

OORSPRONKELIJKE BIJDAGEN

OVER VITAMINEN ¹⁾

DOOR

PROF. DR. C. EIJKMAN.

Mijnheer de Voorzitter. Dames en Heeren! Gaarne heb ik gehoor gegeven aan de vereerende uitnodiging van Uw Genootschap om iets te zeggen bij wijze van inleiding tot hetgeen U aanstonds van Mrs. Mellanby zult hooren. Uit den aard der zaak is het moeilijk, dat in korten tijd te doen. Ik zal echter trachten, niet al te veel van Uw geduld te vergen, want U is natuurlijk opgekomen om Mrs. Mellanby te hooren.

Het onderwerp betreft de quaestie van de vitamines, waarover al enorm veel literatuur verschenen is. Ik mag U in herinnering brengen dat men sedert langen tijd gewoon is om, wanneer men de waarde van voedingsmiddelen in cijfers wil uitdrukken, dat te doen door middel van tabellen en grafieken, waarin aangegeven wordt in procenten het gehalte aan eiwitten, aan vetten, aan koolhydraten, aan asch of zouten, verder ook het watergehalte, terwijl dikwijls ook de verbrandingswarmte in aantal calorieën wordt aangegeven. Een dergelijke voorstelling is uit den aard der zaak schematisch, en zij dwingt onze gedachten dan ook wel eens in een te eenzijdige richting.

Toen men, reeds jaren geleden, lang voor ik zelf mij met deze quaesties bezighield, ging beproeven een synthetisch voedsel te maken, een mengsel dus van de verschillende

¹⁾ Voordracht gehouden ter introductie van Mrs. Mellanby op de vergadering van het Ned. Tandheelk. Genootsch. op 11 Oct. 1925 te Utrecht.

hoofdvoedingsstoffen, die ik zooeven noemde, in de gewenschte verhouding, en men daarmede dieren ging voeden, toen bleek dat dit op den duur niet ging. De daarmede gevoede dieren wilden niet gedijen en stierven.

Gelukkig is de natuur niet zoo eenzijdig als wij. Terwijl wij de waarde der voedingsmiddelen beoordeelen naar de zooeven genoemde bestanddeelen in haar procentische verhouding, zorgt de natuur er voor dat bovendien in de voedingsmiddelen voorkomen die geheimzinnige accessorische voedingsstoffen, zooals men ze wel noemt, bijkomstige voedingsstoffen of ook wel edelstoffen, waardoor dan gezorgd wordt dat zulk een voedingsmiddel toch aan de eischen voldoet.

De mensch in zijn gedragingen is echter wel eens tegen-natuurlijk en verandert de voedingsmiddelen wel eens zoodanig, dat zij gaan gelijken op die kunstmatig samengestelde synthetische voedsels, waarvan ik zooeven sprak. Dat gebeurt op allerlei manieren. Een boerenmeid b.v., die buiten op het land gewoon was bruinbrood te eten, brood, soms van den geheelen korrel gemaakt, of waarin althans nog veel van de zemelen zit, komt in de stad in een fijnen dienst, eet het wittebrood, dat daar gegeten wordt, en wil voortaan van het bruinbrood niet meer weten. Dit heeft dikwijls protesten uitgelokt, ook van de tandheekundigen. Zij weten, dat het geven van zulke fijne, sterk gezuiverde kostjes zeer verkeerd is ook voor het gebit, om verschillende redenen. Het gebit krijgt daardoor minder te doen dan gewenscht is, zal het gezond blijven, en men kan ook hier zeggen dat rust roest. Die grove bestanddeelen, die dikwijls als ballast beschouwd worden, zijn in het oog van den tandheekundige ook daarom nuttig, omdat zij het gebit als het ware schoon schuren — daarvan behoef ik wel niet meer te zeggen — maar zij zijn ook nuttig voor de spijsvertering, omdat zij het spijsverteringskanaal prikkelen en ten slotte is ook gebleken dat in dien ballast juist dikwijls die geheimzinnige stoffen zitten, waarvan ik zooeven sprak,

de vitaminen, die voor het leven en de gezondheid noodig zijn.

Ook uit anderen hoofde denatureeren wij eigenlijk ons voedsel, vooral ook door de verfijnde techniek, die ons b.v. de bloem van meel geeft, waaruit alle grove deelen verwijderd zijn, die de rijst zoodanig pelt, schoonmaakt en poetst dat van de deelen, welke de korrel omringen, niets meer overblijft; die onze suiker raffineert; die ons blanke, mooie, zuivere olie geeft. Daarin nu schuilt dikwijls een gevaar: men kan zeggen, dat niet alleen een onzuivere voeding nadeelig is voor de gezondheid, maar ook een al te zuivere voeding. Dat geldt ook van een andere praktijk, die wij zoo dikwijls toepassen, n.l. van de conserveering van voedingsmiddelen, waarbij wij dikwijls, door aanwending van hitte of op andere wijze, de voedingsmiddelen zoodanig veranderen dat juist de vitaminen geheel of ten deele daardoor te loor gaan.

