



Over veelvuldigheid en betekenis van struma in Weesp en omstreken

<https://hdl.handle.net/1874/321352>

A. qu. 192, 1935.

OVER VEELVULDIGHEID EN
BETEKENIS VAN STRUMA
IN WEESP EN OMSTREKEN

EEN BIJDRAGE TOT HET
KROPVRAAGSTUK
IN NEDERLAND

A. C. NOLST TRENITÉ

SCHIPPER - HILVERSUM - 1935

BIBLIOTHEEK DER
RIJKSUNIVERSITEIT
UTRECHT.

OVER VEELVULDIGHEID EN BETEKENIS
VAN STRUMA IN WEESP
EN OMSTREKEN

স্বদেশীয় শিল্প-কলার উন্নয়ন
কর্তৃক প্রস্তুতকৃত
কলার উন্নয়ন

Diss. Utrecht 1935

OVER VEELVULDIGHEID EN
BETEEKENIS VAN STRUMA
IN WEESP EN OMSTREKEN

PROEFSCHRIFT TER VERKRIJ-
GING VAN DEN GRAAD VAN
DOCTOR IN DE GENEESKUNDE
AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT
TE UTRECHT, OP GEZAG VAN
DEN RECTOR-MAGNIFICUS Dr.
H. BOLKESTEIN, HOOGLEERAAR
IN DE FACULTEIT DER LETTE-
REN EN WIJSBEGEERTE, VOL-
GENS BESLUIT VAN DEN SE-
NAAT DER UNIVERSITEIT, IN
HET OPENBAAR TE VERDEDI-
GEN OP DINSDAG 21 MEI 1935,
DES NAMIDDAGS 4 UUR DOOR
ADRIAAN CORNELIS NOLST TRENITÉ
ARTS
GEBOREN TE ROTTERDAM

SCHIPPER - NEUWEG 32 - HILVERSUM

BIBLIOTHEEK DER
RIJKSUNIVERSITEIT
UTRECHT.

Aan mijn Vrouw

Bij het voltooiën van mijn proefschrift, grijp ik gaarne de gelegenheid aan om U, Hoogleraren en Oud-Hoogleraren der Medische Faculteit van de Utrechtsche Hoogeschool dank te zeggen voor het onderwijs, dat ik van U genoten heb.

In de ruim tien jaren, welke verlopen zijn, sinds ik mijn studie beëindigde, heb ik dit onderwijs steeds meer leeren waardeeren.

In de eerste plaats gaat mijn dank uit naar U, Hooggeleerde Ringer, Hooggeachte Promotor. Gij waart terstond bereid het promotorschap over te nemen, toen prof. de Josselin de Jong als hoogleeraar aftrad. De wijze, waarop Gij mij behulpzaam zijt geweest en de groote bereidwilligheid, waarmede Gij Uw laboratorium beschikbaar hebt gesteld, maken, dat ik U grooten dank verschuldigd ben.

Die dank geldt in even groote mate, U, Hooggeleerde de Josselin de Jong, dien ik als mijn eigenlijken promotor blijf beschouwen.

Voor een medicus in de praktijk brengt het schrijven van een proefschrift vele moeilijkheden met zich mede. U heeft mij dezen arbeid zeer verlicht door Uw groote belangstelling in mijn werk en Uw groote hulpvaardigheid.

Geachte Mej. Perk, een bijzonder woord van dank is wel op zijn plaats voor de groote toewijding, waarmede U de chemische proeven voor mij verrichtte.

Tenslotte hartelijk dank aan allen, die mij op de een of andere wijze behulpzaam zijn geweest bij het bewerken van mijn proefschrift.

INHOUD

Inleiding	blz. 11
Litteratuur-overzicht	blz. 15
Eigen onderzoek	blz. 37
Onderzoek van drinkwater en urine op jodium . . .	blz. 59
Beschouwingen	blz. 86
Samenvatting	blz. 98

INLEIDING.

Het kropvraagstuk mag zich in de laatste twintig jaren verheugen in een steeds toenemende belangstelling. Aan het eind van de 19e en in het begin van deze eeuw was het wel bekend, dat de schildkliervergroting in ons land voorkwam, doch van een eenigszins systematisch onderzoek naar de veelvuldigheid der gevallen en naar de oorzaak van de struma was toen nog geen sprake.

Broers ¹⁾ (1907) was de eerste, die waarnam, dat in de stad Utrecht de krop meer voorkwam dan in de provincie; een onderzoek van militieplichtigen bracht dit aan het licht.

Brand ²⁾ bewerkte op verzoek van den Centralen Gezondheidsraad in 1917 twee statistieken:

1. omtrent de veelvuldigheid der schildkliervergroting bij de in 1916 gemobiliseerden;
2. omtrent de veelvuldigheid der afkeuringen voor schildkliervergrotingen van dienstplichtigen door de Militieraden in de jaren 1906 tot 1917.

In 1919 zag een dissertatie van Kappenburg ³⁾ het licht „Krop en drinkwater”, waarbij hij proeven nam met ratten. Invloed van drinkwater op de ontwikkeling van schildkliervergroting kon hij niet vaststellen.

Ada Potter ⁴⁾ nam in 1918 en 1919 gelijksoortige proeven en kwam tot de conclusie, dat het Utrechtsche drinkwater wel degelijk schildkliervergroting veroorzaakte.

¹⁾ Broers C. W. 1907 Schildkliervergroting in de provincie Utrecht. N. T. v. G. I 1267.

²⁾ Brand B. 1917 Vergroting der schildklier in Nederland. Rapport Centr. Gezondheidsraad.

³⁾ Kappenburg B 1919. Krop en drinkwater Diss. Utrecht.

⁴⁾ Potter A. 1919. Schildkliervergroting bij ratten. N. T. v. G. I 2238.

De stad Utrecht benoemde in 1918 een Commissie om een onderzoek in te stellen naar de oorzaken en de middelen ter bestrijding van de schildkliervergroting te Utrecht. In 1924 publiceerde deze Commissie ¹⁾ haar onderzoek.

Sindsdien is het struma-onderzoek van verschillende zijden aangepakt, vooral Laméris, de Josselin de Jong en zijn leerlingen en tenslotte de struma-commissie uit den Gezondheidsraad, die in 1932 een zeer uitgebreid werk publiceerde „Het Kropvraagstuk in Nederland”, hebben door hun onderzoek veel bijgedragen tot een diepere kennis van het kropvraagstuk in ons land.

Het is gebleken, dat we in Nederland zeer zeker mogen spreken van een kropendemie in enkele gedeelten van het land. Er zijn namelijk verschillende streken (o.a. in Utrecht, Gelderland, Zuid-Holland), waar het aantal personen met struma zoo talrijk is, dat dikwijls meer dan de helft er van een vergroote schildklier bezit.

Eggenberger, de bekende Zwitsersche strumabestrijder, zegt naar aanleiding van zijn onderzoekingen in Nederland o.a. „Ueberall, wo ich untersucht habe (in Kampen, Enschede, Boekelo, Gouda, Utrecht und Amsterdam) fand ich endemische Kropf.”

Gelukkig is het karakter van deze krop over het algemeen goedaardig, hyperthyreodisme behoort tot de uitzonderingen, in tegenstelling met Zwitserland, waar juist de toxiciteit van de struma op den voorgrond staat.

Het is echter de vraag, of ook in ons land deze euthyreose niet langzamerhand in een hyperthyreose kan overgaan, vandaar, dat het aanbeveling verdient om waakzaam te blijven en te overwegen, of niet de tijd is aangebroken, tijdige maatregelen te nemen om een verdere uitbreiding tegen te gaan.

Kort geleden publiceerde Eggenberger ²⁾, die met Hunziker sinds tal van jaren de groote strijder geweest is voor

¹⁾ Commissie voor een statistisch en experimenteel onderzoek naar krop te Utrecht (1924) Verslag.

²⁾ Eggenberger H. Geneeskundige bladen 1934 32e reeks III. Resultaten van een meer dan tien jaren doorgevoerde jodium-prophylaxe tegen endemische krop.

rationeële kropprophylaxe in Zwitserland, het resultaat van een meer dan tien jaren doorgevoerde jodium-prophylaxe in het kanton Appenzell, waar vroeger bijna de geheele bevolking struma had.

Zien we nu, dat — om een enkel voorbeeld te noemen — de krop bij schoolkinderen tot het tiende levensjaar verminderde van 95—100 % tot op 5 % en dat de laatste 6 jaren van ruim 2000 recruten slechts 4 wegens krop werden afgekeurd tegen ± 100 in de jaren vóór de invoering van de prophylaxe, dan valt de gunstige werking van deze prophylaxe wel sterk in het oog.

Het lijkt me dan ook zeer gewenscht, dat Nederland systematisch onderzocht wordt naar het voorkomen van krop, zoodat we na verloop van eenige jaren een volledig overzicht hebben over de veelvuldigheid van krop in geheel ons land. Eerst dan kunnen er besluiten genomen worden over een eventueel ook in ons land in te stellen prophylaxe, zooals thans in Zwitserland van overheidswege geschiedt.

Het voorstel, door prof. de Josselin de Jong tot mij gericht, om in de streek, waar ik als praktiseerend geneesheer werkzaam ben en dus op de hoogte van de omstandigheden, waarin de bevolking leeft, dit onderzoek ter hand te nemen, heb ik met geestdrift aanvaard om zodoende op bescheiden wijze bij te dragen tot het stelselmatig onderzoek naar 't voorkomen van krop in Nederland.

Ik heb dus in Weesp en eenige daaraan grenzende gemeenten alle schoolkinderen onderzocht op struma. Prof. R i n g e r was zoo bereidwillig, in het Laboratorium voor Physiologische Chemie te Utrecht de verschillende soorten water, welke door hen gedronken worden, naar het jodiumgehalte te laten onderzoeken. Dit onderzoek, dat groote nauwkeurigheid vereischt, werd verricht door Mej. P e r k, analyste aan bovengenoemd laboratorium, die tevens bereid was om ter bepaling van de jodiumuitscheiding, van eenige urinemonsters eveneens het jodiumgehalte te onderzoeken.

Verder heb ik gepoogd na te gaan, hoe het stond met het intellect van de kinderen, bij wie struma waargenomen was, omdat het zeer belangrijk zou zijn, indien ik zou kunnen aantoonen, dat veel van deze kinderen moeite met leeren hadden.

We weten in ons land nog zeer weinig over het voorkomen van hypothyreose. Hierop is door de Josselin de Jong gewezen op

het 38e Gezondheidscongres te Alkmaar¹⁾ Dit vindt zijn oorzaak in het feit, dat de lichte gevallen niet als zoodanig herkend worden. Indien dus aangetoond kan worden, dat een groot deel der struma-kinderen achterblijven in geestelijke ontwikkeling of luier en trager zijn dan het gewone kind, dan zou dit kunnen wijzen op een te geringe functie van de schildklier.

Tenslotte ging ik na, hoe het stond met het familiair optreden van de struma. Mijn onderzoek had nog op vele wijzen uitgebreid kunnen worden. Ik had proeven kunnen nemen van het jodiumgehalte van de voornaamste levensmiddelen, welke in deze streek genuttigd worden, doch de moeilijkheden, hieraan verbonden, staan niet in verhouding tot het resultaat, dat uit die onderzoekingen verwacht mag worden, gelet op den uitslag, welke de strumacommissie bij een door haar ingesteld onderzoek verkreeg.

Interessant zou het ook geweest zijn om proeven te nemen met ratten, deze gedurende langen tijd verschillende soorten drinkwater te laten drinken, om daarna het gewicht der verschillende schildklieren na te gaan. Doch het nemen van dergelijke proeven eischt, om een eenigszins betrouwbaar resultaat te krijgen, een zoodanig strenge contrôle op de voeding der dieren, het schoonhouden der hokken, enz., dat dit voor mij op onoverkomenlijke moeilijkheden stuitte.

Zoo heb ik me dus moeten beperken tot bovengenoemde onderzoekingen.

Alvorens dit onderzoek te beschrijven, wil ik eerst een zeer kort overzicht geven van de litteratuur. Deze is reeds zoo uitgebreid, dat ik voor het overige verwijs naar de talrijke geschriften, welke in de litteratuurlijst van het bovengenoemde werk van de strumacommissie en de proefschriften uit het Pathologisch Instituut te Utrecht te vinden zijn.

¹⁾ de Josselin de Jong R. 1933. Krop in Nederland. Voordracht op het 38e Gezondheidscongres te Alkmaar.

LITTERATUUR-OVERZICHT.

In 1927 werd te Bern een internationale kropconferentie gehouden, waar clinici, hygiënisten en patholoog-anatomen van vele landen bijeenkwamen, om de verschillende onderdeelen, welke het kropvraagstuk betreffen, te bespreken. Vooreerst moest men het eens zijn over de vraag: Wat is krop?

Ziekten als de Morbus Basedow, waar weliswaar bijzondere veranderingen in de schildklier gevonden worden, maar waar tevens stoornissen in stofwisseling en zenuwstelsel op den voorgrond treden, vallen buiten het eigenlijke kropprobleem. Niet iedere kortdurende of chronische schildkliervergrooting verdient den naam van krop. Een schildklierzwellling, welke we meermalen waarnemen tijdens de puberteit, menstruatie of graviditeit, is nog geen krop. De Josselin de Jong ¹⁾ verstaat onder krop: Een over langeren tijdsduur zich uitstrekkende vergrooting van de schildklier met veranderingen in de structuur, maar met uitsluiting van de schildkliervergrooting door kwaadaardige gezwellen, bloedingen, door chronische ontsteking of door de ontwikkeling van parasieten.

Krop is dus een vergrooting van het orgaan met behoud van van den algemeenen bouw, maar met wijzigingen (resp. veranderingen) van de histologische structuur.

Eën van de groote moeilijkheden, waarover de meeningen nog steeds uiteenloopen, is wel de oorzaak van het ontstaan van krop.

Alle hypothesen, welke in den loop der jaren hierover gepubliceerd zijn, hier te vermelden, heeft weinig nut, aangezien de meeste geen aanhangers meer tellen.

¹⁾ de Josselin de Jong R. 1928. De tegenwoordige stand van het kropvraagstuk. Geneeskundige Bladen 26 No. 3/4.

Als voornaamste wil ik noemen:

1. De hydrotellurische theorie;
2. De infectie-theorie;
3. De jodium-deficientie theorie.

De aanhangers van de hydrotellurische richting (Kocher, Bircher e.a.) zochten verband tusschen krop en de samenstelling van bodem en drinkwater. De veronderstelling, dat bepaalde physisch-chemische eigenschappen van het water afhankelijk van de geologische gesteldheid van den bodem kropverwekkend zouden werken, ligt aan deze hypothese ten grondslag. Sinds echter gebleken is, dat in gebieden, welke sterk verschillen wat betreft bodemtoestand, hoogte en watervverzorging, toch struma veelvuldig voorkomt, is ook deze theorie door de meesten verlaten.

Als voornaamste blijven dus de infectie-theorie en die van de jodium-deficientie. Volgens de eerste zou de krop ontstaan onder invloed van een micro-organisme of door zijn giftige producten (toxinen).

Het is niet zeer waarschijnlijk, dat deze theorie juist is. Vooreerst hebben haar verdedigers, van wie Mc. Carrison, Galli-Valerio, Oswald, de bekendsten zijn, nog nooit een ziektekiem in de struma gevonden, doch ook de groote verschillen in bouw van de struma en het koortsvrij verloop van de kropziekte pleiten niet voor een infectieus agens.

Wel lukte het Mc. Carrison bij dieren struma te verwekken door dezen water te laten drinken, besmet met faecaliën van strumapatiënten. De vraag is echter, of deze schildklierzwellingen, wel inderdaad struma waren en niet b.v. een ontstekingachtige vergrooting van de schildklier, zooals bij infectie meer voorkomt.

Mc. Carrison neemt aan, dat bepaalde bacteriën, welke hem echter nog niet bekend zijn, in het darmkanaal der kroplijders vergiften (toxinen) voortbrengen, die hun schadelijke werking op de schildklier uitoefenen.

Later in 1924, nadat hij den invloed, welke jodium op de krop uitoefent, erkent, herziet hij zijn theorie in zooverre, dat hij zegt, dat tengevolge van de darminfectie de jodiumresorptie in den darm slechter wordt en daardoor een relatief jodiumtekort tot stand

komt. In ons land heeft Köster ¹⁾ zich bezig gehouden met deze infectie-theorie. Hij komt in zijn proefschrift na proefnemingen tot de conclusie, dat op grond van zijn onderzoek besmetting van weinig invloed op de schildklier is en dat deze in Nederland geen beteekenis heeft voor het ontstaan van krop.

Tenslotte de jodium-deficientie theorie, welke de verklaring voor het ontstaan van krop voor een belangrijk deel zoekt in een tekort aan jodiumtoevoer in het lichaam.

Chatin moet beschouwd worden als de pionier op het gebied van de jodium struma-studie. In 1850 toonde hij door proeven den samenhang aan tusschen de struma-frequentie en het jodium-gehalte van de omringende natuur (grondwater, neerslag, bodem, producten van landbouw en veeteelt).

Hij noemde de jodium-deficientie als één der oorzaken (causes spéciales) van endemische krop, naast andere factoren (causes générales), als slechte woning en voeding, erfelijkheid, invloed van geslacht, enz.

Hij raadde aan, de krop door middel van jodiumpreparaten te bestrijden. Hoewel hij er den nadruk op legde, dat juist kleine doses jodium gunstig werkten, gaf men aan zijn roepstem geen gehoor en behandelde de patiënten met veel te groote hoeveelheden. Het gevolg bleef niet uit, gevallen van ernstige joodvergiftigingen deden zich voor, waardoor de methode in ongenade viel.

Een Commissie, in 1852 samengesteld door de Parijsche Academie van Wetenschappen, om de juistheid van de proeven van Chatin te toetsen, kwam tot een afwijzend oordeel. Ze verzuimde na te gaan, of de zeer kleine doses jodium, welke hij aangaf, inderdaad een goed resultaat opleverden, daar ze van meening was, dat zulke kleine hoeveelheden geen uitwerking konden hebben.

Eerst veel later is de opvatting van Chatin weer in eere hersteld, vooral door den arbeid van Hunziker, Eggenberger en von Fellenberg.

Laatstgenoemde was in staat door verfijning der scheikundige onderzoekingsmethoden, de jodium-bepalingen in allerlei

¹⁾ Köster H. 1929. Besmetting v. d. schildklier en het ontstaan v. krop in Nederland. Diss. Utrecht.

grondstoffen veel te verbeteren. Deze bepalingen eischen een zeer groote nauwkeurigheid, zoodat het begrijpelijk is, dat vroegere onderzoeken uiteenlopende resultaten opleverden. Thans konden uiterst geringe hoeveelheden jodium in voedsel aangetoond worden; het betreft hier hoeveelheden van één duizendste van één milligram (1γ).

Door deze verbeterde bepalingen konden sprekende plaatselijke verschillen in het jodiumgehalte van bodem, drinkwater en voedingsmiddelen ontdekt worden en het bleek nu, dat in streken, waar weinig jodium in het door de bewoners genuttigde voedsel of water gevonden werd, de endemische struma veel vaker voorkwam dan in streken, waar het jodiumgehalte van het voedsel of water hooger was.

Hunziker publiceert in 1924 in zijn werk „Die Prophylaxe der groszen Schilddrüse”, hoe hij weer teruggekeerd is tot het standpunt van Chatin.

Hij had namelijk opgemerkt, dat in twee dicht naast elkaar gelegen kantons, Waadt en Freiburg, een opmerkelijk verschil opviel in het aantal gedurende 1884—1891 voor struma afgekeurde recruten. In Waadt zeer weinig, in Freiburg zeer veel. Beide kantons hadden hetzelfde klimaat en gelijke bodemgesteldheid, terwijl de levenswijze der bevolking ook gelijk was.

