe monsters' die tegen bedtijd opdoken rondom haar bed. Tijdens speltherapie kwam naar boven dat die monsters de kleuren van operatiekleding droegen. Dat vergrootte het begrip. Als er iets uit 'Het Hartekind Boek' blijkt dan is het wel dat ook kinderen met aan hartafwijking

Liever dansend 30 dan 80 zonder te dansen

redelijk normale levens kunnen leiden. Ze volgen opleidingen, ze komen in de puberteit, vinden een baan en vaak kunnen ze zwanger worden en kinderen krijgen.

Het gaat alleen minder vanzelf. Een puberhart dat sneller klopt van verliefdheid is geen probleem; maar als het sneller klopt van een energiedrankje wel. Werken kan niet altijd 40 uur in de week. Een huis kopen is niet zo eenvoudig, omdat hypotheekverstrekkers soms barrières opwerpen bij het afsluiten van een overlijdensrisico-verzekering. Jonge 'hartevrouwen' die graag een gezin willen stichten moeten zich afvragen: kan ik mijn hartafwijking doorgeven of niet? Kan ik een zwangerschap fysiek doorstaan?

Wilfred Simons

Stichting Hartekind, 'Het Hartekind Boek'. Prijs 39,95 euro. Te bestellen in de webshop van de stichting.