Het eerst is het nadeel van een al te zuivere voeding wel gebleken bij een eigenaardige ziekte, die in Indië veel voorkomt, de beri-beri, in Japan kakké genoemd, die algemeen heerscht in landen waar rijst, of wel sago, als hoofdvoedingsmiddel gebruikt wordt. Men heeft omtrent die ziekte allerlei theorieën opgesteld. Zij kwam dikwijls epidemisch voor en vooral, zooals men wel opmerkte, bij groepen of bevolkingen, die zoo ongeveer onder dezelfde omstandigheden leefden, die ongeveer dezelfde voeding kregen, bijv. bij militairen in kazernes, bij schepelingen, bij gevangenen, bij verpleegden in ziekenhuizen, zoodat men destijds in Indië die ziekte al noemde: de ziekte van de gouvernements-kostgangers. Het spreekt vanzelf, zoodra men hoort dat een ziekte epidemisch optreedt, dat men denkt aan de mogelijkheid van infectie, en ook hier dacht men wel eens, met een infectieziekte te doen te hebben. Het begrip dat een ziekte kan ontstaan, niet alleen doordat het voedsel een schadelijk agens bevat, maar ook doordien in het voedsel iets ontbreekt wat voor het behoud van de gezondheid noodzakelijk is, moest nog duidelijk worden en post vatten.

Eigenlijk is deze zaak pas aan het licht gekomen, toen men experimenteele studie van dit onderwerp ging maken. Het is dan gebleken uit dierproeven, proeven, voornamelijk op hoenders, duiven en ander gevogelte, maar ook wel op zoogdieren dat, om nu maar bij de rijst te blijven, wanneer menschen voornamelijk van rijst leven, het zeer nadeelig is, wanneer de rijst zoo fraai gepeld wordt dat zij als glanzend witte korrels op onze tafel komt. Het is een moeilijke quaestie omdat, net als de boeremeid, waarvan ik zoeven sprak, de menschen, die eenmaal aan die witte rijst gewoon zijn geraakt, niet gemakkelijk meer willen terugkeeren tot de rijst, zooals zij die vroeger genoten, toen het pellen nog met zeer primitieve hulpmiddelen geschiedde. Door de proeven is inderdaad gebleken dat men hier te doen heeft met wat men tegenwoordig wel noemt een deficiëntieziekte, een ziekte dus, die veroorzaakt wordt door een defect in het voedsel, door voedsel, waarin iets ontbreekt.

Later is vooral Funk tot de conclusie gekomen dat niet alleen de beri-beri daartoe behoort, maar dat ook andere ziekten hiertoe gerekend moeten worden. Ik noem daarvan slechts, om niet te uitvoerig te worden, de scheurbuik, en de Engelsche ziekte, waarover prof. Mellanby en Mrs. Mellanby zulke interessante onderzoekingen hebben verricht.

Funk was de eerste, die probeerde uit den afval van de rijstpellerij, uit de zemelen dus, een stof te verkrijgen, die dan de eigenlijk werkzame zou zijn. Aanvankelijk verkeerde hij in de meening dat hij daarin geslaagd was en dat hij inderdaad een werkzame, kristallijne stof uit de zemelen had weten te verkrijgen. Elke chemicus weet, dat wanneer men een stof in kristallijnen toestand kan krijgen, men ook alle kans heeft dat dit een enkelvoudige zuivere stof en geen mengsel is. Hij heeft die stof dan genoemd vitamine, eensdeels om aan te duiden dat zij zoo gewichtig is voor het leven, vita, anderdeels omdat hij, wat de chemische samenstelling betreft, er een stikstofhoudende groep in vond, die hem aanleiding gaf om te denken dat hij met een amine te doen had; vandaar dus de

combinatie vitamine. Maar, toen hij de stelling had geponeerd dat men niet te doen had met één ziekte, maar met een aantal ziekten die tot deze groep behooren, is men algemeen gaan spreken van vitaminen, hoewel ik dadelijk moet zeggen dat men van de chemische samenstelling van al die stoffen niets weet, zelfs niet van die vitamine, die Funk eerst meende zuiver in kristallijnen vorm te hebben afgescheiden. Wij kennen dus van geen der vitaminen (en er zijn er stellig een groot aantal) de chemische samenstelling. U zoudt misschien kunnen vragen: is het dan niet al te boud, dergelijke min of meer hypothetische stoffen toch maar met een naam te bestempelen. Men zou zelfs kunnen zeggen:

Denn eben wo Begriffe fehlen,
Da stellt ein Wort zur rechten Zeit sich ein.

Evenwel, in de biologie doen wij dit zoo dikwijls. Wij spreken van toxinen en anti-toxinen, van enzymen, wij hebben een geheele terminologie, die wij voor een goed deel aan Ehrlich te danken hebben, omtrent stoffen, die in ons lichaam zouden voorkomen en die door of tegen bacterieën bereid worden, enz., stoffen, die wij geen van alle in hun zuiveren staat hebben kunnen afscheiden, maar waarvan wij de aanwezigheid aannemen op grond van zekere werkingen, die zij te weeg brengen. Zoo staat de zaak ook hier.