Alleen kreeg het kanton Waadt zijn zout uit de salinen in Bex en Freiburg uit de salinen van Rheinfelden.

En nu bleek, dat de analyses van deze zoutsoorten groote verschillen opleverden. Het door de bewoners van Waadt genuttigde zout bevatte veel jodium in tegenstelling met het zout van Rheinfelden, zoodat deze ontdekking voor Hunziker een aanwijzing was, om aan den jodiumtoevoer aan het lichaam een groote betekenis toe te kennen voor het ontstaan van struma.

Op uitgebreide schaal werden nu in Zwitserland bepalingen verricht van het jodiumgehalte van het water en den bodem en steeds werd er een parallelisme gevonden tusschen jodiumgebrek en het veelvuldig voorkomen van krop.

Op welke wijze voert dit jodiumtekort tot schildkliervergrooting?

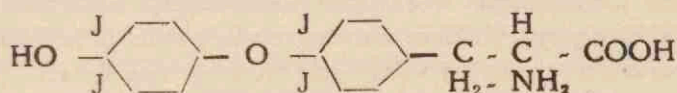
Alvorens op deze vraag nader in te gaan, lijkt het me ge-

wenscht, een kort overzicht te geven van onze kennis van de schildklier en zijn functie als orgaan van interne secretie.

De schildklier bestaat uit een verzameling kleine blaasjes, waarvan de wanden bekleed zijn door epitheelcellen. De blaasjes worden omgeven door een zeer fijn stroma van bindweefsel, waarin een uiterst sterk ontwikkeld net van bloedcapillairen te zien is. Tusschen de capillairen bevinden zich zeer fijne lymphwegen; de blaasjes (follikels) worden door bindweefselschotten van iets steviger bouw dan het fijne stroma tot groepjes (lobuli) vereenigd. In normale rustige schildklieren hebben de blaasjes een zeer gelijkmatigen bouw; de inhoud bestaat uit colloïd, een dikke vloeibare stof van glazig voorkomen, die zich met eosine sterk rood kleurt. Reeds in 1895 gelukte het Baumann aan te toonen, dat het colloïd zeer belangrijke hoeveelheden jodium bevat.

Oswal (1899—1901) bereidde uit 't orgaan als specifiek werkend bestanddeel het thyreoglobuline, een jodiumhoudende eiwitverbinding. Kendall tenslotte slaagde er in 1915 in, het eiwitvrije thyroxine af te zonderen, waarna het in 1926 aan Harington gelukte, deze stof synthetisch te bereiden.

Gelijk uit onderstaande formule blijkt, bevat het molecuul 4 atomen jodium.



Hoe het product van de schildklier in de algemeene vochtcirculatie komt, staat nog niet vast. Of het onmiddellijk in de bloedvaten komt of wel via de lymphwegen, hierover zijn de meeningen nog verdeeld.

Het gewicht van een normale schildklier van een volwassene in ons land is gemiddeld 25—30 gram, van een pasgeborene ongeveer 2 gram.

In het Pathologisch Instituut te Utrecht wordt gesproken van struma, wanneer de schildklier bij een neonatus 5 gram of meer weegt en bij een volwassene meer dan 50 gram.

De werking van de schildklier is te beschouwen als die van een klier met interne secretie. Het is bekend, dat zij op verschil-

lende wijze in eenige verhouding staat tot andere organen met interne secretie en dat zij onmisbaar is voor onze stofwisseling, voor de normale werkzaamheid in het centraal zenuwstelsel, voor de ontwikkeling van het groeiend individu, in het bijzonder het beenderstelsel.

Dit is vooral bekend geworden door het nagaan van de verschijnselen, die optreden bij gestoorde functie of ontbreken van de klier. Een duidelijk voorbeeld geeft Zwitserland, waar het cretinisme veelvuldig voorkomt, waarbij steeds een diep ingrijpende stoornis in de ontwikkeling en bouw van de schildklier gevonden wordt.

In ons land heeft Bijlsma ¹⁾ proeven genomen en o.a. waargenomen, dat bij dieren na toedienen van aetherische oliën een remmende werking op de functie van de schildklier optrad. Ook is bekend, dat het gebruik van veel caseïne, vetten en calcium de werking van de schildklierhormonen verzwakt (Abelin) ²⁾, vleeschvoeding haar juist aanzet.

Het jodiumgehalte van het bloed is bij normale menschen constant, 8—13 γ per 100 gr. (Kendall, Richardson) ³⁾; de jodiumopneming van buiten, met het voedsel, heeft slechts kleine en tijdelijke veranderingen tengevolge.

Deze jodiumspiegel wordt zeer waarschijnlijk endogeen door de schildklier geregeld. Deze zienswijze vindt steun in het feit, dat bij hyperthyreose, dus bij verhoogde werking van de schildklier, de jodiumspiegel van het bloed verhoogd is, bij hypothyreose en cretinisme verlaagd (o.a. de Quervain en Smith). ⁴⁾ Ook pleit voor directen invloed het feit, dat bij vrouwen het bloed meer jodium gaat bevatten, zoodra het organisme krachtiger moet functioneeren (Palasoff ⁵⁾, Oertel ⁶⁾), we zien dan een schildklier-hyperplasie

¹⁾ Bijlsma U. G. 1925. Een pharmaco-dynamische invloed op de schildklier. N. T. v. G. 1 2939.

²⁾ Abelin J. 1927. Ernährung und Schilddrüsenfunction. Kropconf. blz. 545.

³⁾ Kendall E. and Richardson. Journal Biol. Chem. 43. 161.

⁴⁾ de Quervain F. en Smith 1928. The iodine content of blood in ordinary goiters and in cretinisme. Endocrinology. 12. 177.

⁵⁾ Palasoff W. 1926. Jodgeh. d. tier u. menschl. Organismus Diss. München.

⁶⁾ Oertel R. 1930. Diss. Bonn.

samengaan met verhoogd jodiumgehalte van het bloed (menstruatie, graviditeit).

Het jodium, dat we voor verreweg het grootste gedeelte door het voedsel naar binnen krijgen — slechts een zeer klein gedeelte wordt uit de lucht betrokken — wordt door het bloed naar de schildklier en het verdere lichaam vervoerd.

De retentie geschiedt niet alleen in de schildklier, vindt ook plaats in de huid, de beenderen, het spierweefsel („Gewebsjod“). Volgens Veil zou de schildklier ongeveer 20 % van alle jodium ontvangen.

De resorptie is niet volledig, in de ontlasting komen ongesorbeerde jodiumverbindingen voor.

De excretie van het geresorbeerde jodium verloopt langs verschillende wegen; de faeces, de urine en voor een belangrijk deel ook door het zweet (von Fellenberg).

We zien dus, dat de schildklier een jodiumhoudend hormoon, thyroxine, afscheidt, dat met het bloed door het lichaam circuleert (endocrine jodiumgehalte van het bloed) en dat anderzijds het bloed weer jodium naar de schildklier toevoert (alimentaire jodiumgehalte van het bloed).

Na deze korte uiteenzetting kom ik weer terug op de vraag: hoe voert het jodiumtekort tot schildkliervergroting?

Hunziker meent, dat de klier bij geringen jodiumtoevoer haar inwendige oppervlakte zou vergrooten en meer colloïd zou ophoopen om zooveel mogelijk jodium uit het bloed te halen.

Dit is toch niet duidelijk, want Wegelin heeft er op gewezen, dat het jodium de schildklierencellen tot colloïdafscheiding aanzet en op den duur ook de resorptie van colloïd gemakkelijk maakt. Als functioneele prikkel oefent het dus een specifieke secretorische werkzaamheid uit. Een vergroting is dus niet te verwachten, indien door gebrek aan jodium de secretorische prikkel afneemt, eerder zou men een atrofie van de schildklier verwachten.

Bovendien zou volgens deze gedachtengang bij minder jodiumtoevoer van buiten de schildklier, om op peil te blijven, steeds meer jodium aan het bloed moeten onttrekken en zou dus de jodiumspiegel van het bloed moeten dalen. Dit is in strijd met de feiten. Ook de Josselin de Jong kan zich niet met deze opvatting vereenigen. Hij schrijft in het Nederlandsch Tijdschrift voor Ge-

neeskunde ¹⁾): „In de groote colloide kroppen is het epitheel tot zeer geringe afmetingen teruggebracht, zeer dikwijls als een nauwelijks zichtbaar streepje tegen de wanden der blaasjes, vaak met geheelen ondergang dier wanden en uitgebreide cystische vervloeiing van het weefsel. In plaats van een vermeerderde werking heerscht er in dat parenchym groote rust en dikwijls een hooge graad van inactiviteit. Het is juist de afwezigheid van een voldoende aanzettende werking van het jodium, die maakt, dat de schildklier het geproduceerde colloïd niet behoorlijk tot resorptie doet komen”.

Eggenberger meent, dat bij te geringe thyroxineproductie de schildklier van de zijde van andere endocrine organen geprikkeld wordt tot krachtiger arbeid en functioneele hypertrophie.

Velen meenen, dat de vergrooting functioneel-compensatorisch is, door de toeneming van arbeidskrachtig parenchym zou de vorming van het noodzakelijke thyroxine ook bij geringeren jodiumtoevoer gewaarborgd worden.

Intusschen wordt de meening, dat het jodiumtekort de hoofdoorzaak van het ontstaan van endemische krop is, door de meeste onderzoekers gedeeld, al erkennen zij, dat met deze verklaring alleen de beantwoording van het vraagstuk nog niet volledig is gegeven. Er moeten nog andere factoren van invloed zijn, hetzij van infectieusen, hetzij van algemeen hygiënischen aard.

Waarom, om een enkel voorbeeld te noemen, krijgt in een kroprijke streek niet iedereen struma?

Intusschen, allen, welke theorie ze ook aanhangen, erkennen de gunstige werking van het jodium, al heeft een ieder hiervoor een andere verklaring. Zoo beschouwen de aanhangers van de infectie-theorie de werking van jodium als een geneesmiddel, te vergelijken met chinine tegen malaria. Zooals gebrek aan chinine geen malaria verwekt, zoo verwekt gebrek aan jodium geen krop, zeggen ze, terwijl de voorstanders van de jodium-deficientie-theorie het jodium als een noodzakelijk bestanddeel van het voedsel beschouwen.

Hunziker zegt, dat chinine geen integreerend bestanddeel van

¹⁾ de Josselin de Jong, 1933. N. T. v. G. No. 33. Klinische les.

een hormoon is gelijk jodium, dus zijn beide niet met elkaar te vergelijken.

Eggenberger zegt: Jodiumgebrek verklaart niet het kropvraagstuk, maar jodium-prophylaxe maakt, dat krop verdwijnt.

Volgens de struma-commissie staat de jodiumdeficientie-theorie het sterkst om de volgende redenen:

- a. de physiologische noodzakelijkheid van het jodium, daar het jodiumrijke hormoon thyroxine voor het organisme noodzakelijk is, dat dus het jodium een noodzakelijke voedingsstof is gebleken.
- b. de vele malen opgemerkte reciproque samenhang tusschen 't jodiumgehalte in 't voedsel, 't water en andere ingesta in een streek en de veelvuldigheid van de krop.
- c. het opmerkelijke succes bij kunstmatige verhooging van den dagelijkschen jodiumtoevoer in Oostenrijk, Amerika en vooral in Zwitserland, waar de natuurlijke jodiumtoevoer gering is.
- d. dat de jodiumdeficientie-theorie hypothese de eenige is, welke een specifiek exogenen factor weet aan te wijzen.

Wat voor vormen van krop vinden we in Nederland?

De Josselin de Jong heeft de verschillende soorten van krop in een eenvoudig schema verdeeld. Hij onderscheidt de diffuse krop of struma diffusa en de knobbelige krop of struma nodosa.

Beide kunnen rijk zijn aan colloid of juist arm aan deze stof, zoodat men op de sneevlakte het zuivere weefsel, het parenchym, ziet. Zoowel de diffuse als de knobbelige krop kunnen deze verschillen vertoonen. We kunnen dus onderscheiden een struma diffusa colloides of struma diffusa parenchymatosa en een struma nodosa colloides en een struma nodosa parenchymatosa.

Tenslotte kan een struma gemengd colloid en parenchymateus en bovendien gemengd diffuus en knobbelig zijn, dus struma diffusa-nodosa.

Ter verduidelijking volgt hier een groepeerings-der-verschillende-mogelijkheden.

Struma.**Struma diffusa**

a. colloides }
 b. parenchymatosa } en
 } gemengd

Struma nodosa

a. colloides }
 b. parenchymatosa } en
 } gemengd

Samengestelde vormen.**Struma diffusa-nodosa**

a. colloides }
 b. parenchymatosa } en
 } gemengd

Schmelling ¹⁾ heeft in zijn proefschrift nagegaan, hoe het staat met de schildklieren van de pasgeborenen en het jonge kind in ons land. Hij komt o.a. tot de volgende conclusie:

De schildklieren van pasgeborenen, die een normaal gewicht hebben, dus beneden de drie gram, vertoonen meestal meerdere of mindere epitheel-desquamatie, maar steeds zien we een geringe hoeveelheid colloid in de follikels. De vergrootte schildklieren, meer dan drie doch minder dan vijf gram, bevatten over het algemeen geen colloid.

De struma congenita vertoont verschillende typen van bouw.

Bij het stijgen der jaren neemt het colloid in de schildklier toe, in de puberteitsjaren wordt het wat minder, om daarna weer toe te nemen, men treft het tot op hoogen leeftijd in de blaasjes aan.

In 1924 promoveerde Hoogenboom op een proefschrift: „Klinisch-anatomisch onderzoek over schildkliervergrooting (krop) in Utrecht en omstreken”, waarin hij de kropgevallen in de Utrechtsche heilkundige kliniek van 1904—1919 en een aantal particuliere gevallen van prof. de Josselin de Jong behandelt.

¹⁾ Schmelling J. W. 1934. Over de normale en vergrootte schildklier gedurende de embryonale ontwikkeling, bij den pasgeborene en bij het jonge kind in Nederland. Diss. Utrecht.

De struma komt in ons land in verschillende vormen voor, tot het 25ste jaar voor het merendeel struma diffusa, later zien we meer struma nodosa.

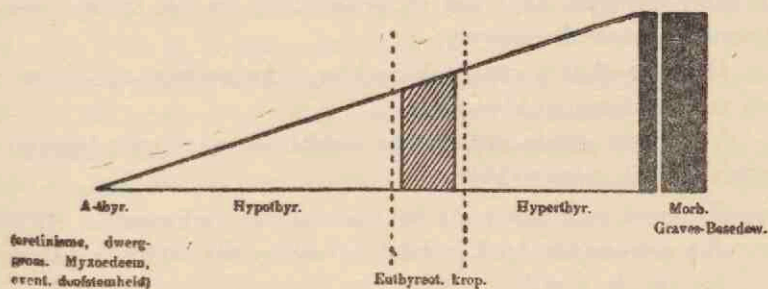
In de puberteitsjaren over het algemeen een struma diffusa parenchymatosa, terwijl daarna meer colloïdhoudende strumae gevonden worden, dus struma diffusa colloïdes.

Welke stoornissen in de werking van de krop kunnen zich voordoen?

We kunnen te maken hebben met een verminderde werkzaamheid met als uiterste het geheel ontbreken van schildklierwerking, dus hypothyreose, resp. athyreose, waartegenover staat de vermeerderde werkzaamheid, hyperthyreose, waarvan we als uiterste graad de Morbus Basedow mogen noemen.

Tusschen beide in staat de krop, die geen verschijnselen vertoont, de euthyreote struma.

De Josselin de Jong geeft in bijgaand schema een overzichtelijke voorstelling van de verhouding van euthyreose, hypothyreose, hyperthyreose en Morb. Graves-Basedow.



Athyreose komt in ons land gelukkig zeer sporadisch voor, in tegenstelling met landen als Zwitserland, waar cretinisme en myxoedeem een plaag van de bevolking vormen.

Gelijk ik reeds in de inleiding mededeelde, weten we van het voorkomen van hypothyreose zeer weinig af. Hoeveel gevallen

van traagheid of luiheid zijn wellicht te verklaren uit een te geringe werkzaamheid van de schildklier en zouden gebaat zijn met het toedienen van een weinig thyreoïd?

De struma atoxica, de euthyreote krop dus, neemt bij ons verreweg de voornaamste plaats in. De Josselin de Jong vond onder meer dan 1000 door hem onderzochte gevallen van struma ruim twee derde euthyreote kroppen; het overblijvende derde deel bestond uit verschillende vormen van hyperthyreose. Het bleek, dat het meerendeel dezer gevallen zich ontwikkeld had uit een vroegere atoxische struma, de struma, welke we nagenoeg steeds vinden bij de schooljeugd en in de puberteitsjaren. Het is duidelijk, dat we een struma, welke geen klachten geeft en alleen maar opvalt door een zwelling aan den hals, niet voor een onschuldige aandoening mogen houden, aangezien we steeds bedacht moeten zijn op de mogelijkheid van een later optredende toxische werking van de struma.

Ook deze goedaardige kroppen vragen een behandeling, maar nog beter, we moeten trachten te voorkomen, dat ze ontstaan.

Hier betreden we het gebied van de prophylaxe.

We moeten een scherp onderscheid maken tusschen behandeling en prophylaxe; waar behandeling tot het werk van den geneesheer behoort, daar ligt de prophylaxe op het terrein van de algemeene gezondheidszorg.

De behandeling van de krop hier te bespreken, zou me te ver van mijn onderwerp afvoeren.

Voor een goede prophylaxe eischt Wagner van Jauregg de volgende drie voorwaarden:

1. Zij moet intreden vóór het gevaar der ziekte er is, zij moet dus aanvangen bij het kind en wel reeds vóór de geboorte, dus bij de moeder.
2. Zij moet zich uitstrekken over allen, die aan het krijgen der ziekte zijn blootgesteld.
3. Zij moet onttrokken worden aan het initiatief van den enkeling.

Moeten we organisch of anorganisch jodium toevoeren?

Over de resorptie, retentie en excretie van jodium in verschillende samenstellingen hebben o.a. von Fellenberg, Pfeiffer, Courth, talrijke proeven genomen.

Conclusies te trekken over de resorptie door na te gaan, hoeveel jodium met de faeces uitgescheiden wordt en deze als ongeresorbeerd te beschouwen, gelijk von Fellenberg deed, is onjuist, daar de faeces ook jodium bevatten, welke zij via de gal ontvangen. De moeilijkheid is na te gaan, welk deel van de gal afkomstig is.

Ook over de uitscheiding loopen de uitkomsten van de verschillende onderzoekers uiteen, zoodat wij tot de slotsom moeten komen, dat onze kennis over de jodiumstofwisseling nog zeer gebrekkig is en we niet gerechtigd zijn, voorkeur te hebben voor het organisch of het anorganisch gebonden jodium.

Hoeveel jodium moeten we per dag toedienen?

De jodiumniveaux verschillen in ons land vrij sterk. Wij mogen aannemen, dat een dagelijksche jodiumtoevoer uit alle bronnen van voedsel, drinkwater, enz., beneden 40 γ bij ons niet voorkomt en dat een dagelijksch gebruik van 120 γ ruim voldoende is om een endemische krop te voorkomen. In Barendrecht, waar krop niet voorkomt, is het berekend jodiumniveau zelfs 270 γ , in Breda en Kampen, om enkele voorbeelden te noemen, waar krop endemisch is, respectievelijk 41 γ en 67 γ .

Deze verschillen vinden hun oorsprong voornamelijk in het drinkwater; in Barendrecht bevat dit 89.2 γ jodium per liter, in Breda 1.7 γ en in Kampen zelfs 0.9 γ .

We mogen dus aannemen, dat we met een kunstmatigen toevoer van 80 γ jodium per dag steeds zullen uitkomen.

Verschillende tegenstanders van jodiumprophylaxe zijn bang voor het optreden van intoxicaties. Dit is toch wel zeer onwaarschijnlijk, wanneer we weten, dat in Barendrecht, waar de dagelijksche toevoer, zooals uit bovenstaande cijfers blijkt, dezen kunstmatigen toevoer verre overtreft, geen gevallen van intoxicatie voorkomen.

Eggenberger vond, dat in Bordeaux het daar gebruikte zout 130 γ jodium per 10 gram (een hoeveelheid, welke we ongeveer per dag nuttigen) bevatte, dit is meer dan drie maal zooveel als het „Vollsalz“, dat in Zwitserland ingevoerd is; dit bevat slechts 40 γ jodium per 10 gram. Gevallen van jodisme kwamen bij de bevolking niet voor. Indien we dus zorg dragen, dat onze prophylactische jodiumtoevoer dagelijks niet meer dan 80 γ bedraagt, dan

mogen we aannemen, dat we een onschadelijke handeling verrichten.

Het in ons land door sommigen reeds gebruikte Jozozout voldoet aan dezen eisch, het bevat 5 mgr. kaliumjodide per K.G. zout, dit komt dus neer op 50 γ op 10 gram.

Naast enkele methodes, welke weer verlaten zijn, zooals de jodiumverrijking van de lucht in scholen en het toedienen van jodiumtabletten aan schoolkinderen, kunnen we, hetzij door jodeering van het drinkwater, hetzij door het invoeren van jodiumhoudend zout ¹⁾, de geheele bevolking bereiken.

Het jodiumhoudend zout wordt sinds 1922 in Zwitserland (Eggenberger) gebruikt, op aandrang van Wagner van Jauregg in 1923 ook in Oostenrijk. Beieren, Boven-Italië, de staat Michigan (Vereenigde Staten) volgden. De berichten over het resultaat luiden overal gunstig, duidelijke vermindering van krop, geen gevallen van intoxicatie. (Eggenberger ²⁾, Trumpp ³⁾, Wagner van Jauregg ⁴⁾). De berichten der tegenstanders van de prophylaxe over gevallen van hyperthyreose, ontstaan na het gebruik van het jodiumhoudend zout, blijken na nauwgezet onderzoek niet door het gebruik van dit zout te zijn ontstaan, doch aan werkelijk jodiummisbruik te moeten worden toegeschreven.

Vele patiënten, ingelicht door populaire geschriften in de dagbladen of door reclame-artikelen angstig gemaakt, begonnen zichzelf met jodiumhoudende preparaten te behandelen, preparaten, welke in verhouding met de minimale doses jodium, welke het jodiumhoudend zout bevat, dikwijls enorme hoeveelheden bevatten, zoodat de gevolgen niet uitbleven. Onoordeelkundige reclame heeft dit op zijn geweten, doch niet de zorgvuldig doorgevoerde prophylaxe.

Laméris ⁵⁾ is van oordeel, dat het innemen van gejodeerd zout

1) Het leelijke germanisme Volzout (Vollsalz) wensch ik niet te gebruiken.

2) Eggenberger H. I. c.

3) Trumpp J. 1928. Kropfbekämpfung Münch. 75 No. 39 mediz. Wochenschrift.

4) Wagner v. Jauregg J. 1928. Kropfbekämpfung in Österreich Wien. Klin. Wochenschrift No. 24. 1931. Die angeblichen schilddrüsenschädigungen durch Vollsalz Wien. Klin. W. 44. 317.

5) Laméris H. en Lenshoek. 1933. Ned. T. v. G. II No. 14.

met de bedoeling krop te genezen, een dwaasheid is, het heeft geen curatieve waarde. Als prophylacticum kan het volgens hem gehandhaafd blijven, mits het niet geschiedt door algemeene maatregelen, waarbij de geheele bevolking wordt bereikt, aangezien men het dan geeft aan volwassenen, die het niet noodig hebben en we omtrent de uitwerking van jodium nog te weinig weten.

De jodeering van het leidingwater geschiedt in enkele steden in Amerika, ook in ons land wordt sinds eenige jaren aan het leidingwater in Eindhoven jodium toegevoegd. Deze jodeering is echter zeer zwak ($\pm 8 \gamma$ per liter), zoodat men hiervan niet veel resultaat kan verwachten.

De Josselin de Jong heeft op het 38e gezondheidscongres te Alkmaar voor een eventueel in ons land in te voeren prophylaxen eisch gesteld, dat aan de volgende voorwaarden moet voldaan zijn:

1. krop moet vaststaan (onderzoek schoolkinderen).
2. het drinkwater moet worden onderzocht op zijn gehalte aan jodium.
3. de wijze van prophylaxe moet worden overlegd met deskundigen.
4. de resultaten der prophylaxe moeten door geregeld onderzoek worden gecontroleerd.

Is aan deze voorwaarden voldaan, dan mag jodiumhoudend zout gebruikt worden.

Dit zout moet zijn onschadelijk, gemakkelijk op te nemen, goedkoop en werkzaam.

Aan het eind van dit overzicht laat ik de voornaamste Nederlandsche litteratuur, welke over het struma-onderzoek verschenen is, hier volgen.

In 1907 publiceert Broers¹⁾ zijn onderzoek over het voorkomen van vergrooting der schildklier in de provincie Utrecht. Hij bespreekt 69 gevallen bij mannen en 307 bij vrouwen.

Hij nam o.a. waar, dat krop vaak bij meerdere personen uit één gezin voorkwam en dat vrouwen meer krop hadden dan mannen.

¹⁾ l.c.

Verband met de drinkwatervoorziening of met den aard van den bodem was hem niet gebleken.

In 1917 deelt Brand ¹⁾ in zijn rapport, hetwelk hij voor de struma-commissie uit den Centralen Gezondheidsraad uitbrengt, de gegevens mede uit het gemobiliseerde leger.

Hij ontwierp twee kropkaarten van Nederland. Op de eerste kaart gaf hij de streken aan, waar het aantal dienstplichtigen met vergroote schildklier hooger is dan het gemiddelde in ons land. Op de tweede kaart, de streken waar het aantal afkeuringen voor krop grooter is dan het gemiddelde.

Deze kaarten toonen groote overeenkomst. Een groot bezwaar is het eenzijdige van dit onderzoek, het betrof hier alleen mannen: vrouwen werden niet onderzocht.

Bovendien zijn de gegevens onvolledig. In dien tijd werd bij de keuringen niet in het bijzonder gelet op strumagevallen. Werd een soldaat om andere reden afgekeurd, dan werd geen verdere aandacht aan den toestand van de schildklier geschonken. Zoo is het dus zeer waarschijnlijk, dat onder de afgekeurde soldaten er velen waren, die een vergroote schildklier bezaten, zonder dat dit vermeld is.

Een voordeel van de statistiek van Brand is het groote aantal onderzochten (46976).

Hij komt tot de volgende conclusie:

„In de provincies Friesland, Groningen, Drente en Zeeland, alsmede op de Zuidhollandsche eilanden, schijnt de vergrooting van de schildklier bij de mannelijke inwoners van dienstplichtigen leeftijd weinig voor te komen, terwijl dit in de overige provincies veel meer het geval is en vooral in Utrecht en Gelderland. De ongunstigste verhoudingen zijn aangetroffen in eenige grootere plaatsen.”

Kappenburg ²⁾ en Ada Potter ³⁾ doen ongeveer tegelijkertijd een gelijksoortig onderzoek. In 1919 promoveert Kappenburg op een proefschrift, waarin hij rattenschildklieren uit verschillende deelen van het land onderzocht. Van geografischen invloed merkt hij niet veel.

¹⁾ l.c.

²⁾ l.c.

³⁾ l.c.

Bovendien neemt hij proeven met ratten in Sneek en Utrecht, die drinkwater uit beide plaatsen kregen. Hij kan geen invloed van het drinkwater vaststellen.

Daarentegen kreeg Potter als resultaat van haar experimenten met ratten (1918 en 1919), die zij in Utrecht verschillende soorten water gaf, dat de dieren, die het Utrechtsche leidingwater gedronken hadden, de sterkste schildklierzwellings vertoonden, terwijl de ratten, die met koolzuurhoudend water van de Hollandia-bronwaterfabriek gedrenkt waren, geen vergrootte schildklier kregen.

Uit de analyses, in 1931 verricht, blijkt dit water 120 γ jodium per liter te bevatten.

In 1924 verscheen „Het Verslag van de Commissie tot het instellen van een experimenteel en statistisch onderzoek naar de oorzaak en de middelen ter bestrijding van de schildkliervergroo-ting te Utrecht”.

Onderzocht werden leerlingen te Utrecht, Breda, Leeuwarden en Middelburg met het volgende resultaat:

	met krop	
	% der jongens	% der meisjes
Utrecht	59	73
Breda	75	94
Leeuwarden	21	49
Middelburg	12	22

In Utrecht en Breda dus veel meer gevallen dan in Leeuwarden en Middelburg. De aard van het water scheen niet van invloed te zijn.

Bovendien werden ratten in Sneek, Middelburg, Breda en Utrecht, ieder weer in vier groepen verdeeld, met verschillend leidingwater gedrenkt, n.l. uit de vier genoemde steden, dus om een enkel voorbeeld te noemen: in Sneek waren vier groepen ratten, waarvan de eene groep water uit Sneek, de tweede uit Middelburg, de derde uit Breda en de vierde uit Utrecht dronk.

Het drinkwater bleek eenigen invloed te hebben op de grootte van de schildklier.

gedronken leidingwater	jodiumgehalte γ 1 Liter	gemiddeld gewicht der rattenschildklier
uit Middelburg . . .	26,2	11,65 gram
„ Sneek	5,4	13,79 „
„ Utrecht	2,2	13,62 „
„ Breda	1,7	16,67 „

Een plaatselijke factor bleek echter groteren invloed te hebben dan het drinkwater. Dit bleek uit de volgende uitkomsten:

Station	Gemiddeld gewicht van alle schildklieren op het proefstation
Middelburg	8,64 gram
Utrecht	13,16 „
Sneek	13,38 „
Breda	19,67 „

De conclusie van de Utrechtsche struma-commissie luidt: „dat een plaatselijke factor van onbekenden aard van groteren invloed is bij het ontstaan van vergrooting der schildklier dan de gebruikte watersoort”.

In 1924 verscheen in „Water en Gas” van Ir. Pennink ¹⁾ een reeks artikelen, waarin hij aan de oppervlakte-wateren de voorkeur gaf boven de diep-duinwateren, aangezien bij het filtratie-proces in den bodem of in den kunstmatigen zandfilter het water zijn organisch gebonden jodium zou verliezen.

Onderzoekingen van Heymann ²⁾ (1925 en 1927) weerlegden deze hypothese. Het diepduinwater te Leiduin bleek veel rijker aan jodium te zijn dan het oppervlakte-duinwater. Ook latere bepalingen bevestigden de onjuistheid van Penninks opvatting. Van de leidingwateren bevatten de diepgrondwateren en de duinwateren het meeste jodium, terwijl de heidewateren en de rivierwateren daarentegen arm aan jodium zijn.

¹⁾ Pennink I. 1924. Drinkwater en Struma, Water en Gas 8 No. 16—22.

²⁾ Heyman J. A. 1925. Jodium i. h. waterleidingbedrijf. Water en Gas 9 No. 41.

De pathologische anatomie van de Nederlandsche strumae werd vooral door de Josselin de Jong en zijn leerlingen bestudeerd (Hoogenboom 1924, Köster 1929, Hoffman 1929, Beins 1930, van Essen 1932, Schmelling 1934).

Op het Nederlandsch Natuur-Geneeskundig Congres te Amsterdam in 1927 gaf Bijlsma ¹⁾ een overzicht over de biochemische, Lanz ²⁾ over de klinische zijde van het kropvraagstuk.

In 1928 gaf naar aanleiding van de internationale kropconferentie te Bern de Josselin de Jong ³⁾ een samenvatting over den stand van het kropvraagstuk, terwijl Laméris ⁴⁾ den chirurgischen kant er van behandelde.

In 1932 verschijnt het rapport van den Gezondheidsraad, getiteld: „Het Kropvraagstuk in Nederland”.

Het geeft een uitvoerig en gedocumenteerd antwoord op alle vragen, die verband houden met het kropvraagstuk.

Verricht werd een onderzoek naar het voorkomen van schildkliervergroting in Nederland en naar het voorkomen van kropziekten. De meeningen omtrent de oorzaak van het ontstaan van krop worden weergegeven. De stand van onze kennis omtrent den kringloop van het jodium in de natuur, de jodiumtoevoer aan de bewoners van enkele kroparme en kroprijke gebieden, de invloed van den bodem op de jodiumgehalten van de atmosfeer, de drinkwateren en de plantaardige en dierlijke bodemproducten, de jodiumuitscheiding door bewoners van kroparme en kroprijke steden worden medegedeeld. Tenslotte wordt de prophylaxe van de endemische krop besproken.

Van de hand van Reith (1929 en 1931) verschenen verschillende mededeelingen over de methoden om zeer kleine hoeveelheden jodium nauwkeurig te bepalen, o.a. in zijn proefschrift „Microjodiumbepalingen in natuurlijke grondstoffen”.

¹⁾ Bijlsma U. G. 1927. De Biochemie der schildklieraandoeningen. Handelingen Natuur- en Geneesk. Congr. blz. 213.

²⁾ Lanz O. 1927. Krop in Holland. N. T. v. G. II 1504.

³⁾ de Josselin de Jong R. 1928. De tegenwoordige stand van het Kropvraagstuk. Geneesk. Bladen. 26e reeks. No. 3/4.

⁴⁾ Laméris H. 1928. Behandeling van Struma. Geneesk. Bladen. 26 reeks. No. VII.

In 1933 schrijven Laméris en Lenshoek ¹⁾ in het Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde een artikel over struma en jodium, waarin gegevens verzameld worden omtrent de werking van jodium bij struma en in het bijzonder bij thyreotoxicose. Ze waarschuwen voor het groote gevaar, dat aan het gebruik van dit middel verbonden is.

In hetzelfde jaar houdt de Josselin de Jong een voordracht op het 38e Gezondheidscongres te Alkmaar over „Krop in Nederland”. Hij bespreekt haar verbreiding, haar vormen en de betekenis en bestrijding van de krop.

In 1934 promoveert Maas op een proefschrift ²⁾ „Onvolwaardig voedsel en krop”. Hij neemt proeven met honden en ziet krop ontstaan bij dieren, welke gevoed werden met bruin brood, ongekookt water en rauw paardevleesch. Werd melk toegevoegd, dan ontstond geen krop.

Tenslotte gaf Eggenberger ³⁾ in de Geneeskundige Bladen 1934 de resultaten van de jodiumprophylaxe, welke hij gedurende meer dan 10 jaren in Appenzell doorgevoerd had.

1. Congenitale krop blijft volkomen achterwege, terwijl in 1922 ruim 50 % van alle kinderen met voel- of zichtbare schildkliervergrooting ter wereld kwam.
2. Levenloos geboren: daling van 2,6 % (1916—1920) tot 1,7 % (1926—1931). Sterfte tengevolge van aangeboren levenszwakte en vroeggeboorte: daling van 3,5 % (1916—1920) tot 0,6 % (1926—1931).
3. Het gemiddelde geboortegewicht van voldragen kinderen steeg in den loop van 10 jaar met 132 gram.
4. De zuigelingensterfte kwam van 7,1 % in 1922 op 4,1 % in 1931.
5. De krop bij schoolkinderen tot het 10e levensjaar verminderde van 95—100 % tot op 5 %.
6. Vóór 1922 waren bij alle kinderen van 14—16 jaar schildkliervergrotingen vast te stellen, in 1931 is dit cijfer teruggegaan tot op 57 %.

¹⁾ l.c.

²⁾ Maas H. H. 1934. Diss. Leiden.

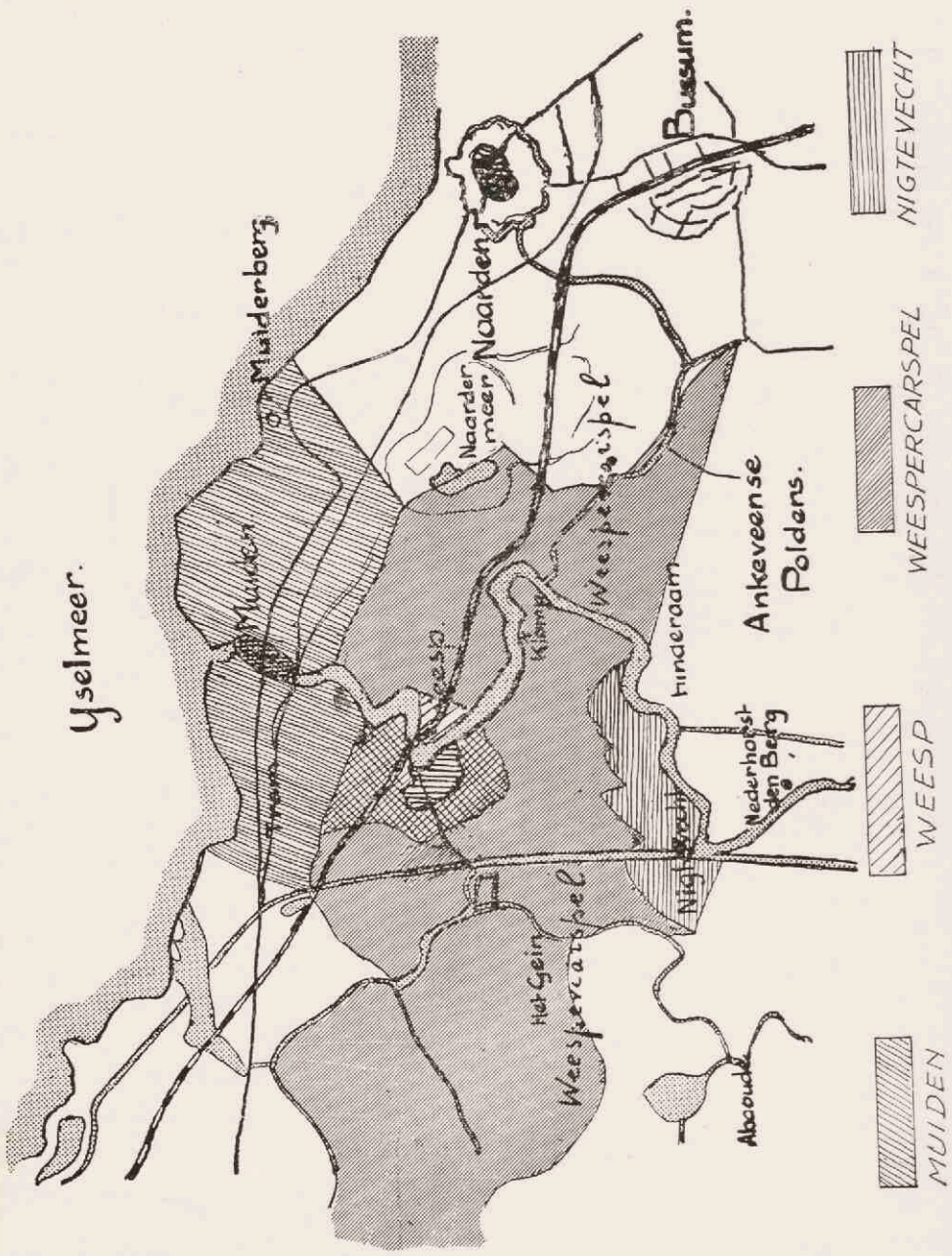
³⁾ l.c.

7. De graviditeits-strumae zijn kleiner geworden.
8. De laatste 6 jaar zijn van ruim 2000 recruten slechts 4 wegens krop afgekeurd, vroeger 1—7 %.

Nadeelige gevolgen van de prophylaxe ontbreken.