Nadat nu de pathologen zich hadden bezig gehouden met die deficiëntieziekten, zijn de physiologen teruggekomen op de proeven met synthetische voeding. Zij hebben nu ook kunnen constateeren dat de afwezigheid van vitaminen, afgezien van het ontstaan van ziekten dientengevolge, of wel de aanwezigheid in onvoldoende mate, een belangrijken invloed had op den groei van het jeugdig organisme. Om niets te praejudicieeren is men die stoffen gaan aanduiden met de letters van het alfabet, op voorbeeld van een Amerikaanschen onderzoeker, Mc. Collum. Prof. Pekelharing was de eerste die kon constateeren dat, wanneer aan een synthetische voeding, waaraan vitaminen dus geheel ontbraken, een beetje

melk werd toegevoegd, het voedsel weer sufficient was geworden. Hij heeft groote moeite gedaan om te onderzoeken, welke stoffen in de melk zoo noodig waren als toevoeging, maar evenmin als iemand anders is hij daarin geslaagd. Men zou misschien kunnen denken dat de goede werking van de toegevoegde melk was toe te schrijven aan de eiwitten, vetten enz. die in de melk voorkomen, maar dat kan zeker niet de quaestie zijn, want reeds betrekkelijk kleine hoeveelheden melk waren voldoende om de voeding haar volle waarde te geven.

Dergelijke proeven worden meestal gedaan op muizen en ratten. Men zou kunnen vragen: waarom doet men de proeven juist op die dieren en kan men uit de gedragingen van die kleine diertjes, die in zoovele opzichten, wat hun levensgewoonten en behoeften betreft van den mensch verschillen, conclusies trekken ten aanzien van de menschelijke voeding?

Dat men proeven neemt op kleine dieren, heeft een gegronde reden. Het samenstellen van een synthetische voeding is niet zoo gemakkelijk en het verkrijgen van alle benodigde stoffen in zuiveren toestand vereischt langdurig en moeizaam werk in het laboratorium. Wanneer men grootere proefdieren zou nemen, zou het haast ondoenlijk worden de noodige hoeveelheden voedsel te bereiden. Dan biedt het experimenteren met deze kleine dieren nog dit voordeel, dat de duur van een generatie zoo kort is, zoodat men binnen betrekkelijk korten tijd in opeenvolgende generaties de werking van zulk een voedsel kan onderzoeken.

Zooals gezegd, men neemt verschillende vitaminen aan, w.o. die men als groeistoffen kan aanduiden, en die men met de letters van het alfabet benoemt. Men spreekt van A-stoffen, B-stoffen, enz. Om een voorbeeld te noemen: A-stoffen vindt men in het vet van de melk, dus in de boter, en B-stoffen in de melkwei. De A-stoffen zijn in vet oplosbaar, de B-stoffen in water. Men vindt ze verder in eierdooier en het spreekt vanzelf dat men ze moet verwachten in al die voedsels, die de natuur als compleet voedsel aanbiedt aan het jonge,

groeijende individu, dus in melk en eieren. Maar ook in andere stoffen komen vitamines voor. Zoo is bijv. levertraan, die men reeds jaren her empirisch aanwendt in de kindergeneeskunde, gebleken zeer rijk te zijn aan A-vitamine. Men vindt de A-stof ook in vele groene plantendeelen, die wij als bladgroenten gebruiken. De B-vitamine komt vooral voor in graankorrels en dan juist in die deelen, die ik summier als zemelen aanduidde, de deelen dus die bij het malen en pellen verwijderd worden. In de vliesjes, die de korrel omhullen en in het kiempje, dat bij het pellen verwijderd wordt, zit juist de B.-stof.

Ik wil U een enkel voorbeeld daarvan toonen. Ik heb hier een monstertje rijstkorrels, zooals die bij het dorschen verkregen worden, dus met de omhullende vliezen. Er zit eerst een vrij grove bolster omheen, die er betrekkelijk gemakkelijk afgaat en dan is de korrel nog omgeven door een dun vliesje, dat men wel eens zilervliesje genoemd heeft. Er is echter ook een soort van rijst, waarbij dat zilervliesje er alles behalve zilverachtig uitzien, maar meer een roodachtig uiterlijk heeft. De beteekenis van dat vliesje blijft echter, uit het oogpunt van waaruit wij de zaak beschouwen, volkomen dezelfde. In de laatste afdeeling vinden wij de volkomen blank gepolijste rijst. Een en ander dus de rijst in de verschillende stadia van het pellen.

Men neemt nu aan dat de vitamine, waarvan het ontbreken aanleiding kan geven tot het ontstaan van beri-beri dezelfde is als de B-groeistof. Natuurlijk kan men dat niet bewijzen, omdat men nog niet in staat is die stoffen in zuiveren staat af te scheiden. Men neemt dat echter aan, eenvoudig op dezen grond dat de B-groeistof voorkomt in dezelfde voedsels als, laat ik ze maar noemen, de anti-beri-beri-vitamine. Zoo is men dikwijls ook geneigd de A-groeistof, die bepaaldelijk in het vet voorkomen, te identificeeren met de anti-rachitische vitamine, de stof dus, die noodig is om te voorkomen dat het groeiende individu Engelsche ziekte krijgt. Wij hebben ook nog een C-stof, de anti-scorbutische,

die noodig is om te voorkomen dat de mensch scheurbuik (scorbut) krijgt en die de eigenaardigheid heeft van zeer gemakkelijk te loor te gaan; wanneer wij in versch voedsel die stof rijkelijk aanwezig vinden, kan het drogen van dat voedsel reeds voldoende zijn om de stof te doen verdwijnen.