Eggenberger begon het jodiumniveau kunstmatig te verhoo- gen door aan het in Appenzell gebruikte zout 5 mgr. joodkali per K.G. zout toe te voegen. In 1924 verdubbelde hij deze dosis. Hij legt er den nadruk op, dat het vooral van belang is, dat gravidae en zoogende vrouwen, aan wier schildklieren toch reeds hogere eischen gesteld worden, dit nuttigen. Hierdoor komt bovendien het komende geslacht ab ovo onder den invloed van de prophylaxe. Het gunstige resultaat blijkt uit het totaal verdwijnen van conge- nitale krop.

Deze gunstige resultaten, welke reeds na 10 jaar systema- tische strumabestrijding verkregen zijn, geven toch wel te denken. Het moeten krachtige argumenten zijn, die ons bij gebleken nood- zakelijkheid, zouden weerhouden, ook in ons land over te gaan tot een poging om op dezelfde energieke wijze de toenemende struma- verbreiding te bestrijden.



EIGEN ONDERZOEK.

Het gebied, dat ik onderzocht, beslaat de plaatsen Weesp, Weespercarspel, Muiden, Muiderberg en Nigtevecht. Bijgaand kaartje geeft de geografische ligging van deze plaatsen weer.

Weesp en Muiden zijn industrieplaatsen met overwegend arbeidersbevolking, Weespercarspel, Muiderberg en Nigtevecht tellen een groot aantal boeren onder haar inwoners.

Iedere plaats betreft zijn drinkwater uit een andere bron. Weesp is aangesloten aan de waterleiding van Bussum, Muiden en Muiderberg aan de Hilversumsche. Weespercarspel krijgt zijn water uit de Loosdrechtsche plassen en Nigtevecht drinkt hetzelfde water als de bewoners van N.W. Utrecht.

Bovendien wordt in Weespercarspel, Muiden en Muiderberg regenwater gedronken.

Het onderzoek der kinderen had plaats op dezelfde wijze als door de struma-commissie geschiedde.

Eenige malen heb ik in Utrecht een onderzoek bijgewoond om me te vergewissen van de wijze, waarop dit plaats vond en tevens om me hierin te oefenen, want dit onderzoek eischt eenige oefening.

Een geheel objectieve methode om de grootte van de krop te bepalen, bestaat niet; individueele waardeering zal in vele gevallen den uitslag bepalen. Dit verklaart ook het verschil in uitkomsten, toen Eggenberger tijdens zijn bezoek aan Holland op verzoek van de struma-commissie o.a. te Kampen een aantal schoolkinderen onderzocht, waarbij hij een grooter aantal struma-gevallen kreeg dan de Commissie, die toch wel deskundig op dit gebied genoemd mag worden.

Zoo zullen dus verschillende onderzoekers wel nooit geheel gelijke uitkomsten verkrijgen, doch indien op gelijke wijze onderzocht wordt, zullen bij eenige oefening deze verschillen klein blij-

ven, zoodat de conclusies, welke uit de gevonden waarnemingen getrokken kunnen worden, ongeveer eensluidend zijn.

Van de zijde van Burgemeesters en Wethouders, alsook van de hoofden der scholen en hun onderwijzend personeel ondervond ik steeds de grootste bereidwilligheid om mij met mijn onderzoek behulpzaam te zijn, zoodat dit overal vlot verliep.

Een woord van dank voor deze medewerking is hier zeker op zijn plaats.

Het onderzoek had als volgt plaats:

De kinderen werden tegen den muur geplaatst met de haken tegen den wand, het hoofd licht achterover gebogen, de kin ongeveer horizontaal. Bij dezen stand van het hoofd is de schildklier het best te zien. Door het kind te laten slikken, teekent de zichtbare schildklier zich duidelijk tegen de omgeving af, zoodat men kan waarnemen, of de zwelling inderdaad de schildklier is.

Indien men zeer zacht palpeert, voelt men, dat tijdens het slikken de schildklier de slikbewegingen meemaakt.

Het oog van den onderzoeker bevindt zich ter hoogte van de te onderzoeken schildklier. Voor het vaststellen van de schildkliervergrooting, hield ik me aan den maatstaf, welke de Commissie zich bij haar onderzoek gesteld heeft.

Deze paste de volgende indeeling toe:

Een ++ teeken wordt gegeven aan alle gevallen, waarvan de schildkliervergrooting oogenblikkelijk, ook door een leek, kan worden gezien.

Een + teeken krijgen die gevallen, waar bij inspectie of palpatie de schildklier te zien of te voelen is.

Er zijn gevallen, waarbij men de schildklier wel duidelijk kan zien, doch niet voelen en ook omgekeerd, waarbij hij niet of slechts even te zien is en toch zeer goed te palpeeren. Al deze gevallen zijn dus positief genoemd.

Twijfelachtige gevallen zijn negatief (—).

Van alle kinderen werd een kaart ingevuld, van de jongens een witte, van de meisjes een rose, waarop aangeteekend werd: school, naam en voornamen, leeftijd, klasse, woonplaats, grootte van het gezin, beroep van den vader, het teeken van de schildkliervergrooting, de gebruikte watersoort, het eventueel gebruik van jodiumhoudend zout, tenslotte bijzondere opmerkingen, welke

met de schildklier verband hielden (meer strumagevallen in de familie, klachten, welke hun oorzaak zouden kunnen hebben in hyperthyreose, enz.).

Uit deze gegevens zou het dan mogelijk zijn, een indruk te krijgen over:

1. Het voorkomen van schildkliervergroting in de verschillende gemeenten.
2. Het voorkomen van schildkliervergroting op verschillenden leeftijd en bij verschillend geslacht.
3. Invloed van sociale omstandigheden op het voorkomen van schildkliervergroting.
4. Het familiair voorkomen van schildkliervergroting.
5. Ziekelijke verschijnselen, die bij de onderzochten met de schildkliervergroting in verband konden staan.

ONDERZOEK TE WEESP.

Het onderzoek geschiedde bij de kinderen van alle scholen, behalve de bewaarscholen. Aangezien Weesp geen H.B.S. of Lyceum rijk is, alleen een M.U.L.O.-school bezit, betrof het hoofdzakelijk kinderen van 6—15 jaar. Jammer genoeg heb ik dus de kinderen niet tijdens de puberteit, waarvan bekend is, dat vooral bij de meisjes de schildklier dikwijls bijzonder sterke vergrotingen vertoont, systematisch kunnen onderzoeken.

Gelukkig was de directie van de firma Van Houten zoo bereidwillig, mij gelegenheid te geven, haar vrouwelijk personeel, waarvan een groot aantal in Weesp en omstreken woonachtig is, te onderzoeken, zoodat ik toch in staat ben, eenige gegevens mede te deelen, over het voorkomen van krop bij volwassen meisjes.

Onderzocht werden op de scholen 537 jongens en 503 meisjes met het volgende resultaat.

W E E S P.

Jongens				Meisjes			
Aantal	—	+	++	Aantal	—	+	++
537	338	135	64	503	264	125	114
	63%	25%	12%		52½%	25%	22½%

De volgende tabel geeft den leeftijd en het aantal kropgevallen weer.

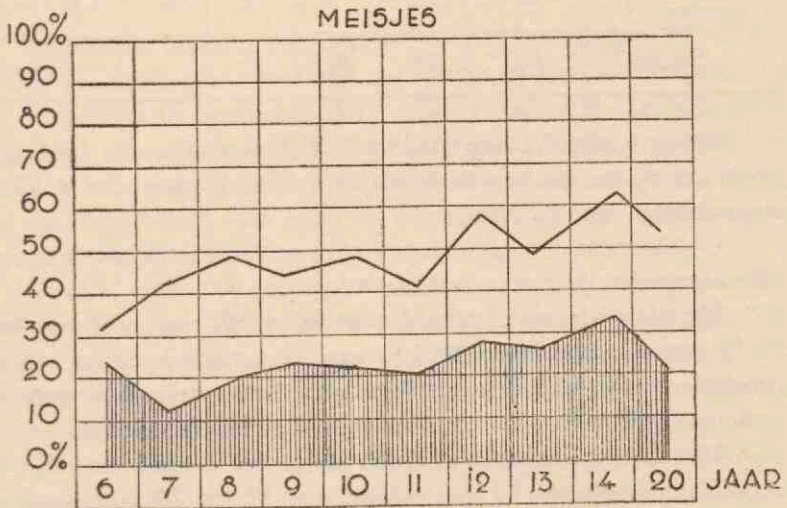
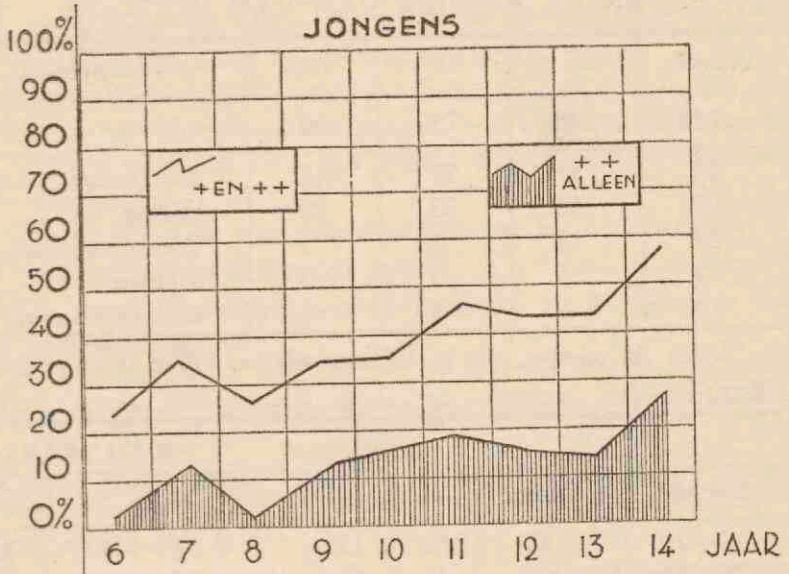
Jongens					Meisjes				
Leeftijd	Aantal	-	+	++	Leeftijd	Aantal	-	+	++
6	30	23	6	1	6	28	19	3	6
7	75	49	16	10	7	53	31	15	7
8	70	51	18	1	8	74	38	21	15
9	81	53	19	9	9	73	39	17	17
10	70	44	15	11	10	71	37	18	16
11	64	34	18	12	11	72	42	15	15
12	63	36	18	9	12	68	28	21	19
13	68	38	21	9	13	52	26	12	14
14	7	3	2	2	14	8	2	1	5
15	8	6	2	—	15	2	1	1	—
16	1	1	—	—	16	1	1	—	—
17	—	—	—	—	17	1	—	1	—
Totaal	537	338	135	64	Totaal	503	264	125	114

Deze tabel geeft dus de absolute getallen weer, hierachter volgen ze in $\frac{0}{0}$:

In $\frac{0}{0}$.

Jongens					Meisjes				
Leeftijd	Aantal	-	+	++	Leeftijd	Aantal	-	+	++
6	100	77	20	3	6	100	68	10 $\frac{1}{2}$	21 $\frac{1}{2}$
7	100	65 $\frac{1}{2}$	21 $\frac{1}{2}$	13	7	100	58 $\frac{1}{2}$	28 $\frac{1}{2}$	13
8	100	73	25 $\frac{1}{2}$	15	8	100	51 $\frac{1}{2}$	28 $\frac{1}{2}$	20
9	100	65 $\frac{1}{2}$	23 $\frac{1}{2}$	11	9	100	54	23	23
10	100	63	21 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$	10	100	52	25 $\frac{1}{2}$	22 $\frac{1}{2}$
11	100	53	28	19	11	100	58	21	21
12	100	57	28 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	12	100	41	31	28
13	100	56	31	13	13	100	50	23	27
14	100	43	28 $\frac{1}{2}$	28 $\frac{1}{2}$	14	100	25	12 $\frac{1}{2}$	62 $\frac{1}{2}$

Ter verduidelijking geef ik ten slotte van de verkregen resultaten de nevenstaande grafiek:



ONDERZOEK VAN HET VROUWELIJK PERSONEEL
VAN DE FABRIEK VAN VAN HOUTEN.

Aantal	—	+	++	Woonplaats
245	135	75	35	
88	51	27	10	Amsterdam
107	54	33	20	Weesp
27	19	7	1	Weespercarspel
13	5	5	3	Muiden
10	6	3	1	Andere plaatsen

Voor de meisjes, die in Weesp wonen, kreeg ik de volgende cijfers:

					In Procenten		
Leeftijd	Aantal	—	+	++	—	+	++
14—20	32	12	13	7	37½	40½	22
20—30	52	24	17	11	46	33	21
30 j. en ouder	23	18	3	2	78	13	9
Totaal	107	54	33	20			

Bij de grafische voorstelling is het resultaat van het onderzoek van de meisjes van de fabriek van Van Houten, die in Weesp woonachtig zijn, inbegrepen.

Gelijk reeds gezegd, drinken al deze jongens en meisjes water, afkomstig van de Bussumsche waterleiding.

Uit het onderzoek blijkt, dat struma in Weesp veel voorkomt, 37 % van de jongens en 47½ % van de meisjes bezitten een vergrootte schildklier. Bij de meisjes komt het, zooals ook door alle onderzoekers gevonden is, meer voor dan bij de jongens.

Met het toenemen der jaren stijgt het aantal gevallen van struma en bedraagt bij de meisjes van 12 tot 20 jaar meer dan 50 %.

Om een indruk te krijgen over de vorderingen van de leerlingen, bij wie een vergrootte schildklier geconstateerd was, verzocht ik de onderwijzers, mij mede te deelen, hoe het stond met

het intellect van deze kinderen. Ik verdeelde ze in 3 groepen:

1. de goeden: dat waren die kinderen, die behoorlijk meekonden, waarbij nooit sprake was van blijven zitten.
2. de matigen: in deze rubriek behoorden de kinderen, die wel eens onvoldoende cijfers kregen, wel eens een keer bleven zitten, maar die toch met eenige moeite de school konden doorloopen.
3. de slechten: dit waren de kinderen, die het onderwijs niet of zeer onvoldoende konden volgen.

Ik kreeg inlichtingen over 273 meisjes en 212 jongens met het volgende resultaat.

Meisjes				Jongens			
Aantal	Goed	Matig	Slecht	Aantal	Goed	Matig	Slecht
273	106 39%	117 43%	50 18%	212	89 42%	86 40 $\frac{1}{2}$ %	37 17 $\frac{1}{2}$ %

Conclusies uit deze cijfers te trekken, is gevaarlijk.

In de eerste plaats hebben we te maken met het oordeel van het onderwijzend personeel. Het spreekt van zelf, dat een ieder zijn eigen waardeering heeft over de vorderingen der kinderen, zoodat we nimmer een objectieven maatstaf kunnen krijgen. De een zal wat eerder een kind in de rubriek „goed” indeelen, de ander zal in dit opzicht weer te streng zijn.

Verder spelen zooveel andere factoren een rol bij de vorderingen van het kind op school, als huiselijke omstandigheden, erfelijke factoren, lichamelijke of geestelijke afwijkingen, dat ik niet gaarne uit de gevonden cijfers een oordeel over den invloed van struma op het intellect zou willen uitspreken.

Ik geef daarom alleen de verkregen getallen weer, wellicht, dat latere uitgebreidere onderzoekingen in deze nieuw licht kunnen brengen.

Een poging, na te gaan, of sociale omstandigheden invloed hadden op de veelvuldigheid van de schildkliervergrooting, moest hier op niets uitloopen, aangezien verreweg het grootste deel der

inwoners tot de arbeidersklasse behoort en dus nagenoeg in gelijke omstandigheden verkeert.

Op een heel enkele uitzondering na had geen enkel kind eenige klachten, de meesten wisten van het bestaan van hun struma niets af. Ook op de fabriek van Van Houten bemerkten de meisjes geen nadeeligen invloed van haar schildkliervergroting, zij konden haar arbeid goed verrichten.

Een enkele maal kon ik lichte verschijnselen van hyperthyreose waarnemen, doch deze waren zoo zeldzaam, dat ik kon vaststellen, dat de strumagevallen nagenoeg alle goedaardig waren.

Onder de kinderen, die schildkliervergroting hadden, bleek het eenmaal het geval te zijn, dat 6 kinderen uit één gezin afkomstig waren, 4 maal dat 5 kinderen, 10 maal 4 kinderen, 22 maal 3 kinderen en 59 maal 2 kinderen tot hetzelfde gezin behoorden. Familiair komt dus struma zeker in Weesp voor. Er zijn hier enkele families, waar nagenoeg alle familieleden een zeer groote, duidelijk zichtbare krop bezitten. Hier moet toch de erfelijkheid een bepaalde rol spelen. Volgens Eggenberger zou de reeds bestaande van buitenaf werkende factor door erfelijke gewoonten op deze personen krachtiger inwerken.

Het gebruik van jodiumhoudend zout vond slechts sporadisch plaats.

ONDERZOEK TE WEESPERCARSPEL.

Weespercarspel bezit alleen scholen voor lager onderwijs. Een deel der kinderen drinkt leidingwater, afkomstig uit de Loosdrechtsche plassen, een ander deel regenwater.

Ik splitste deze twee groepen en kreeg de volgende resultaten.

Waterleiding.

Jongens				Meisjes			
Aantal	—	+	++	Aantal	—	+	++
115	85 74%	20 17½%	10 8½%	118	60 51%	33 28%	25 21%

Regenwater.

Jongens				Meisjes			
Aantal	—	+	++	Aantal	—	+	++
55	41 74½%	10 18%	4 7½%	56	31 55½%	14 25%	11 19½%

De kropgevallen, verdeeld over den leeftijd der kinderen, geven de volgende tabellen:

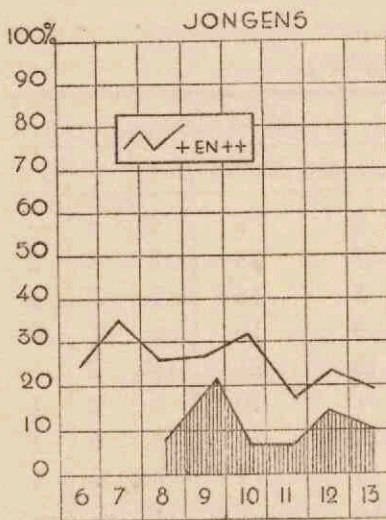
Waterleiding.

Jongens					Meisjes				
Leeftijd	Aantal	—	+	++	Leeftijd	Aantal	—	+	++
6	12	9	3	—	6	8	4	4	—
7	12	8	4	—	7	13	7	4	2
8	23	17	4	2	8	16	5	7	4
9	14	10	1	3	9	15	6	7	2
10	13	9	3	1	10	21	16	2	3
11	12	10	1	1	11	10	6	2	2
12	14	11	1	2	12	20	8	5	7
13	10	8	1	1	13	14	7	2	5
14	3	1	2	—	14	1	1	—	—
15	1	1	—	—	15	—	—	—	—
16	1	1	—	—	16	—	—	—	—
Totaal	115	85	20	10	Totaal	118	60	33	25

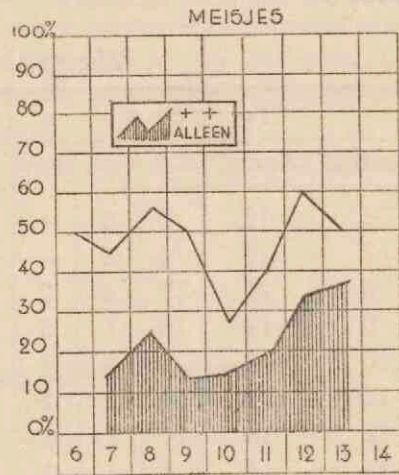
In % uitgedrukt:

Jongens					Meisjes				
Leeftijd	Aantal	-	+	++	Leeftijd	Aantal	-	+	++
6	100	75	25	—	6	100	50	50	—
7	100	66 $\frac{1}{2}$	33 $\frac{1}{2}$	—	7	100	54	30 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$
8	100	74	17	9	8	100	31	44	25
9	100	71 $\frac{1}{2}$	7	21 $\frac{1}{2}$	9	100	40	47	13
10	100	69	23	8	10	100	76	10	14
11	100	84	8	8	11	100	60	20	20
12	100	79	7	14	12	100	40	25	35
13	100	80	10	10	13	100	50	14 $\frac{1}{2}$	35 $\frac{1}{2}$
14	100	33	67	—	14	100	—	—	—

Hieronder volgt de grafische voorstelling van deze gevallen.