Men zou aldus nog verder in het alfabet kunnen voortgaan. Tegenwoordig is men geneigd, de A-vitamine niet meer te identificeeren met de anti-rachitische stof, maar als anti-rachitische vitamine een D-stof aan te nemen. Wanneer ik aanstonds over de rachitis spreek, kom ik daarop terug. Men spreekt ook al van een E-stof, die noodig zou zijn om de dieren vruchtbaar te houden, zoodat de dieren met onvruchtbaarheid geslagen zouden zijn als die stof niet aanwezig was. Het alfabet is gelukkig nog lang genoeg, zoodat men op dezen weg nog eenigen tijd kan doorgaan.

Deze stoffen moeten voorkomen in het voedsel, dat de natuur aan het jonge individu biedt, dus moeten zij ook voorkomen in het volwassen organisme. Wanneer die stoffen voorkomen in de melk, dan moeten zij ook aanwezig zijn in het moederlijk lichaam en men kan ook wel aantonen dat dit inderdaad het geval is. Het spreekt echter vanzelf dat het heel veel zal afhangen van de soort van voedsel, die de moeder gebruikt, of zij aan het jeugdig individu de noodige stoffen zal kunnen geven en daar hapert het nog wel eens aan. Zoo is het te verklaren dat kinderen ook bij borstvoeding beri-beri kunnen krijgen, rachitis en zelfs wel scorbut.

Verder moet ik opmerken dat, hoewel die stoffen algemeen in het dierlijk organisme moeten voorkomen, het toch schijnt dat het dierlijk organisme niet in staat is ze op te bouwen uit andere bestanddeelen. Voorzover wij hebben kunnen nagaan, zijn alleen plantaardige organismen daartoe in staat, en ook wel lagere organismen. Zoo is bijv. gewone biergist zeer rijk aan B-vitamine.

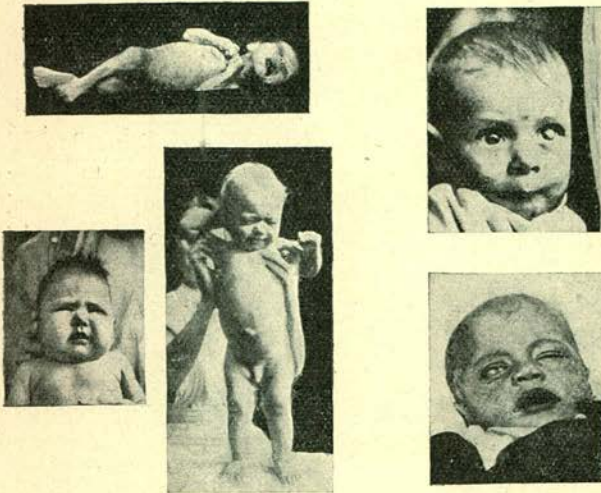
Thans kom ik tot de vraag, of men de zaak ook niet anders kan beschouwen dan dat men zegt: de ziekte ontstaat doordat een bepaalde vitamine in het voedsel ontbreekt. Juist dat

veelal epidemisch voorkomen van zulke ziekten doet onwillekeurig toch altijd aan infectie denken. Nu zou men zich de zaak ook zoo kunnen voorstellen, dat het voedsel niet de eigenlijke oorzaak is van de ziekte, maar dat het lichaam door de onvoldoende voeding zoodanig wordt verzwakt en gepre-disponeerd, dat het een gemakkelijke prooi wordt van de infectie. Men heeft dan ook herhaaldelijk gezocht naar microben, die dan de eigenlijke oorzaak zouden kunnen zijn van de door mij genoemde ziekten, maar men moet dan natuurlijk ook specifieke microben vinden. Even goed als men kan zeggen: de tuberculose wordt door de tuberkelbaccil veroorzaakt, moet men dan ook kunnen zeggen: de beri-beri wordt veroorzaakt door die microbe, de scorbut weer door een andere en de rachitis weer door een andere. Men heeft in die richting nooit met zekerheid resultaten kunnen krijgen, specifieke microben als oorzaken van die ziekten heeft men nooit kunnen vinden. Natuurlijk vindt men wel eens microben. Het laat zich ook begrijpen dat, wanneer het weerstandsvermogen van het organisme verzwakt is, zelfs saprophytische bacteriën, die anders door het gezonde lichaam heel goed verdragen worden, de gelegenheid, schoon zien om nadeel toe te brengen. Zoo is er een voorbeeld dat ik aan Uw vak kan ontleenen, n.l. het gangreen van het tandvleesch bij scorbut. Daarbij vindt men in dat orgaan niet anders dan rottingsbacteriën. Blijkbaar heeft het tengevolge van de avitaminose, zooals men zulke deficiëntieziekten ook wel noemt, zooveel aan weerstandsvermogen verloren, dat het ten prooi is gevallen aan de lagere organismen, die onze mond ook normaliter herbergt.

Een ander voorbeeld, dat men op dezelfde wijze moet beschouwen, waarbij men ook niet te doen heeft met een speciale microbe, maar met mikro-organismen, die ergens postvatten in het makro-organisme, nadat dit door een eenzijdige, verkeerde voeding verzwakt is, is de zoogenaamde keratomalacie, een verweeking van het doorschijnende hoornvlies, welke tot blindheid en zelfs algeheel verlies van het

oog kan leiden (fig. 1 en 2). Zij ontstaat bij zuigelingen, die langen tijd achtereen van melkvet en daarmee van de A-stof in hun voeding verstoken zijn gebleven.

Paedatrofie m/ keratomalacie.



- r. totale necrose van beide oogen
Voeding: magere melk. 2 jaar oud.
- l. papkind 3 mnd. oud (Mehlnährschade) m. oedeem.

Fig. 1.

Ik wil dan nu in het kort nog de drie ziekten behandelen, die ik zoeven noemde.

In de eerste plaats, de *beri-beri*, die historisch de eerste rechten heeft om besproken te worden, in zoverre de studie daarvan de grondslag heeft gelegd voor de leer der vitaminen. Deze ziekte tast dikwijls heele groepen van menschen aan in die landen, waar rijst het hoofdvoedsel uitmaakt. Zij is zeer ernstig en voert zelfs, wanneer de omstandigheden niet veranderen, bijna altijd tot den dood. In de

Na herstel:

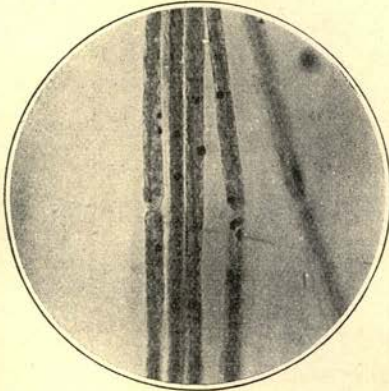
- l. oog
leucomateus.
r. oog
bijna normaal.

Na herstel:

- totaal blind.
l. oog verloren.

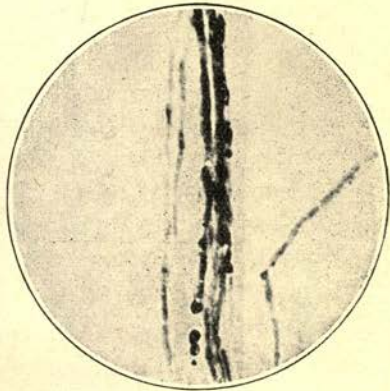
Fig. 2.

kampongs treft men die ziekte zeer zelden aan. Wij zullen aanstonds zien, waaraan dat moet worden toegeschreven. Het eigenlijke wezen van de ziekte, pathologisch-anatomisch gesproken, is een ontarding van de perifere zenuwen. Alle mogelijke zenuwen kunnen zijn aangedaan (fig. 3 en 4).



Zenuwvezels gezonde duif.

Fig. 3.



Zenuwvezels zieke duif.

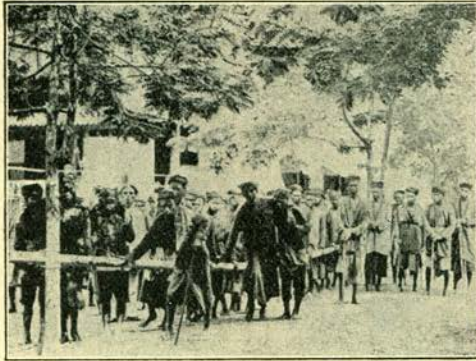
Fig. 4.

Wij zien hier een lijder in een reeds ver gevorderd stadium (fig. 5). Tengevolge van de degeneratie van de zenuwen zijn de spieren verlamd en atrophisch geworden. De teenen en de voeten hangen naar beneden, de strekkers aan de voorzijde van het onderbeen werken niet meer. Daaraan is de eigenaardige gang van deze menschen toe te schrijven. Om niet over hun teenen te struikelen, moeten zij de knieën heel hoog opheffen. Zij voeren dus een soort van parade-pas uit.



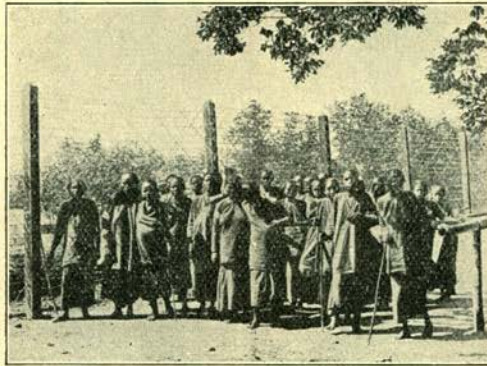
Fig. 5.

Hier (fig. 6) ziet U een aantal gestraften, z.g. kettengangers, die voortstropelen. Ook vrouwen (fig. 7) worden



Dwangarbeiders in het stadsverband
te Soerabaia verpleegd.

Fig. 6.



Beri-beri-lijderessen.

Tot dwangarbeid veroordeelde inlandsche vrouwen in de vrouwen-gevangenis te Soerabaia.