JAAR



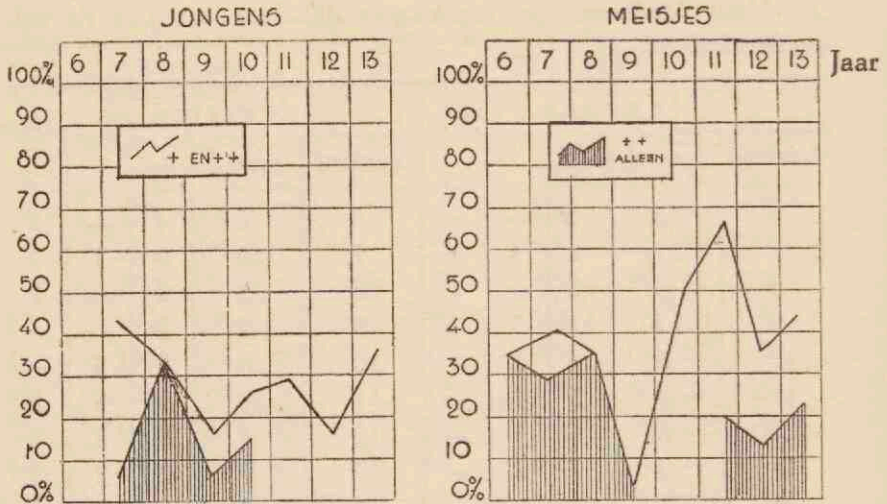
JAAR

Voor kinderen, die regenwater dronken, kreeg ik de volgende tabellen:

Jongens					Meisjes				
Leeftijd	Aantal	-	+	++	Leeftijd	Aantal	-	+	++
6	3	3	-	-	6	6	4	-	2
7	11	6	4	1	7	10	6	1	3
8	3	2	-	1	8	3	2	-	1
9	13	11	1	1	9	2	2	-	-
10	8	6	1	1	10	6	3	3	-
11	7	5	2	-	11	10	3	5	2
12	6	5	1	-	12	8	5	2	1
13	3	2	1	-	13	9	5	2	2
14	1	1	-	-	14	2	1	1	-
Totaal	55	41	10	4	Totaal	56	31	14	11

In % uitgedrukt:

Jongens					Meisjes				
Leeftijd	Aantal	-	+	++	Leeftijd	Aantal	-	+	++
6	100	100	-	-	6	100	66½	-	33½
7	100	55	36	9	7	100	60	10	30
8	100	67	-	33	8	100	67	-	33
9	100	85	7½	7½	9	100	100	-	-
10	100	75	12½	12½	10	100	50	50	-
11	100	71	29	-	11	100	30	50	20
12	100	83	17	-	12	100	62½	25	12½
13	100	67	33	-	13	100	56	22	22
14	100	100	-	-	14	100	50	50	-



Uit de gevonden getallen blijkt, dat ook in Weespercarspel struma veelvuldig voorkomt.

Het gebruik van leidingwater of regenwater leidt tot geen noemenswaardige verschillen.

26 % van de jongens en 49 %, resp. 44½ % van de meisjes heeft schildkliervergroting. Door het betrekkelijk kleine aantal kinderen krijgen we, zooals in de grafische voorstelling duidelijk uitkomt, geen goed beeld van het toenemen van krop bij het stijgen der jaren.

Ook hier deed ik een onderzoek naar het intellect der kinderen met den volgende uitslag :

Meisjes				Jongens			
Aantal	Goed	Matig	Slecht	Aantal	Goed	Matig	Slecht
79	44	27	8	42	20	14	8

Ook hier zijn, gelijk in Weesp, deze cijfers ongunstig, het meerendeel der kinderen is niet in staat, het eenvoudige onderwijs van een lagere school zonder moeite te volgen.

Ik wil echter, zooals ik reeds boven uiteenzette, in geen

deele de struma hiervan de schuld geven. Vooral bij een boerenbevolking, waarop Weespercarspel zich voor een groot deel mag verheugen, is over het algemeen de belangstelling voor het onderwijs niet bovenmatig groot, zoodat het milieu, waaruit de kinderen afkomstig zijn, hier wel een groote rol zal spelen.

Ook hier hoorde ik geen klachten over het bezit van de struma en vond ik geen verschijnselen, die wezen op het bestaan van hyperthyreose.

Over het familiair voorkomen van krop het volgende:

Eénmaal kwam het voor, dat 4 kinderen uit één gezin schildkliermaal kwam het voor, dat 4 kinderen uit één gezin schildkliervergrooting hadden, 4 maal dat 3 kinderen en 13 maal dat 2 kinderen tot hetzelfde gezin behoorden.

Jodiumhoudend zout werd slechts door een enkel kind genuttigd.

ONDERZOEK TE MUIDEN EN MUIDERBERG.

Ik voeg Muiden en Muiderberg te zamen, aangezien door de inwoners van beide plaatsen hetzelfde water gedronken wordt, n.l. het leidingwater van de waterleiding van Hilversum. Beide plaatsen liggen slechts enkele kilometers van elkaar verwijderd, zoodat de kinderen, die ik onderzocht, onder nagenoeg gelijke omstandigheden leefden.

Een klein deel drinkt nog regenwater.

Beide plaatsen bezitten alleen scholen voor lager onderwijs, zoodat mijn onderzoek zich bepaalde tot den leeftijd van 14 jaar.

Eerst volgen hier de resultaten van het onderzoek bij de kinderen, die leidingwater drinken.

Waterleiding.

Jongens				Meisjes			
Aantal	—	+	++	Aantal	—	+	++
183	128	46	9	189	117	42	30
	70%	25%	5%		62%	22%	16%

Regenwater.

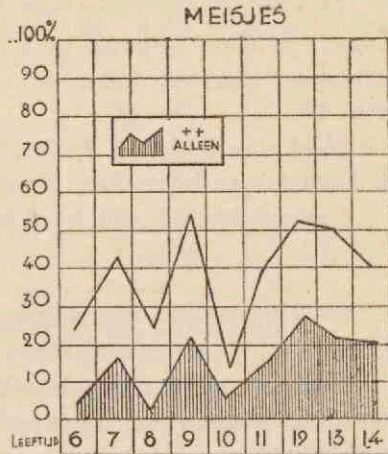
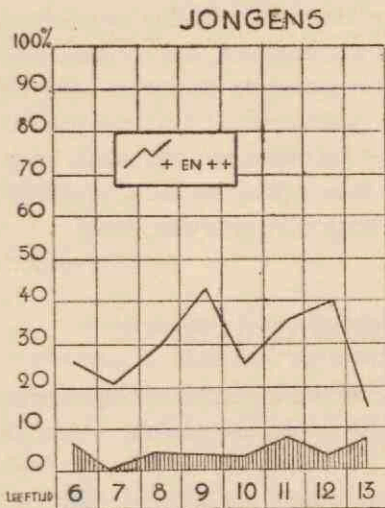
Jongens				Meisjes			
Aantal	-	+	++	Aantal	-	+	++
25	19	3	3	24	18	3	3
	76 ⁰ / ₀	12 ⁰ / ₀	12 ⁰ / ₀		75 ⁰ / ₀	12 ¹ / ₂ ⁰ / ₀	12 ¹ / ₂ ⁰ / ₀

Over den leeftijd verdeeld:

Jongens					Meisjes				
Leeftijd	Aantal	-	+	++	Leeftijd	Aantal	-	+	++
6	11	8	2	1	6	12	9	2	1
7	14	11	3	-	7	25	14	7	4
8	23	16	6	1	8	21	16	4	1
9	27	15	11	1	9	27	12	9	6
10	24	18	5	1	10	29	26	1	2
11	26	16	8	2	11	25	15	6	4
12	25	15	9	1	12	21	10	5	6
13	27	23	2	2	13	24	12	7	5
14	6	6	-	-	14	5	3	1	1
Totaal	183	128	46	9	Totaal	189	117	42	30

In ⁰/₀ uitgedrukt:

Jongens					Meisjes				
Leeftijd	Aantal	-	+	++	Leeftijd	Aantal	-	+	++
6	100	73	18	9	6	100	75	16 ¹ / ₂	8 ¹ / ₂
7	100	78 ¹ / ₂	21 ¹ / ₂	-	7	100	56	28	16
8	100	70	26	4	8	100	76	19	5
9	100	55 ¹ / ₂	40 ¹ / ₂	4	9	100	44 ¹ / ₂	33 ¹ / ₂	22
10	100	75	21	4	10	100	89 ¹ / ₂	3 ¹ / ₂	7
11	100	61 ¹ / ₂	31	7 ¹ / ₂	11	100	60	24	16
12	100	60	36	4	12	100	48	24	28
13	100	85	7 ¹ / ₂	7 ¹ / ₂	13	100	50	29	21
14	100	100	-	-	14	100	60	20	20



Van de kinderen, die regenwater dronken, geef ik geen tabellen, aangezien de cijfers zoo klein zijn, dat het toeval hier van te grooten invloed is.

Het blijkt dus, dat in Muiden en Muiderberg struma niet zoo veelvuldig voorkomt, als in Weesp en Weespercarpsel.

30% van de jongens, 38% van de meisjes hebben een vergroote krop; voor hen, die regenwater drinken, zijn de uitkomsten nog gunstiger, nl. 24%, resp. 25%.

Toch zijn de cijfers nog van dien aard, dat we mogen spreken van endemische krop.

Mijn onderzoek naar het intellect gaf het volgende resultaat:

Meisjes				Jongens			
Aantal	Goed	Matig	Slecht	Aantal	Goed	Matig	Slecht
74	33	24	17	59	16	27	16

Dus ook hier sombere cijfers, welke een ongunstig licht werpen op de capaciteiten van de schoolgaande jeugd uit kleine industrieplaatsen, maar waarvoor ik allerminst, gelijk ik reeds eenige malen memoreerde, de struma aansprakelijk wil stellen.

Hyperthyreose kwam ook hier niet voor, slechts sporadisch vernam ik lichte klachten over zenuwachtigheid, die wellicht hun oorsprong konden vinden in een beginnende toxiciteit van de krop.

Wel was wederom duidelijk het familiair optreden van krop, nl. 1 gezin met 5 gevallen, 3 met 4, 8 met 3 en 17 met 2 gevallen. Jodiumhoudend zout werd practisch niet gebruikt.

ONDERZOEKINGEN TE NIGTEVECHT.

Tenslotte onderzocht ik ook de schoolkinderen te Nigtevecht, een klein plaatsje van ongeveer 750 inwoners, aan de Vecht in de nabijheid van Weesp gelegen.

Het is aangesloten aan de waterleiding van N. W. Utrecht, terwijl enkele boeren nog regenwater drinken, dit zijn slechts een paar families, zoodat ik deze mag verwaarloozen.

Wat de overige kinderen betreft, kreeg ik het volgende resultaat:

Jongens				Meisjes			
Aantal	—	+	++	Aantal	—	+	++
52	35	12	5	34	16	14	4
	67 $\frac{1}{2}$ %	23%	9 $\frac{1}{2}$ %		47%	41%	12%

32 $\frac{1}{2}$ % van de jongens en 53% der meisjes hebben struma. De getallen zijn te klein om nader uit te werken; ik geef ze alleen om te doen uitkomen, dat we ook hier van endemische struma mogen spreken.

Ook hier komen enkele strumafamilies voor.

Voor een duidelijk overzicht geef ik de verkregen resultaten in de verschillende plaatsen onder elkaar weer.

Percentages van de strumagevallen te:

Plaats:	Jongens:	Meisjes:
Weesp	37 0/0	47 ¹ / ₂ 0/0
Weespercarspel (waterleiding)	26 0/0	49 0/0
idem (regenwater)	26 0/0	44 ¹ / ₂ 0/0
Muiden en Muiderberg (waterleiding)	30 0/0	38 0/0
idem (regenwater)	24 0/0	25 0/0
Nigtevecht.	32 ¹ / ₂ 0/0	53 0/0

Groote verschillen zijn dus niet aanwezig, alleen voor de kinderen, die in Muiden regenwater dronken, zijn de cijfers wat gunstiger, al moeten we voorzichtig zijn met hieruit conclusies te trekken, omdat het aantal kinderen, dat regenwater dronk, klein was.

Het onderzoek van de verschillende watersoorten naar 't jodiumgehalte, leverde de volgende resultaten op.

Leidingwater Weesp:	1.96 γ jodium per liter
Leidingwater Weespercarspel:	2.16 γ " " "
Regenwater Weespercarspel:	2.15 γ " " "
Leidingwater Muiden en Muiderberg:	2.36 γ " " "
Regenwater Muiden en Muiderberg:	3.63 γ " " "
Leidingwater Nigtevecht:	2.59 γ " " "

Het wateronderzoek werd verricht in het Laboratorium voor Physiologische Chemie evenals het straks te noemen urineonderzoek. De verschillende methoden van onderzoek worden in het volgende hoofdstuk uitvoerig besproken.

We zien dus, dat alle watersoorten arm aan jodium zijn, alleen het regenwater van Muiden vertoont een iets gunstiger cijfer.

Vergelijken we deze uitkomsten met enkele watersoorten uit kroparme plaatsen:

Zutfen	43.9 γ jodium per liter
Barendrecht	89.2 γ " " "
Middelburg	26.2 γ " " "
Moordrecht	35.2 γ " " "
Vlissingen	17.0 γ " " "

dan vallen de verschillen sterk in 't oog.

Het ligt voor de hand verband te zoeken tusschen het jodiumarme water en de endemische krop, welke ik overal vond.

De hoeveelheid jodium, welke we tot ons nemen, heeft zijn oorsprong uit drie bronnen:

de lucht,
het drinkwater,
de levensmiddelen.

Door de strumacommissie is uitvoerig nagegaan, welke waarde we aan ieder van deze jodiumbronnen moeten hechten.

Ze komt tot de conclusie, dat de jodiumopneming uit de atmosfeer zeer klein is tegenover de opneming uit de andere bronnen.

Over de volledige resorptie van het jodium uit de ademhalingslucht heerscht bovendien nog lang geen eenstemmigheid.

De algemeen heerschende meening, dat de lucht bij de zee meer jodium bevat, heeft ze door proefnemingen kunnen tegenspreken.

De jodiumtoevoer via de levensmiddelen kan door twee oorzaken plaatselijk verschillen n.l. door bijzondere voedingsgewoonten in een streek of door verschillend jodiumgehalte der levensmiddelen.

De strumacommissie heeft geen aanwijzingen kunnen verkrijgen, waaruit zou blijken, dat de voedselkeuze in ons land plaatselijke verschillen in jodiumtoevoer zou veroorzaken. Verder heeft ze talrijke jodiumbepalingen in levensmiddelen uitgevoerd, zoowel uit kroprijke als kroparme gebieden.

Hierbij is gebleken, dat zeevisch verreweg de belangrijkste jodiumbron is.

De volgende levensmiddelen, koemelk, brood, aardappelen en groente bleken na de visch, nog 't meeste jodium te bevatten. Van deze staat de melk bovenaan.

Deze zijn nader onderzocht.

Wat het jodiumgehalte van de melk betreft, hier kan wel eenig verschil opgemerkt worden tusschen kroparme en kroprijke streken.

Het onderzoek van een aantal steekproeven graan, gras, aardappelen en groente leverde zeer wisselende cijfers op, zoodat hieruit geen oordeel te trekken is.

Uit een en ander blijkt wel, dat het drinkwater de grootste

beteekenis heeft bij het kropvraagstuk. Uit alle onderzoeken blijkt een regelmatige samenhang tusschen veelvuldige krop en jodiumarmoede van het water.

De Commissie acht de volgende conclusie gewettigd.

„Jodiumrijk drinkwater gaat samen met minder voorkomen van struma.”

Het leek me van belang om door jodiumbepalingen van enkele urines, een indruk te krijgen over de jodiumuitscheiding.

De hoeveelheid jodium in de urine van normale menschen is een graadmeter van de jodiumrijkdom (jodiumniveau) van een gebied, zoodat ik door deze bepalingen een indruk kon krijgen over de jodiumopname. Ook de strumacommissie verrichtte deze urineanalyses in kroparme en kroprijke plaatsen o.a. in Breda (kroprijk) en Zutfen (kroparm) met als resultaat, dat de mannelijke proefpersonen in Zutfen 65 % meer jodium in de urine hebben dan die te Breda en de vrouwelijke 87 % meer.

Ze kreeg de volgende cijfers:

Gemiddelde jodiumuitscheiding per dag:

Man: in Breda 37 γ , in Zutfen 57 γ

Vrouw: in Breda 24 γ , in Zutfen 45 γ

Van Fellenberg nam proeven op zichzelf met een jodiumarme voeding van 17 γ per dag gedurende 15 achtereenvolgende dagen. Het bleek, dat de excretie, ondanks de volkomen gelijke dagelijksche voeding, nogal sterk varieerde, de minimumuitscheiding was 5.4 γ jodium per dag, de maximum 23.0 γ , de gemiddelde 11.8 γ .

Dit is dus 70 % van het opgenomen jodium, dit was toch 17 γ

Willen we dus een bruikbaar resultaat verkrijgen, dan moeten we meerdere bepalingen verrichten.

Voor mijn onderzoek verkreeg ik de medewerking van zes betrouwbare personen, van wie drie struma hadden. Behalve proefpersoon B, waren het allen vrouwen.

Gedurende zeven dagen werd alle in 24 uur gevormde urine volledig opgevangen in flesschen, die ik toegezonden kreeg uit het chemisch physiologisch laboratorium. Deze waren uitgekookt met koningswater.

De flesschen werden terstond na vulling naar Utrecht verzonden voor onderzoek.

De proefpersonen aten gewoon eten, geen visch, gebruikten geen jodiumhoudend zout en dronken allen het leidingwater van Weesp.

Ik nam geen proeven met personen uit andere plaatsen, omdat het strumaonderzoek uitgewezen had, dat de veelvuldigheid van struma in de verschillende plaatsen geen groote verschillen opleverde en ook 't water overal ongeveer gelijke hoeveelheden jodium bevatte, zoodat ik mocht aannemen, dat de jodiumtoevoer in Weesp en omliggende gemeenten geen belangrijke verschillen zou opleveren.

Hieronder volgen de verkregen cijfers:

A (Struma —)		B (Struma —)		C (Struma —)	
hoeveelheid urine in 24 uur	γ jodium in 24 uur	hoeveelheid urine in 24 uur	γ jodium in 24 uur	hoeveelheid urine in 24 uur	γ jodium in 24 uur
1730 c c	52.2	1065 c c	47.9	2080 c c	84.2
1480 -	2.7	1260	26.3	1500	15.8
1820 -	12.8	1590	148.4	1600	98.1
1950 -	6.8	1270	64.3	1610	25.5
1650 -	6.3	960	40.6	1200	27.4
1600 -	28.7	930	16.3	1505	64.8
1680 -	23.7	1425	7.8	1210	12.6
gemiddeld	16.2	gemiddeld	50.2	gemiddeld	46.9
D (Struma +)		E (Struma +)		F (Struma +)	
hoeveelheid urine in 24 uur	γ jodium in 24 uur	hoeveelheid urine in 24 uur	γ jodium in 24 uur	hoeveelheid urine in 24 uur	γ jodium in 24 uren
1060 c c	39.6	1070 c c	2.9	1200 c c	27.4
880	47.6	1050	21.4	830	13.2
970	30.9	1300	72.7	1050	13.8
580	13.0	1230	23.8	1370	53.4
570	2.0	1200	14.8	980	10.4
700	13.3	1170	14.4	900	9.4
980	33.1	1030	14.3	890	33.0
gemiddeld	25.6	gemiddeld	23.5	gemiddeld	22.9

Bij bestudeering van deze uitkomsten valt in de eerste plaats op, dat de dagelijksche jodiumuitscheiding bij een en dezelfde persoon soms groote verschillen te zien geeft.

Nemen we b.v. proefpersoon B, deze scheidt op den derden dag 148.4 γ jodium uit en de zevende dag slechts 7.8 γ ; C. de derde dag 98.1 γ , de zevende dag 12.6 γ jodium.

Het is uitgesloten, dat fouten in het chemisch onderzoek de oorzaak van deze verschillen kunnen zijn, de analyses zijn daarvoor te nauwkeurig verricht. Bovendien werden deze steeds dubbel verricht.

Aan den anderen kant hebben de proefpersonen me verzekerd, dat behalve het gewone eten, geen bijzondere spijsen genuttigd waren, met name geen visch of levertraan, die bekend zijn om hun hoog jodiumgehalte. Ik kan dus geen verklaring van deze uiteenloopende uitkomsten geven.

Ook geven de verschillende proefpersonen onderling tamelijk groote verschillen te zien.

De drie personen met struma scheiden nagenoeg evenveel jodium gemiddeld per dag uit (25.6 γ , 23.5 γ en 22.9 γ). Deze cijfers komen ongeveer uit met die, welke de strumacommissie bij haar onderzoek van de vrouwelijke personen in Breda vond, dit was gemiddeld 24 γ .

Van de drie proefpersonen zonder struma hebben twee een dagelijksche jodiumuitscheiding, die meer dan tweemaal zoo groot is, daarentegen geeft de eerste een veel lagere uitkomst, slechts 16.2 γ gemiddeld per dag.

Het valt dus op, dat D, E en F, de kropdraagsters dus, slechts half zooveel jodium uitscheiden als B en C. A daarentegen met haar veel lagere jodiumuitscheiding maakt het moeilijk hieruit eenige conclusie te trekken over den invloed van de struma op de jodiumstofwisseling.

De getallen zijn hiervoor te klein. Ik had mijn onderzoek dan ook gaarne uitgebreid over een grooter aantal proefpersonen, doch de groote moeilijkheid was betrouwbare gegevens te krijgen, ik moest de absolute zekerheid hebben, dat geen portie urine verloren ging, wilden de gevonden cijfers waarde hebben.

Mijn uitkomsten mogen in ieder geval een prikkel zijn om dit onderzoek op grootere schaal voort te zetten.

Het was voor mij geen verrassing dergelijke individueele schommelingen te verkrijgen, andere onderzoekers kregen ook zeer uiteenlopend getallen (vgl. Lunde ¹⁾, Kupzis ²⁾, Mc Clendon ³⁾).

Een onderzoek van de strumacommissie in Barendrecht gaf een gemiddelde jodiumuitscheiding over alle personen verdeeld van 186 γ jodium per 24 uur, doch de onderlinge verschillen waren ook hier groot, één vrouw scheidde gemiddeld 252 γ uit, een andere slechts 87 γ .

In ieder geval toonen mijn verkregen uitkomsten wel aan, dat de jodiumtoevoer in Weesp laag genoemd mag worden. De ervaring toch heeft geleerd, dat we mogen aannemen, dat we gemiddeld 70 % van het met de voeding opgenomen jodium in de urine terugvinden.

Neem ik het gemiddelde van mijn uitkomsten, dan krijg ik een jodiumuitscheiding van 30,9 γ per dag; dit zou dus wijzen op een jodiumtoevoer van 44.1 γ jodium.

In het volgende hoofdstuk zal de methodiek van de verschillende microjodiumbepalingen behandeld worden.

Ik achtte mij niet bevoegd hierover een zelfstandig oordeel te hebben.

Dit onderzoek is door mej. H. P. Perk, analyste van het Laboratorium voor Physiologische Chemie te Utrecht verricht en mede met haar zeer gewaardeerde medewerking is dit hoofdstuk geschreven.

¹⁾ Lunde G. Biochemische Zeitschrift 1928, 193, 94.

²⁾ Acta Univers. Latviensis Chem. Serie I 425—453.

³⁾ Journal Am. Chem. Soc. 1930 52, 541.

ONDERZOEK VAN DRINKWATER EN URINE OP JODIUM.

Reeds geruimen tijd was in het Laboratorium voor Physiologische Chemie een onderzoek gaande, om na te gaan op welke wijze het jodiumgehalte van bloed en andere lichaamsvloeistoffen en van organen het nauwkeurigst en het best zou kunnen worden onderzocht. Dit onderzoek geschiedde in samenwerking met Prof. Dr. H. J. Laméris, die daarvoor gedurende een jaar een analyste ter beschikking stelde, Mej. L. D. M o l t m a n s, en hield verband met de onderzoekingen van Prof. Dr. H. J. Laméris en ook van Prof. Dr. R. de Josselin de Jong over het kropvraagstuk.

Aanvankelijk werd voor het onderzoek van b.v. bloed de werkwijze beproefd van Mc. Clendon in den vorm zooals deze door J. F. Reith was gebruikt. ¹⁾

Mc. Clendon werkte met betrekkelijk groote hoeveelheden stof, welke hij in gedroogden toestand bij gedeelten in een kwartsbuis schoof en bij hooge temperatuur in een zuurstofstroom verbrandde. Bij deze verbranding van b.v. gedroogd bloed ontstaan zeer dikke nevels, die zich moeilijk laten terug houden bij het doorleiden van den gasstroom van waschfleschjes. Daarom leidde Mc. Clendon de verbrandingsgassen door zoogenaamde praecipitatoren, lange buizen, waarin een draad geïsoleerd gespannen is, terwijl tusschen dien draad en de buis een potentiaalverschil van 6 Volt bestaat. Daarna werden de gassen dan nog door enkele waschfleschjes geleid gevuld met 0.02% natriumhydroxyde.

Reith verving de praecipitatoren door een buis met watten-

¹⁾ Mc. Clendon The Journal of the American Chemical Society, Deel 50, 1928, Blz. 1093.

J. F. Reith, Proefschrift: De micro-jodiumbepaling in natuurlijke grondstoffen, Utrecht, 1929. Verdere litteratuur in „Het kropvraagstuk in Nederland”, 1932, Blz. 303.

prop. Bij het gebruik van de inrichting van *Reith* slaagden wij er meestal niet in, de nevels tegen te houden.

Intusschen verscheen een mededeeling van *E. Widmann* ¹⁾ dat de nevels geheel kunnen worden tegengehouden door deze te leiden door zwavelkoolstof, waarbij dan tevens een niet onaanzienlijk gedeelte van het jodium van het bloed in de zwavelkoolstof zou worden vastgelegd.

Wij voegden toen aan de waschfleschjes met verdunde natronloog een of twee waschfleschjes gevuld met zwavelkoolstof en voorzien van een poreuze plaat toe en slaagden er op deze wijze in den regel in, de nevels grootendeels, doch toch nog niet geheel tegen te houden. Daar bovendien moeilijk kon worden vermeden, dat eenige dampen ontweken aan het open einde van de verbrandingsbuis, trachtten wij, daar ook de uitkomsten verkregen bij het onderzoek van bloed weinig bevredigend waren, de aan een zijde open buis te vervangen door een gesloten toestel en verder een inrichting aan te brengen, die de nevels geheel tegen houdt.

Onze aandacht viel toen op een verhandeling van *C. B. Davis* en *G. M. Curtis* ²⁾, waarin zij beschrijven goede uitkomsten te hebben verkregen bij open verbranding van het bloed in een nikkelen schaal op een zandblad zonder dat de schaal gaat gloeien. Aan de 10 cc. bloed werden tevoren toegevoegd 2.5 cc. kaliloog 40%. Om de 10 minuten wordt de nikkelen schaal uit het zandbad genomen, even afgekoeld en de inhoud bevochtigd met een 15% oplossing van kaliumnitraat. Men gaat zoolang door, totdat de kooldeeltjes geheel verbrand zijn. Na afkoeling werd de massa herhaaldelijk met alcohol uitgetrokken, de alcohol verdampt en de overblijvende rest met broomwater behandeld, het broom op de gewone wijze door koken verwijderd en daarna het jodium, dat dan dus in den vorm van jodaat aanwezig is op de gewone wijze getitreerd.

In onze handen gaf deze werkwijze geen bevredigende uitkomsten. Het schijnt tamelijk moeilijk te zijn, de organische stof

¹⁾ *E. Widmann*. *Klinische Wochenschrift*, 1932, No. 42, Blz. 1761. *Biochemische Zeitschrift*, Deel 254, 1932, Blz. 223.

²⁾ *C. B. Davis* en *G. M. Curtis*, *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, Deel 17, 1932, Blz. 24.

geheel te verbranden, zonder de temperatuur te hoog op te voeren. De verkregen oplossingen waren meestal min of meer gekleurd, waardoor de titratie niet goed uitvoerbaar was. Heel eenvoudig is de uitvoering van deze werkwijze zeker niet.

In het zelfde jaar 1932 verscheen ook een mededeeling van E. Baumann en Nanette Metzger ¹⁾ „The Determination of Iodine in Blood, Foods and Urine”. Zij maken gebruik van een gesloten toestel en een gesloten toestel is zeker voor een onderzoek van zulke kleine hoeveelheden jodium aan te bevelen. De verbranding vindt plaats in een porcelein kroesje, dat in het midden van een grooten glazen ballon is geplaatst, terwijl een zuurstofstroom op den inhoud van het kroesje wordt gericht. Het aansteken geschiedt door het laten gloeien van een dun platinadraadje, dat met de stof in aanraking is, waarvoor de elektrische stroom wordt aangevoerd door twee elektroden van chroomstaal. Voor het onderzoek van bloed, voedingsstoffen en dergelijke geven zij niet op, dat alkali moet worden toegevoegd. Wij voegden echter aan het bloed (10 cc.) voor alle zekerheid voor het indampen 0.5 cc. 10% kaliumhydroxyde toe. Na het indampen op het waterbad werd de rest onder verwarming op 110—120° verder gedroogd, voordat het kroesje in den ballon werd geplaatst.

Wanneer de massa ontstoken was door het gloeien van het platinadraadje, werd dit platinadraadje opgetrokken en de zuurstofstroom op zoodanige wijze geregeld, dat de verbranding onder ontwikkeling van zeer dichte nevels in enkele minuten vrij volledig tot stand kwam. De verbrandingsgassen werden geleid door een waschflesch met 100 cc water, vervolgens door een waschflesch met loog van omstreeks 0.05% en eindelijk om de nevels zoo goed mogelijk tegen te houden, door een waschflesch met zwavelkoolstof gevuld en voorzien van een poreuze plaat. De zwavelkoolstof zou namelijk de nevels en het daarin nog voorkomende jodium volgens E. Widmann ²⁾ geheel tegenhouden. Het bleef echter wel dra, dat zelfs twee zulke waschflesschen met zwavelkoolstof de nevels nog niet geheel vastleggen. Daarom werd in den gasstroom

¹⁾ E. Baumann en Nanette Metzger. Journal of Biological Chemistry. Deel. 98, 1932 bladz. 405.

²⁾ l.c.

op het voorbeeld van Baumann en Nanette Metzger nog een papier filter geplaatst, waarvoor wij een inrichting lieten vervaardigen waarin drie of vier filters konden worden geklemd. Deze inrichting was van eboniet en de filters waren zoogenaamde barytfilters van Max Dreverhoff.

Wanneer het filtreerpapier bevochtigd werd, gelukte het de nevels geheel tegen te houden.

Een analyse met dit toestel uitgevoerd moge bij goede inrichting en juiste behandeling tot goede uitkomsten leiden, zij is echter verre van eenvoudig. Het in elkaar zetten van het apparaat, het leiden van de verbranding, het afwerken van de analyse en het weder schoonmaken van het toestel voor de volgende verbranding zijn zeer omslachtige bewerkingen en kosten veel tijd. Wat het afwerken van de analyse betreft, het kroesje werd, wanneer zoolang lucht doorgezogen was na de verbranding in zuurstof, dat alle nevels uit de verbrandingsballon zijn verdreven en zijn vastgelegd in de bevochtigde filters en in de zwavelkoolstof-waschflesschen, met gedestilleerd water herhaaldelijk uitgespoeld en uitgeveegd, de groote ballon en de zich daarin bevindende elektroden werden eveneens uit- en afgespoeld en de spoelvloeistof gezamenlijk in een groot bekeerglas gebracht en de inhoud van de waschflesschen met water en verdunde kaliloog daaraan toegevoegd onder naspelen van de waschflesschen.

Vervolgens werd de ebonieten doos open gemaakt, de filters eruit genomen, in stukjes geknipt en deze ook in het bekeerglas gebracht en de ebonieten doos nagespoeld. De massa in het bekeerglas werd tot ongeveer 40° verwarmd en dan werd aangenomen, dat alle jodiumverbindingen uit de stukjes filtreerpapier waren uitgetrokken. De vloeistof werd dan afgefiltreerd door aschvrije filters, die zooals steeds te voren herhaaldelijk met 0.1% kaliloog waren uitgewasschen en daarna nog met jodiumvrij water. Dit affiltreeren deden wij op een trechter van Buchner onder voorzichtig zuigen en natuurlijk werd het filter en wat erop lag herhaaldelijk uitgewasschen. Het gezamenlijke filtraat werd in een porceleinen schaal ingedampt na toevoegen van 0.4 cc 10% kaliumhydroxyd en 5 cc waterstofperoxyd van 30%. Wanneer het volume 3—4 cc geworden was, kwam er een neerslag van ijzerhydroxyd wat werd afgefiltreerd en nagewasschen. Het filtraat met waschwater werd

ingedampt tot 1—2 cc en overgebracht in een kleine platinaschaal. Dan werd er 0.7 cc kaliloog van 10% aan toegevoegd en drooggedampt. De schaal werd een nacht in een vacuumexsiccator boven zwavelzuur geplaatst en dan werd overgegaan tot de tweede verbranding. Daarvoor gebruiken Baumann en Nanette Metzger een electrisch oventje, dat in een glazen kolf wordt geplaatst en waarop dan het platinaschaaltje weder in een gesloten toestel en in zuurstofstroom tot zwakke gloeihitte wordt verwarmd, en waarbij de gassen worden geleid door een waschflesch met verdunde loog.

Het witte residu in het platinaschaaltje werd in jodiumvrij water opgenomen, waarin het in den regel geheel oplost, althans wanneer men van bloed is uitgegaan. Bij deze waterige oplossing werd de inhoud van het waschfleschje gebracht en de vloeistof ingedampt tot ongeveer 1—2 cc en overgebracht in een kolfje volgens Erlenmeijer.

Intusschen werd de inhoud van de zwavelkoolstofwaschflesch in een kolfje gebracht en na toevoeging van 1 cc kaliloog van 10% de zwavelkoolstof afgedestilleerd, de waterige rest overgebracht in een platinaschaal, drooggedampt en voorzichtig verwarmd tot ten slotte zwakke gloeihitte. Was de witte rest gering, dan werd deze in water opgenomen en in een kolfje van Erlenmeyer gebracht. Was de rest aanzienlijk, dan werd deze bevochtigd met water en drie maal met 5 cc alcohol 96% aangewreven en het gezamenlijke alcoholische uittreksel in een platinaschaaltje drooggedampt onder toevoeging van een gelijk volume water, om koken van de alcohol te vermijden en een druppel 10% loog. De rest werd opgenomen in een weinig water en overgebracht in een kolfje van Erlenmeyer, waarbij het volume op 7.5 cc werd gebracht.

De inhoud van de kolfjes van Erlenmeijer moest dan op het gehalte aan jodium worden onderzocht. Daartoe werd aan de vloeistof in de kolfjes een weinig methylooranje en zwavelzuur van 20% toegevoegd tot de indicator tot oranje omslaat en vervolgens nog 0.7 cc zwavelzuur van 3% en 0.4 cc natriumbisulfiet-oplossing van 10%, enkele stukjes puimsteen en daarna werd gedurende 10 minuten op een zandbad gekookt, waarbij op het kolfje een opzet werd geplaatst om spatten te voorkomen. Door deze behandeling met natriumbisulfiet worden mogelijk aanwezige

oxydeerende stoffen, zooals bijv. chloraten, onschadelijk gemaakt. Eindelijk werd afgekoeld.

Nu werden twee druppels broom toegevoegd, de opzet weder op het kolfje geplaatst en op het zandbad gekookt, tot alle broom-dampen verdwenen zijn en dan nog drie minuten langer. Na afkoeling werd dan aan de zuur reageerende vloeistof 0.2 cc van een oplossing van kaliumjodide 30% en enkele druppels amyllum-oplossing van 0.5% toegevoegd. Het in het bloed aanwezige jodium, dat in den vorm van jodaat aanwezig is, reageert dan met het toegevoegde joodkalium bij de zure reactie onder vorming van jodium. Dan werd getitreerd met een natriumthiosulfaatoplossing van 0.001 normaal en onder voortdurend doorleiden van koolzuur. Wij deden de titraties in de donkere kamer bij het licht van een groote daglichtlamp om steeds de zelfde belichting te hebben.

Uit deze beschrijving ziet men, dat boven terecht geschreven werd, dat het werken met dit apparaat verre van eenvoudig is en dat het veel tijd kost. Het volgende staatje 1 geeft eenige uitkomsten, op deze wijze verkregen door Mej. L. Motmans. Gebruikt werd gedeeltelijk bloed van het paard, gedeeltelijk van patienten en van deze is de laatste een geval van hyperthyreose, morbus Basedowi.

Bij het bezien van deze uitkomsten blijkt, dat de parallelbepalingen op bevredigende wijze overeenstemmen. Van de toegevoegde hoeveelheden jodium werd in drie van de vier gevallen te weinig teruggevonden. Verreweg het hoogste gehalte aan jodium werd gevonden in het bloed van de patient met hyperthyreose.

Volgens Widmann zouden organische jodiumverbindingen de waschfleschjes met verdunde alkalioplossingen kunnen passeeren, maar zij zouden in zwavelkoolstof worden tegengehouden. Volgens hem zou in normaal menschelijk bloed geen anorganisch jodium aanwezig zijn en hij vond dan ook het jodium van het bloed voornamelijk of geheel in de zwavelkoolstof terug. Wij vonden echter in de zwavelkoolstof geen of uiterst weinig jodium en onze uitkomsten verschillen dus in zooverre met die van Widmann. In staat I hebben wij dan ook de in den zwavelkoolstof gevonden hoeveelheden jodium niet vermeld.

De in het voorgaande beschreven onderzoeken waren uit-

STAAT I.

UITKOMSTEN VERKREGEN MET DE WERKWIJZE VAN
E. BAUMANN en NANETTE METZGER.

Bloed van	Gebruikt	Totaal gevonden jodium in γ per 10 cc. bloed	Gemiddeld	Blinde waarden	E-F γ	Toegevoegd γ per 10 cc.	Gevonden na correctie van de blinde waarde	Teruggewonden γ	%
A	B	C	D	E	F	G	I	J	K
paard	10 cc.	4.6	4.0	4.3	2.0	2.3	—	—	—
paard	10 cc.	6.9	7.4	7.1	2.0	5.1	7.9	2.8	56
paard	10 cc.	11.8	11.3	11.6	2.0	9.6	16.8	7.2	79
paard	10 cc.	4.4	3.6	4.0	2.0	2.0	—	—	—
paard	10 cc.	9.5	9.4	9.5	2.0	7.5	13.0	5.5	110
paard	10 cc.	11.8	11.8	11.8	2.0	9.8	17.6	7.8	78
mensch	10 cc.	2.2	2.3	2.3	1.2	1.1	—	—	—
mensch	10 cc.	3.6	3.4	3.5	1.2	2.3	—	—	—
mensch	10 cc.	3.6	3.2	3.4	1.2	2.2	—	—	—
mensch	10 cc.	2.7	3.2	3.0	1.1	1.9	—	—	—
mensch	10 cc.	18.3	18.7	18.5	1.1	17.4	—	—	—

gevoerd in samenwerking met Prof. Dr. H. J. Laméris, die daarvoor zooals boven reeds beschreven gedurende een jaar een analyste ter beschikking had gesteld. Bij het vertrek van deze analyste wilden wij zoo mogelijk het onderzoek voortzetten. In dien tijd was in het Laboratorium voor Physiologische Chemie werkzaam de analyste Mej. H. P. Perk, die het werk van Mej. Motmans overnam.