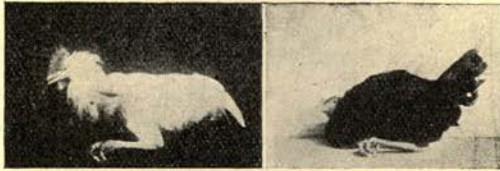
Fig. 7.

er door aangedaan. De ziekte heeft soms zoo om zich heen gegrepen, dat de toestand werkelijk nijpend werd. Er is een periode geweest in den Atjeh-oorlog, dat men uiterst verlegen

was met de zaak, omdat zoowel de geheele scheepsmacht als de landtroepen door de ziekte waren aangetast en velen daaraan stierven.

Toen werden dan prof. Pikelharing en (destijds nog Dr. thans Prof.) Winkler naar Indië gezonden om de ziekte te onderzoeken, en Winkler heeft kunnen constateeren dat men met een degeneratie van de perifere zenuwen te doen heeft.

Het klinische beeld der ziekte is daarmee in overeenstemming: verlammingen, gevoelsstoornissen, stoornissen in de hartswerking, vaak met waterzucht als gevolg, hevige be-



Polyneuritis gallinarum.

Fig. 8.

nauwdheid, alles verschijnselen, welke uit de ziekelijke onttaarding van de zenuwen in de betreffende gebieden voortspuiten.

Door toevallige waarnemingen bleek nu, dat men een soortgelijke aandoening te weeg kon brengen bij hoenders (fig. 8).

U ziet daarvan hier voorbeelden, hoenders in verschillende stadia van die ziekte. U ziet dat zoo'n dier niet meer rechtop kan staan, het zakt door. Het is benauwd, het heeft den bek open, het valt eindelijk op zijde en wanneer er niets aan gedaan wordt, sterft het. Dergelijke verschijnselen zien

wij optreden ongeveer na drie weken, wanneer een dier uitsluitend met gepolijste rijst of sago gevoed wordt. Men kon herstel te weeg brengen door ze weer ongepelde rijst te geven, of rijst althans met het zilvervliesje er om heen, dan wel rijstzemelen en ook wel, door bijv. een extract van zemelen per os te geven of bij het dier subcutaan in te spuiten.

Dadelijk rees natuurlijk de vraag, of hetgeen men hier gevonden had, ook mocht worden toegepast in het beri-beri vraagstuk.

Dr. Vorderman, geneeskundig inspecteur op Java, een groot kenner van de Indische huishouding, heeft toen een onderzoek ingesteld in ongeveer 100 gevangenissen op Java en Madoera, met een aantal geïnterneerden, over het tijdvak, waarover zijn onderzoekingen loopen, van bijna 300.000. In sommige van die gevangenissen werd aan de gedetineerden gepolijste rijst verstrekt, in andere daarentegen rijst, die gepeld was op de primitieve manier van de inlandsche bevolking, rijst dus die nog geheel of gedeeltelijk omgeven was met het zilvervliesje. Het bleek dat in de gevangenissen, waarin de rijst maar half gepeld gebruik werd, het aantal beri-beri-gevallen veel kleiner was dan in de gevangenissen, waar gepolijste rijst werd gebruikt, zoo klein dat het haast niet meer te tellen was. Naar verhouding van de sterkte waren er ongeveer 300 maal zooveel gevallen in de gevangenissen, waar gepolijste rijst werd gebruikt, als in de andere.

Men kan ook bij zoogdieren door eenzijdige voeding een

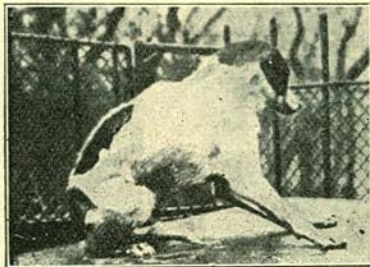
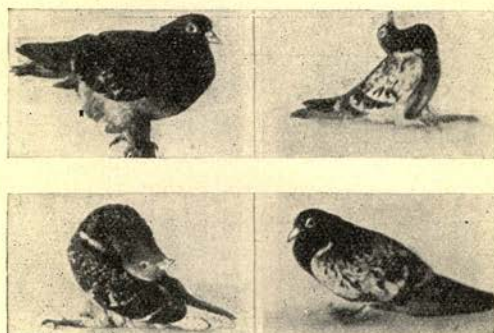


Fig. 9.

ziekte te weeg brengen, zooals U gezien hebt bij de hoenders, een ziekte, die gekenmerkt is door degeneratie van alle mogelijke perifere zenuwen. Bij zoogdieren is dit echter veel moeilijker te bereiken (fig. 9). Het is eigenaardig, dat in dit opzicht de kippen veel dichter bij den mensch staan dan de meeste zoogdieren.

Hier ziet U, dat ook duiven ziek gemaakt kunnen worden (fig. 10). Deze duif (links boven) is gezond, deze (rechts



Zieke en herstelde duiven.
Polyneuritis.

Fig. 10.

boven) is ziek. Behalve verlamming kunnen dikwijls ook eigenaardige krampen optreden. Zulk een dier (links onder) wordt ingespoten met een extract uit zemelen en het is wonderbaarlijk te zien dat het dikwijls reeds na enkele uren veel beter is (rechts onder). Zoo gauw gaat het bij de beri-beri niet, maar toch kan men door een medicatie in den geest, als ik hier aanduidde, een belangrijke verbetering te weer brengen. Vooral echter kan men natuurlijk prophylactisch te werk gaan, door de voeding radicaal te veranderen.

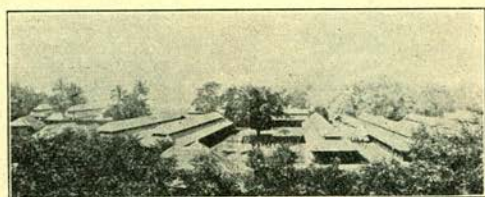
Wij zien hier, hoe de inlander zijn rijst pelt. De rijst wordt gestampt in een stampblok, tombok, zooals men het noemt, en gewand (fig. 11). Daarbij blijft het zilvervliesje of het roode vliesje voor een groot deel behouden om de korrel heen.



Het stampen en wannen van de rijst.

Fig. 11.

Hier ziet men een afdeling van het z.g. beri-beri-gesticht in Buitenzorg (fig. 12). Het bestaat uit een groot aantal barakken, waarin die gouvernementslijders verpleegd werden. In den lateren tijd is deze inrichting geheel verlaten en aan haar bestemming als beri-beri-gesticht onttrokken kunnen worden, dank zij de bedoelde prophylaxis.



Beri-beri-gesticht te Buitenzorg.

Fig. 12.

Ik kom dan nu tot een bespreking van de tweede ziekte, de **scorbut**. U weet dat deze ziekte, ook wel scheurbuik genoemd, in vroegere tijden veel vaker voorkwam dan tegenwoordig, vooral onder schepelingen, die verre reizen moesten maken en die dan niet altijd in de gelegenheid waren, versch voedsel tot zich te nemen. Men wist dus al lang dat het gebruiken van niet versch voedsel, wanneer het maanden-

lang achtereen werd voortgezet, aanleiding kon geven tot het ontstaan van scorbut. Men heeft natuurlijk gedacht aan de mogelijkheid dat het voedsel niet goed geconserveerd was, dat schadelijke stoffen waren ontstaan door bederf en dat men dus feitelijk met een vergiftiging te doen had. Merkwaardig was daarbij (ook dat was al lang bekend), dat bij verandering van het voedingsrégime spoedig herstel optrad. Ik herinner aan den tocht van Heemskerk en Barentsz naar het Noorden, en de overwintering op Nova-Zembla.



Overwintering op Nova-Zembla.

Fig. 13.

U ziet hier een voorstelling uit het dagboek van Hendrik de Veer (fig. 13). Hier ligt een arme lijder, daar nog een. Velen stierven. Toen de overlevenden eindelijk weer weg konden gaan en op het vasteland terug kwamen, konden zij door het gebruik van lepelblad en bessen, die zij aan de zeekust vonden, wonderbaarlijk snel herstellen.

Ook hier is men heel veel verder gekomen door experimenteel onderzoek. Axel Holst in Christiania, die eigenlijk uitgegogen was om een onderzoek in te stellen naar de oorzaken van de beri-beri (er kwam n.l. onder de Noorsche schepeelingen een eigenaardige ziekte voor, die men wel de schepeelingen-beri-beri noemde) en die van de proeven op Java op de hoogte was, deed proeven op zoogdieren (op Guineesche

biggetjes) en toen hij hun de voeding gaf, die bij hoenders polyneuritis veroorzaakte, zag hij bij die dieren vaak scheurbuik optreden. Een van de duidelijkste symptomen was o.a. het los raken van de tanden. Door die proeven is men in staat geweest na te gaan, welke voedsels goed anti-scorbutisch werken, en welke niet. Daarbij bleek, dat de C-stof, zooals men die vitamine noemt, zeer labiel is, zoo teer, dat zij reeds bij het drogen van de voedingsstoffen verloren gaat. Als men cavia's met groen gras voert, krijgen zij geen scheurbuik, als men ze met hooi voert, wel. Men mag echter niet uit het oog verliezen, dat drogen een proces is dat lang niet zoo onschuldig is, als het er uit ziet. Het komt volstrekt niet alleen neer op het verwijderen van het water, want het nat maken van hooi levert geen gras op. Er hebben, wat men noemt, autolytische processen plaats, zoodat het niet vreemd is dat een voedsel, door drogen, belangrijk in voedingswaarde kan achteruitgaan.

Met koken moet men bij alle vitaminen voorzichtig zijn, maar wanneer men de voedingsstoffen niet te hoog of te lang verhit en niet te vaak (zooals met melk dikwijls wordt gedaan) dan blijven er altijd nog wel genoeg vitaminen in om een beschuttende werking uit te oefenen.

Dit brengt mij op de ziekte van Müller-Barlow, een ziekte, die dikwijls voorkomt bij zuigelingen, als zij geruimen tijd met voedsel, dat zeer arm is aan vitaminen, gevoed worden; bijv. met melk, die te sterk en te vaak achtereen verhit is geworden. Tegenwoordig wordt die ziekte wel terecht geïdentificeerd met scorbut en spreken wij van infantiele scorbut. Uit proeven op jonge dieren is gebleken, dat men hun een ziekte kan bezorgen, die volkomen met de infantiele scorbut overeenstemt, door hun met dergelijke melk te voeden. Het merkwaardige is hier weer dit: nauwelijks geeft men rauwe melk, of het individu herstelt. Hetzelfde effect als met rauwe melk kan men bereiken door vruchtensap toe te dienen, bijv. citoensap. Reeds in het midden van de achttiende eeuw hadden Hollandsche matrozen al ontdekt, dat sinaasappelen

en citroenen een uitstekend middel waren tegen scorbut, een ontdekking die zij gedaan hadden, doordat zij snoepten van een lading sinaasappelen, die hun schip aan boord had.