Aanvankelijk werd voortgewerkt met het toestel van Baumann en Nanette Metzger. De uitkomsten werden echter gaandeweg slechter en tenslotte geheel onbruikbaar. De aandacht viel daarbij op kleine donkere partikeltjes, die reeds te herkennen waren in het platinaschaaltje, waarin verhit werd op het elektrische oventje in de glazen kolf. Deze partikeltjes losten in het water niet op en waren ook nog in de titratievloeistof waar te nemen. Het eindpunt van de titratie was dan zeer moeilijk vast te stellen, daar de vloeistof telkenmale sterk nablauwde. Affiltreeren van de deeltjes gaf weinig verbetering, de uitkomsten bleven veel te groot. Nader onderzoek bracht aan het licht, dat de titratievloeistof in deze gevallen sporen zware metalen bevatten, ijzer kon bijv. duidelijk worden aangetoond. Dit ijzer is na de behandeling met broom in den hoogsten oxydatietrap aanwezig en oxydeert dus joodwaterstof. Wij hebben trouwens den invloed van sporen ijzer en koper op de uitkomst van de titratie bestudeerd en bij die gelegenheid het eigenlijke titratieproces op zijn betrouwbaarheid en nauwkeurigheid onderzocht.

Daartoe maakten wij een oplossing van zeer zuiver kaliumjodide in zeer zuiver jodiumvrij water.

Het jodiumvrije water, dat bij deze onderzoeken steeds gebruikt werd, werd verkregen door gewoon gedestilleerd water met permanganaat te vermengen, 25 cc verzadigde permanganaatoplossing op 10 liter water. Aan 10 liter van het destillaat werd 50 cc van een verzadigde barytoplossing toegevoegd en opnieuw gedestilleerd. De oplossing van kaliumjodide bevatte 10 gammata per cc. Van deze oplossing namen we hoeveelheden beantwoordende aan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 gammata jodium. Deze hoeveelheden werden met water aangevuld tot 7.5 cc, welk volume voor de titratie het meest gewenscht was. Bij een kleiner volume bestond gevaar, dat bij het uitkoken van het broom te weinig vloeistof overbleef, bij een grooter volume was de kleur van het joodamylum moei-

lijk waar te nemen. Zooals boven beschreven werd dan dus 0.7 cc zwavelzuur van 3% en 0.4 cc natriumbisulfietoplossing van 10%, benevens enkele puimsteentjes toegevoegd, waarna drie minuten op een zandbad werd gekookt om de oxydeerende stoffen, die overigens hier niet aanwezig waren, onschadelijk te maken. Wij wilden namelijk bij deze proeftitraties geen andere omstandigheden hebben dan bij de andere titraties. Na afkoelen werden vervolgens twee druppels broom toegevoegd en het kolfje volgens Erlenmeyer met het opzetstuk ter voorkoming van spatten gesloten. Dan werd weder op het zandbad gekookt tot geen broomdampen meer zichtbaar waren en dan nog drie minuten langer. Na afkoelen werden aan de zuur reageerende vloeistof 0.2 cc kaliumjodideoplossing van 30% en enkele druppels amyllumoplossing van 0.5% toegevoegd. Het door het broom in joodzuur omgezette jodium vormt met het toegevoegde joodwaterstofzuur jodium, dat met 0.001 normaalthio-sulfaatoplossing werd getitreerd onder voortdurend doorleiden van koolzuur en bij de groote daglichtlamp zooals boven beschreven. Het volgend staatje 2 geeft de verkregen uitkomsten.

STAAT II. CONTROLE VAN HET TITRATIEPROCES.

Genomen hoeveelheid jodium in den vorm van K J.	Gevonden hoeveelheid jodium.	
	γ	%
1 γ	1.06	106
	1.16	116
	0.85	85
	0.95	95
2 γ	1.90	95
	2.12	106
	2.12	106
	1.90	95
	1.76	88
	2.01	100
3 γ	2.12	106
	3.17	106
	2.98	99
	3.07	102
4 γ	2.96	99
	4.23	105
	4.12	103
	4.01	100
5 γ	5.09	102
	5.18	104
	5.29	106
	4.86	97
	4.78	96
6 γ	6.03	101
	6.07	101
8 γ	8.25	103
	8.25	103
	8.15	102
10 γ	10.26	103
	10.16	102

Men ziet, dat de uitkomsten zeer bevredigend zijn. De grootste afwijking bedraagt 0.29 γ en de meeste afwijkingen zijn veel kleiner. Bij het koken op het zandbad en gedurende de behandeling met broom, alles bij zure reactie, gaat dus klaarblijkelijk geen jodium verloren.

Baumann en Nanette Metzger hebben wanneer de hoeveelheid jodium meer bedraagt dan 4 γ , aanbevolen om inplaats van 0.7 cc zwavelzuur van 3% toe te voegen, 0.8 cc van 20% zwavelzuur en voorts twee minuten inplaats van drie minuten met natriumbisulfiet te koken. Verder bevelen zij aan om dan na het verdwijnen van de broomdampen nog twee minuten inplaats van drie minuten te koken. Na dit koken wordt dan door hen ongeveer 10 mgr salicylzuur toegevoegd en daarna afgekoeld.

Wij hebben deze wijziging volgens Baumann en Nanette Metzger maar zelden toegepast, namelijk alleen dan, wanneer de hoeveelheid jodium meer dan 10 γ bedroeg. Bij kleinere hoeveelheden bleek zij ons niet noodzakelijk.

Verder hebben wij dan den invloed van sporen ijzer en ook van koper op het titratie-proces nagegaan. Deze metalen worden bij de behandeling met broom in den hoogsten oxydatie-vorm omgezet en zij maken later uit jood-waterstofzuur jodium vrij.

Deze proeven werden als volgt gedaan:

In een kolfje volgens Erlenmeyer brachten wij steeds 3 γ jodium in den vorm van joodkalium en dan werd al of niet koper toegevoegd en wel van 10 tot 100 γ koper in den vorm van kopersulfaat. De verdere behandeling was steeds, zooals even beschreven. Het volgende staatje III geeft de verkregen uitkomsten. De titraties onder toevoeging van ijzer worden hier niet opgenomen, de invloed van ijzer is analoog aan dien van koper

STAAT III.

TITRATIE-PROEVEN OM DEN INVLOED VAN KOPER NA TE GAAN. UITGEGAAN WERD VAN 3 γ JODIUM, MET EN ZONDER TOEVOEGING.

No.	genomen	Gevonden					
		vóór			nà		
	γ	γ	toevoeging	Cu 10 γ	Cu 20 γ	Cu 50 γ	Cu 100 γ
1a	3	3.07					
b	"	3.21					
2a	3			3.93			
b	"			4.40			
3a	3				7.19		
b	"				5.46		
4a	3					5.96	
b	"					8.67	
5a	3						12.90
b	"						10.96

Bij afwezigheid van koper werden ook hier weder goede uitkomsten verkregen. Deze titratie-vloeistoffen konden zeer scherp worden getitreerd, wanneer het laatste blauw verdwenen was, bleef de vloeistof onder het koolzuur kleurloos.

De vloeistoffen daarentegen, waaraan koper was toegevoegd konden niet scherp getitreerd worden. Wanneer men meende voldoende thiosulfaat te hebben toegevoegd, kleurde de vloeistof na enkele oogenblikken zich telkens weder blauw. Pas na langen tijd zou men een werkelijk eindpunt hebben bereikt. Men kan gemakkelijk berekenen, hoeveel jodium door een bepaalde hoeveelheid koper ten slotte in vrijheid zou zijn gesteld.

Boven werd beschreven, hoe bij het voortgezette onderzoek met het toestel van Baumann en Nanette Metzger de verkregen uitkomsten gaandeweg slechter werden. Bij onderzoek bleek nu, dat de elektroden van chroomstaal gaandeweg werden aangetast en dat bij het heftige verbrandingsproces klaarblijkelijk deeltjes van

de oppervlakte van deze electrode los lieten en in het kroesje terecht kwamen. De electroden van chroomstaal werden toen vervangen door buizen van pyrex-glas met ingesmolten platina-electroden.

Toen wij zoover waren gekomen, werd tot ons het verzoek gericht, een aantal monsters drinkwater en urine uit Weesp en omstreken afkomstig, op jodium te onderzoeken.

Wij staaften nu het onderzoek van bloedmonsters en trachtten drinkwater in het toestel van Baumann en Nanette Metzger te onderzoeken op jodium. Wij wilden namelijk het onderzoek op jodium steeds zooveel mogelijk in een gesloten toestel uitvoeren en wij meenden, dat het onderzoek van drinkwater in het toestel van Baumann en Nanette Metzger zonder moeilijkheden zou kunnen geschieden.

Van het te onderzoeken water werd drie liter ingedampt in een groot destilleerapparaat van Jenaglas, met slijpstukken en zonder kurken of stoppen. Aan het water werd voor het indampen 3 cc verzadigde oplossing van kaliumcarbonaat toegevoegd, en zoodra het volume ongeveer 50 cc was geworden, werd de ingedampte massa overgebracht in een porceleinen schaal en met het waschwater van de groote destilleerkolf ingedampt tot op een zeer klein volume en dan overgebracht in een porceleinen kroesje waarbij de porceleinen schaal werd nagespoeld en eindelijk werd de inhoud van het kroesje tot droog ingedampt en daarna op 120° verwarmd. Dan werd de drooge massa innig gemengd met een tamelijk groote hoeveelheid rietsuiker. Wij hoopten aldus in zuurstofstroom in de verbrandingskolf een goede verbranding van de organische resten van het drinkwater met de suiker te verkrijgen, maar dit gelukte ons niet, de verbranding was steeds, niettegenstaande behoorlijken zuurstofstroom, zeer onvolledig.

Daar wij niet gaarne van het gesloten toestel wilden afstappen, hebben wij toen beproefd, de verbranding in een kwartsbuis in een platinaschuitje tot stand te brengen. De kwartsbuis had een inwendige diameter van 4.5 cM., het platinaschuitje een lengte van 8.5 cM., een breedte van 3.5 cM. en een hoogte van 2 cM. De kwartsbuis werd geplaatst in een gasoven en onder doorleiden van zuurstof verhit tot het schuitje roodgloeiend was. De verhitting werd ongeveer een kwartier voortgezet en daarna de gasstroom nog een tijd doorgeleid, totdat de buis en het schuitje afgekoeld waren. De gassen werden op de gewone wijze geleid door gas-

waschfleschjes met achtereenvolgens water, verdunde loog en zwa-
velkoolstof. Van nevels was bij deze werkwijze geen sprake en
suiker werd niet toegevoegd.

De rest in de platina-schuitjes was geheel wit gekleurd en
liet met water gemakkelijk los. Zij werd met den inhoud van de
waschfleschjes en met de spoelvoeistof van het platina-schuitje en
de kwartsbuis in een porceleinen schaal gebracht en onder toe-
voeging van 5 cc waterstofperoxyde van 30% en 2 cc kaliloog van
10% tot een klein volume ingedampt. Dan werd gefiltreerd door
een filter, met verdunde loog en jodium-vrij water uitgewassen
en het filtraat werd in een platina-schuitje gebracht, tot droog toe
ingedampt en in de kwartsbuis langzamerhand onder doorleiden
van zuurstof tot gloeihitte verhit. De gasstroom werd verder geleid
door een waschfleschje met water en een met verdunde loog.

Na deze tweede verhitting en na afkoeling werd de inhoud
van het schuitje weer in het water opgenomen en gezamenlijk met
de spoelvoeistoffen en den inhoud van de waschfleschjes in een
platina-schaal gebracht en tot droog toe ingedampt. De massa
werd vervolgens drie keer met telkens 5 cc alcohol van 96% uit-
getrokken, de alcohol werd verdampt en de rest opgenomen in
7.5 cc jodium-vrij water en deze werden verder behandeld, zooals
reeds eerder beschreven.

De op deze wijze verkregen uitkomsten waren echter even
weinig bevredigend, als die, welke met het toestel van Baumann en
Nanette Metzger werden verkregen. De uitkomsten waren aanvan-
kelijk 3—4 γ te groot, maar later werden de afwijkingen nog veel
aanzienlijker. Het gebeurde zelfs, dat de uitkomsten van de blinde
proeven aanzienlijk grooter waren dan die, welke bij het drinkwater
werden verkregen. Over de oorzaak van deze afwijkingen zijn wij
in het onzekere gebleven. Wij hebben gedacht aan een invloed van
aantasten van het platina door het alkali bij de hooge temperatuur.
Wij hebben verder gedacht aan een invloed van de caoutchouc-
stoppen, waarmede de kwartsbuis was gesloten, hoewel de uiteinden
van de kwartsbuis door spiralen van loodbuis omhuld waren, waar-
door koud water werd geleid.

Terwijl wij hiermede bezig waren, verscheen een mededeeling
van Th. Leipert ¹⁾ waarin hij beschrijft, dat bij het onderzoek van
het jodium-gehalte van bloed van normale menschen van verschil-
lenden leeftijd volgens de door hem vroeger beschreven werkwijze

¹⁾ Th. Leipert Biochemische Zeitschrift, Deel 270, 1934, blz. 448.

door hem was gevonden, dat dit jodiumgehalte onafhankelijk van geslacht, leeftijd of jaargetijde per 100 cc 4—13 γ bedraagt. Bij de vrouw bleek een nauw verband te bestaan met de functie van de ovarieën. Op den dag voor het intreden van de menstruatie blijkt het jodiumgehalte van het bloed vrij plotseling grooter te worden en wel met meer dan 100%. Na korten tijd wordt het dan weder kleiner. Gedurende de zwangerschap wordt het jodiumgehalte van het bloed geleidelijk grooter en tegen het einde bedraagt het zelfs gemiddeld 31.5 γ . Na den partus komt het jodiumgehalte weldra weder op normale grootte terug. Het jodiumgehalte van het foetale bloed is vrijwel normaal, hoewel toch eenigszins aan den grooten kant. Het colostrum is zeer rijk aan jodium, maar weldra wordt het jodiumgehalte van de melk weder veel kleiner.

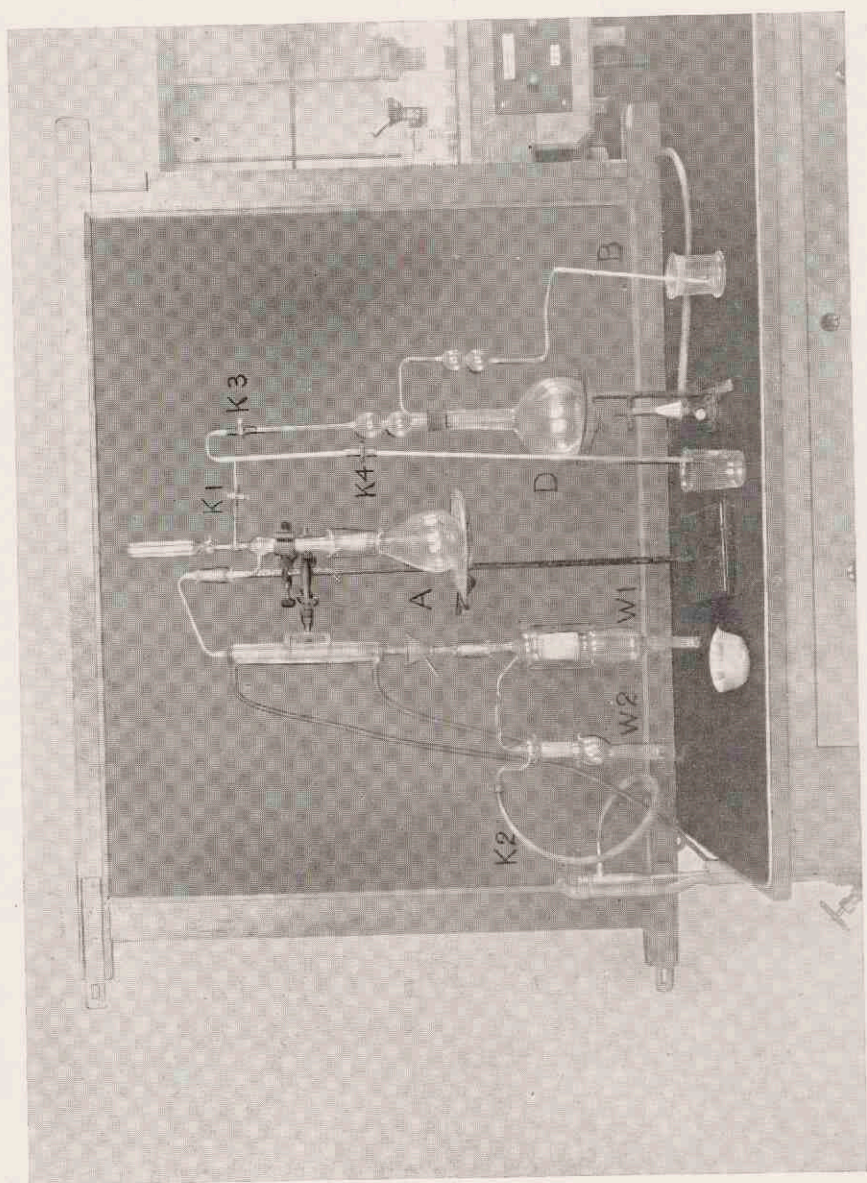
Deze mededeeling van Leipert vestigde onzen aandacht op de door hem reeds vroeger beschreven werkwijze ¹⁾ en wij zijn toen deze op hare waarde gaan onderzoeken.

Het beginsel van de werkwijze van Leipert is, dat de te onderzoeken organische stof wordt behandeld met een mengsel van chroomzuur en zwavelzuur, waarbij het jodium volledig in met waterdampen niet vluchtig joodzuur wordt omgezet. Dan wordt met arsenigzuur het joodzuur gereduceerd en het jodium in vrijheid gesteld. Dit wordt dan met waterdamp overgedestilleerd en in verdunde alcalische vloeistof opgevangen.

Voor het onderzoek van bloed is de gang van zaken als volgt:

In een destructiekolf van 500 cc wordt een kleine hoeveelheid ceriumsulfaat gebracht en vervolgens 10 tot 20 cc bloed. Onder omschudden wordt dan 15 tot 18 cc van een oplossing van 250 gram chroomzuur in 150 cc water snel toegevoegd en eventueel gekoeld. Na eenigen tijd voegt men langzaam en onder omschudden 100—150 cc zwavelzuur toe. Vooral de eerste hoeveelheden zwavelzuur moeten zeer voorzichtig worden toegevoegd. Indien noodig koelt men van tijd tot tijd eenigermate af. Uit de warme vloeistof ontwijkt behalve waterdamp ook chloor, afkomstig van de chloriden van het bloed. Tenslotte wordt het proces voltooid door verhitten, waarbij al het chloor ontwijkt en het grootste gedeelte van het chroomzuur onder ontwikkeling van zuurstof ontleedt. Op deze wijze is later niet zooveel arsenigzuur noodig voor de reductie. Dan wordt de kolf aangesloten aan het distilleertoestel. De achterstaande figuur geeft een voorstelling van het geheele toestel.

¹⁾ Th. Leipert Biochemische Zeitschrift. Deel 261, 1933, blz. 436.