Ik kom nu tot de *rachitis* of Engelsche ziekte, maar ik doe voorzichtig daarvan niet al te veel te zeggen, omdat de illustere spreekster dat onderwerp met veel meer autoriteit kan behandelen dan ik het zou kunnen doen.

Wij weten, dat prof. Mellanby er in geslaagd is, door een eenzijdige en eigenaardig samengestelde voeding bij jonge dieren, met name bij jonge honden, rachitis te verwekken. U ziet hier een paar afbeeldingen uit het boek van prof. Mellanby, die daarop betrekking hebben (fig. 14 en 15).



Kind met rachitis.
Fig. 14.



Jonge hond met rachitis na een dieët van 175 cc. volle melk met brood en 10 c.c. lijnolie per dag. Proeftijd 5 ½ maand.

Fig. 15.

Bij rachitis hebben wij te doen met een stoornis in de ossificatie van het beenderstelsel in het jonge organisme. Men heeft gedacht, dat dit kwam omdat het voedsel te arm was aan kalkzouten, die voor de ossificatie van het osteoïde weefsel noodig zijn. Men heeft toen proeven geno-

men met kalkarm voedsel en men kreeg daardoor wel eigenaardige veranderingen in het skelet, maar toch niet zoodanig, dat men kon zeggen dat men met rachitis te doen had. Men heeft er op gewezen, dat dit ook in zooverre niet logisch scheen te zijn, omdat kinderen, die kunstmatig gevoed worden met koemelk, veel vaker rachitis krijgen dan kinderen die aan de borst komen, terwijl koemelk toch rijker is aan kalkzouten dan moedermelk. Daartegenover werd opgemerkt dat kinderen, die kunstmatig gevoed worden, vaker lijden aan digestiestoornissen, daaronder lijdt weer de resorptie, zoodat de kalkzouten wel met het voedsel in het lichaam worden gebracht maar niet door het lichaam worden opgenomen. Bovendien gaat bij digestiestoornissen de melk verzuren en die zuren zouden ook een storende werking uitoefenen; hiervan is echter met zekerheid niets gebleken.

Hansemann noemt rachitis een domesticatieziekte, een gevolg daarvan dat de menschen leven onder onnatuurlijke omstandigheden, opgesloten in dikwijls slecht geventileerde en slecht verlichte ruimten, waarin zij weinig beweging nemen. Wanneer men veel in de open lucht verkeert en van het zonlicht geniet, heeft dat een gunstigen invloed. Daarvan is zeker veel waar. In Indië, waar de kinderen veel meer buiten zijn dan hier en veel meer zonlicht genieten, ziet men haast geen rachitis, hoewel men niet kan zeggen dat de voeding er kalkrijker zijn zou dan hier. De rijst is juist betrekkelijk arm aan kalk.

Nu was het al lang bekend, dat levertraan een zeer goed geneesmiddel is tegen rachitis, en ook een zeer goed voorbehoedmiddel. Aangezien nu levertraan, zooals ik zeide, zoo rijk is aan A-groeistof, lag het voor de hand te vermoeden dat juist die A-stof hier de werkzame stof zou zijn. In die richting redeneerende, heeft prof. Mellanby dan ook voedsels samengesteld, en uit zijn proeven is inderdaad wel met voldoende zekerheid gebleken, dat wij ook bij rachitis te doen hebben met een deficiëntie-ziekte, met een avitaminose. Alleen is het mogelijk, zooals ik straks reeds zeide, dat niet

de A-stof de werkzame stof is, maar een D-stof, want men kan levertraan verhitten en er lucht doorheen voeren, tengevolge waarvan de A-stof verdwijnt, en dan werkt zij toch nog anti-rachitisch. Aan den anderen kant moet ook er op gewezen worden dat, zooals ik reeds opmerkte, de ervaring leert dat het licht ook een zekeren invloed heeft. In den lateren tijd is dan ook gebleken dat men tot op zekere hoogte de heilzame werking van levertraan kan vervangen door bestraling met licht, en met name ultraviolet licht. Men gebruikt daarvoor tegenwoordig dan ook wel expres kwartslampen. Merkwaardig daarbij is, dat het niet eens noodig is het rachitische individu te bestralen, maar dat het al voldoende is het voedsel met dat licht te bestralen en dat te geven aan de kinderen, of liever, met kinderen heeft men dat niet gedaan, aan de jonge dieren, die anders rachitis zouden krijgen. Er is op dit gebied zeer zeker nog veel te onderzoeken, en aardig is het dat, waar prof. Mellanby de initiator geweest is, degene die het eerst rachitis experimenteel uit dat oogpunt heeft bestudeerd, mrs. Mellanby een deel van zijn taak heeft overgenomen en van de proefdieren bepaaldelijk de gebitten heeft onderzocht. Ik mag dus nu eindigen, ten einde haar gelegenheid te geven haar voordracht te houden.