Kolf A is de destructiekolf, die doormiddel van een slijpstuk en stalen veeren aan het toestel wordt bevestigd. De kolf D wordt gevuld met jodiumvrij water, hetwelk aan de kook wordt gebracht. De stoom kan aanvankelijk door de buis B ontwijken in het water, dat in een bekglas is gebracht. Men opent dan de kraan K_3 en vervolgens de kraan K_4 en eindelijk ook de kraan K_1 . Nu sluit men de kraan K_4 , waardoor de stoom nu wordt geleid door de vloeistof in de destructiekolf. Het buisje, waardoor de stoom in de kolf wordt geleid, draagt aan het ondereinde een bolvormige verwijding met kleine gaatjes. Zoodra de vloeistof in de destructiekolf kookt, leidt men voorzichtig uit den trechter de oplossing van 50 gram arseentrioxyd in 180 cc water en 20 cc verzadigde kaliumcarbonaatoplossing, terwijl men de buis bij de kraan K_2 met den luchtpomp in verbinding stelt en dezen zacht laat zuigen. De vloeistof in de destructiekolf wordt nu weldra groen en het joodzuur wordt gereduceerd tot jodium en dit gaat met de waterdamp over en wordt opgevangen in twee waschfleschjes gevuld met 10 cc water en 4 druppels respectievelijk 2 druppels verzadigde oplossing van kaliumcarbonaat. De destructiekolf met opzet, de koeler en de beide waschfleschjes vormen als het ware één stuk, caoutchouc-verbindingen of stoppen zijn niet aanwezig en verloren gaan van jodium is dus wel uitgesloten. Nadat de kleur van de vloeistof blauwgroen is geworden, leidt men nog 10 minuten stoom door en kan dan aannemen, dat alle jodium is overgedestilleerd.

De verbinding met de luchtpomp wordt nu verbroken, de kraan K_4 geopend, de vlam onder de destilleerkolf weggenomen en vervolgens de beide waschfleschjes van het toestel losgemaakt. De inhoud van deze wordt overgeschonken in een platinaschaal en zij worden nagewasschen met jodiumvrij water. De vloeistof in de platinaschaal wordt drooggedampt, de rest opgelost in eenig water, overgebracht in een kolfje van Erlenmeyer, nagespoeld en er wordt voor gezorgd, dat het eindvolume weer 7.5 cc is. Vervolgens wordt met zwavelzuur geneutraliseerd en dan nog 0.7 cc zwavelzuur 3% in overmaat toegevoegd en 0.4 cc natriumbisulfiet-oplossing van 10%, op een zandbad drie minuten gekookt, afgekoeld, twee druppels broom toegevoegd, weer op het zandbad gekookt tot de broomdampen zijn verdwenen en dan nog drie minuten. Na afkoelen wordt 0.2 cc kaliumjodide oplossing van 30% toegevoegd, twee druppels amyllumoplossing van 0.5% en met thiosulfaat 0.001 normaal getitreerd.

De geheele analyse kan, wanneer het toestel en alle oplossingen voor het gebruik gereed staan, in ongeveer vier uren worden uitgevoerd, meestal echter zal de uitvoering iets meer tijd kosten. Het schoonmaken van het toestel is in zeer korten tijd uit te voeren.

Wij gaan nu over tot de beschrijving van de met dit toestel door ons verkregen uitkomsten.

Allereerst deelen wij eenige blinde proeven mee, waarbij dus in plaats van bloed jodiumvrij water werd genomen. Het volgende staatje geeft enkele uitkomsten.

STAAT IV.

No.	Datum	Hoeveelheid Jodium gamma
1	16 Juli 1934	1,06
2	23 Juli "	0,85
3	3 Augustus "	1,06
4	22 Augustus "	1,48
5	6 September "	1,06
6	15 September "	0,85
7	7 November "	0,90
8	18 Januari "	0,90

Deze blinde proeven, die op zeer verschillende tijden werden uitgevoerd met verschillende oplossingen der reagentia, geven zooals uit het staatje blijkt, uitkomsten, die schommelen tusschen 0.85 en 1.48 γ . Het behoeft nauwelijks gezegd, dat telkenmale, wanneer nieuwe oplossingen waren bereid, ook een nieuwe blinde proef werd gedaan.

Vervolgens werden met het toestel van Leipert een aantal proeven genomen, om te zien, of toegevoegde hoeveelheden jodium behoorlijk werden teruggevonden.

Staat 5 geeft een overzicht van de verkregen uitkomsten. De teruggevonden hoeveelheden schommelen tusschen 88% en 120%, in γ uitgedrukt is de grootste afwijking 0.6

STAAT V.

PROEVEN MET JODIUMVRIJ WATER EN ENKELE TOEVOEGINGEN OM NA TE GAAN OF BEPAALDE HOEVEELHEDEN JODIUM MET HET TOESTEL VAN TH. LEIPERT WORDEN TERUGGEVONDEN.

No.	Datum	Gevonden					Teruggevonden	
		vóór γ	na toevoeging van 3γ	4γ	5γ	γ	%	
1	3 Aug. '34	1.06	3.71			2.65	88	
2	3 " "	1.06			5.92	4.96	99	
3	6 Nov. '34	0.90	4.50			3.60	120	
4	6 " "	0.90	4.28			3.38	113	
5	6 " "	0.90		5.13		4.23	106	
6	6 " "	0.90		4.92		4.02	100	

Ook deze uitkomsten zijn dus zeer bevredigend.

Nu werd onderzocht, of urinemonsters zich met het toestel van Leipert op hun jodiumgehalte met voldoende zekerheid en nauwkeurigheid laten onderzoeken. Een drietal monsters urine werden onderzocht, waarbij de analyses steeds dubbel werden uitgevoerd. De gebruikte reagentia, zooals het chroomzuur, zwavelzuur, arsenigzuur en het kaliumcarbonaat waren van de firma Merck als pro analysi verkregen.

Het volgend staatje 6 geeft de uitkomsten, bij het onderzoek van drie urinemonsters verkregen.

ONDERZOEK VAN URINEMONSTERS OP HET
JODIUMGEHALTE VAN TH. LEIPERT.
STAAT VI.

No.	Datum	Gevonden Jodium per 30 cc. gamma.
1	23 Juni 1934	a) 4,99 b) 4,50
2	16 Juli 1934	a) 1,48 b) 1,37
3	31 Juli 1934	a) 3,17 b) 3,06

Het grootste verschil tusschen twee dubbelanalyses is 0.49 γ (de in het staatje voorkomende getallen zijn voor de blinde waarden gecorrigeerd).

Vervolgens werden weder eenige urinemonsters onderzocht en werd nagegaan, of toegevoegde hoeveelheden jodium behoorlijk konden worden teruggevonden. De volgende staat 7 vermeldt de verkregen uitkomsten. Ook hier zijn de analyses steeds dubbel verricht.

STAAT VII.

ONDERZOEK VAN URINE MET EN ZONDER TOE-
VOEGING, VOLGENS TH. LEIPERT.

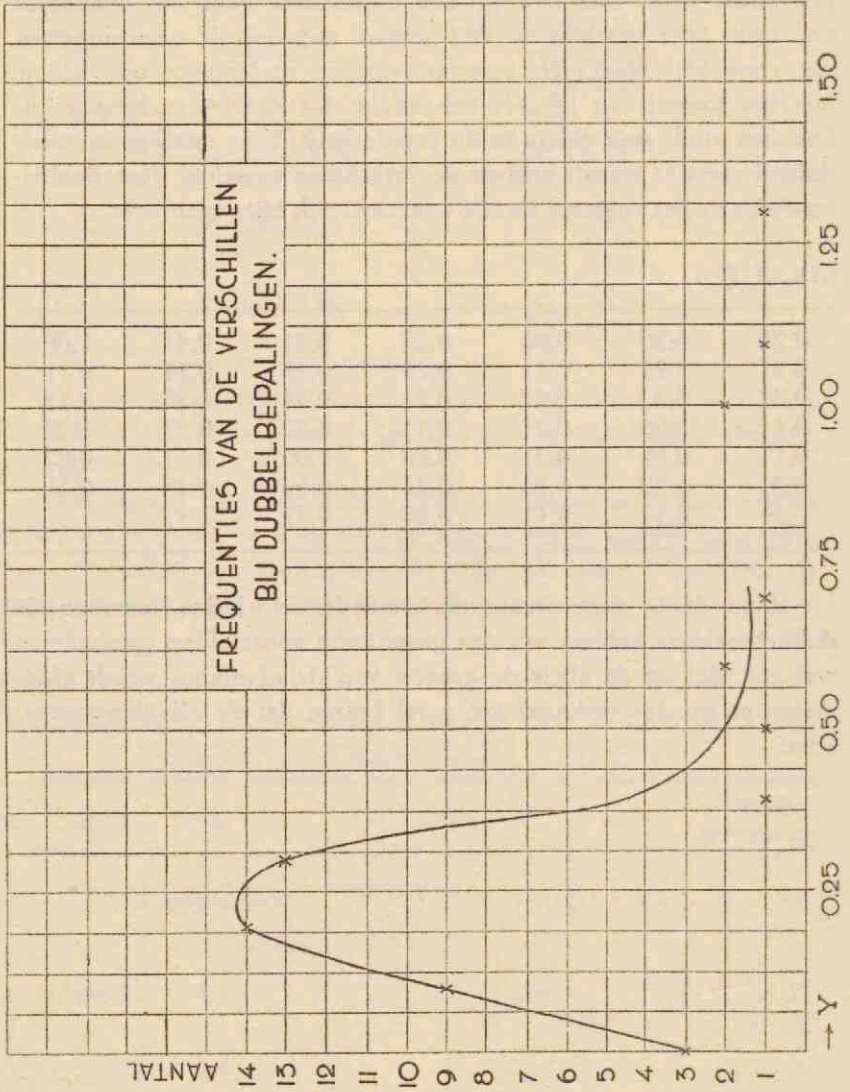
No.	Datum	vóór gemiddeld	Gevonden toevoeging van	na			Terug- gevonden	
				3 γ	6 γ	9 γ	γ	%
1	16 Juli '34	1.42		4.54			3.12	104
2	"				7.19		5.77	99
3	31 Juli '34	3.11		6.02			2.99	100
4	"				8.56		5.45	91
5	31 Juli '34	3.11				12.26	9.15	102
6	"					13.53	10.42	116

Bij toevoeging van 9 γ is éénmaal 1.4 γ teveel teruggevonden. overigens zijn de uitkomsten zeer bevredigend en wij kunnen dan ook wel besluiten, dat de werkwijze van Leipert, die betrekkelijk eenvoudig is en snel kan worden uitgevoerd, voor het onderzoek van urine zeer geschikt is. Wij hebben dan ook de urinemonsters, die voor het onderzoek moesten worden onderzocht op jodium, met het toestel van Leipert behandeld. De daarbij verkregen uitkomsten vindt men elders in dit proefschrift. Elke analyse is steeds dubbel verricht en wij hebben de verschillen tusschen deze dubbelanalyses in het volgend staatje overzichtelijk bijeengebracht.

STAAT 8.

0,21	0,20	0,96	0,32	0,31	0,41	1,06
0,21	5,71	0,11	0,29	0,28	0,21	0,11
0,32	0,32	0,21	0,21	0,32	0,25	0,11
0,11	2,56	0,21	0,11	0,22	0,32	1,27
0,11	0,95	0,21	0,00	0,00	0,11	0,22
0,21	0,30	0,25	0,21	0,64	0,49	0,21
0,21	0,11	0,11	0,00	0,32	0,31	

Van de in deze staat voorkomende verschillen tusschen de dubbelanalyses hebben wij een graphische voorstelling gemaakt en wel zóó, dat op de abcis de grootte van de afwijking wordt afgemeten en op den ordinaat het getal keeren dat de afwijking voorkomt.



In deze graphische voorstelling zien wij, dat de meest voorkomende fout 0.2 γ bedraagt, de meest voorkomende afwijking van het gemiddelde zou dan dus 0.1 γ bedragen en deze fout is dus wel zeer gering. Verschillen tusschen de beide dubbelanalyses grooter dan 0.4 γ komen slechts een enkele maal voor en zijn dan ook zeker wel aan bijzondere storingen toe te schrijven.

Wij hebben dan ook gemeend, de werkwijze van Th. Leipert veilig te kunnen toepassen voor het onderzoek van urinemonsters op het jodiumgehalte.

Daar ons verzocht was ook drinkwatermonsters op het jodiumgehalte te onderzoeken, hebben wij de bruikbaarheid van het toestel van Th. Leipert voor dat doel getoetst.

Daartoe werden steeds weder drie liter drinkwater in de reeds vroeger beschreven groote kolven van Jenaglas onder toevoeging van 3 cc van een verzadigde oplossing van analyse zuiver kaliumcarbonaat van Merck tot op een volume van ongeveer 30 cc ingedampt. De ingedampte vloeistof werd in de destructiekolf van het toestel van Leipert overgebracht, natuurlijk onder naspoelen met jodiumvrij water en op de gewone wijze met zwavelzuur en chroomzuur verhit tot kooktemperatuur en dan nog 15 minuten doorgelooft. Dan werd de destructiekolf aan het toestel aangesloten, onder doorleiden van stoom en doorzuigen voorzichtig arsenigzuur toegevoegd en tenslotte het vrijgekomen jodium op de vroeger reeds beschreven wijze in de waschfleschjes overgedestilleerd. Het volgende staatje 9 geeft de met leidingwater verkregen uitkomsten.

STAAT IX.

ONDERZOEK VAN LEIDINGWATER OP JODIUM
VOLGENS TH. LEIPERT.

No.	datum	Gevonden per 3 liter					Teruggevonden	
		vóór	na			γ	%	
			toevoeging van	3 γ	5 γ	10 γ		
1a	23 Juli '34	6.13	7.20					
b		8.26						
2a					11.21		4.01	80
b					10.57		3.37	67
3a						16.07	8.07	89
b						16.08	8.98	90
4a	22 Aug. '34	9.01	7.05					
b		5.29						
5a				9.73			2.58	86
b				12.26			5.11	170
6a	6 Sept. '34	7.93	8.59					
b		9.51						
7a		8.35						
b		12.22						
8a				8.88			0.29	10
b				9.30			0.71	24

Men ziet, dat de uitkomsten hier met drinkwater verkregen geenszins goed zijn te noemen. De verschillen tusschen de dubbelanalyses zijn niet zelden groot en van toegevoegde hoeveelheden jodium werd nu eens aanmerkelijk te weinig, dan weer aanmerkelijk te veel teruggevonden. Waarin de moeilijkheid schuilt bij het onderzoek van drinkwater volgens de werkwijze van Leipert, hebben wij nog niet kunnen uit maken en dit zal nog een nader onderzoek

eischen. Men kan nauwelijks aannemen, dat drinkwatermonsters met deze werkwijze niet zouden kunnen worden onderzocht, maar klaarblijkelijk moet het een of het ander gewijzigd worden. Daar de tijd echter drong, zijn wij voorloopig er maar toe overgegaan, de drinkwatermonsters voor het onderzoek op het jodiumgehalte te onderzoeken volgens de werkwijze von Fellenberg-Reith.

Telkenmale werd drie liter water in de groote kolven van Jenaglas na toevoeging van 3 cc verzadigde oplossing van kaliumcarbonaat tot op ongeveer 50 cc ingedampt, waarbij de waterdampen werden afgeleid en gecondenseerd in koelers. De ingedampte massa werd overgebracht onder naspoelen met jodiumvrij water in een platinaschaal, op het waterbad drooggedampt, voorzichtig op een asbestonderlaag langzamerhand hooger verhit en tenslotte op de vrije vlam, echter zonder dat de platinaschaal ging gloeien. Wanneer het op deze wijze gelukte, de rest in de schaal geheel wit te krijgen, werd verder niets toegevoegd. Bevatte het water echter veel organische stoffen, dan gelukte het meestal niet het residu wit te krijgen en dan werd om de verbranding te voltooiën 0.25 cc kaliumnitraatoplossing van 10% toegevoegd en opnieuw voorzichtig verwarmd. Soms moest dit nog eenmaal herhaald worden, een zeer enkele maal zelfs nog twee keer, maar op deze wijze gelukte het dan steeds, een volledige verbranding te verkrijgen.

De rest in de schaal werd met een weinig water omgeroerd en fijngewreven. Deze massa werd dan drie maal met 5 cc alcohol van 96% uitgetrokken, waarbij het alcoholisch uittreksel telkens gemakkelijk kon worden afgeschonken, zonder dat van de vaste deeltjes iets meeging.

Het residu werd daarna nog eens met een weinig water aangewreven, het water verdampt tot een dikke brei overbleef, en deze nogmaals met alcohol van 96% uitgetrokken. De gezamenlijke alcoholische uittreksels werden in een platinaschaal gebracht en na met een gelijk volume water te zijn verdund en na toevoeging van een druppel van de verzadigde oplossing van kaliumcarbonaat op het waterbad voorzichtig drooggedampt. De overblijvende rest was bij de door ons onderzochte watermonsters steeds geheel wit.

Deze rest werd met water in een kolfje volgens Erlenmeyer overgebracht en er werd steeds weer voor gezorgd, dat het volume met de spoelvloeistof samen 7.5 cc bedroeg. Deze vloeistof werd dan verder behandeld op de boven reeds beschreven wijze.

De volgende staat 10 geeft de uitkomsten, door ons verkregen met leidingwater en met een aantal andere watermonsters. In eenige gevallen werd jodium, steeds in den vorm van joodkalium, aan het water toegevoegd en nagegaan, hoeveel hiervan werd teruggevonden.

STAAT X.

ONDERZOEK VAN DRINKWATER VOLGENS REITH.

No.	Datum	Gevonden per 3 L.				Teruggevonden	
		voor toevoeging van	na	3 γ	5 γ	10 γ	γ
1	3 Jan. '34	10.36					
		8.88	} 8.49 Utrecht				
		8.46					
		8.14					
2	3 Jan. '34				14.80	6.31	122
				12.38	3.89	78	
3	3 Jan. '34				19.46	10.97	109
					19.25	10.76	107
					8.82	10.33	103
					17.56	9.07	91
4	3 Jan. '34			12.48	4.00	80	
5	5 Febr. '34	6.35	} Weesp				
		5.81					
6	6 Mrt. '34	5.50	} Muiden				
		5.60					
7	6 Mrt. '34	5.39	} Nigtevecht				
		5.29					
8	5 Oct. '34	6.03	} Weesp				
		5.72					
9	5 Oct. '34	6.98	} Muiden				
		7.29					
10	20 Oct. '34	7.40	} Nigtevecht				
		8.12					
11	20 Oct. '34	6.45	} Weespercarspel				
		5.71					
12	20 Oct. '34	6.64	} Weespercarspel				
		6.21		regenwater			
13	20 Oct. '34	11.42	} Muiden				
		10.36		regenwater			

De in het begin verkregen uitkomsten zijn nog niet zoo goed als de latere. Verschillen van twee γ in drie liter water zooals in het begin een enkele maal voorkwamen, werden later niet meer gevonden.

Van de toegevoegde hoeveelheden jodium werden tusschen 91 en 116% teruggevonden.

Wij hebben gemeend, deze werkwijze van Fellenberg-Reith voor het onderzoek wel te mogen gebruiken, hoewel het zeker beter ware geweest, de analyses van het water ook in een gesloten toestel te verrichten, maar zooals beschreven, vooralsnog is ons dat nòch in het toestel van Baumann en Nanette Metzger, nòch in dat van Th. Leipert op zoodanige wijze gelukt, dat wij op de uitkomsten konden vertrouwen. Wij hebben ons dus met de open verbrandingswijze moeten behelpen en de uitkomsten zijn naar onze meening voor het gestelde doel wel voldoende nauwkeurig.

BESCHOUWINGEN.

Gaan we na, wat mijn onderzoek opgeleverd heeft, dan kan ik hierover het volgende zeggen.

Een gebied is bewerkt, dat zich onderscheidt van andere kropgebieden in Nederland door zijn ligging, vrij dicht bij een binnensee (vooral geldt dit voor Muiden en Muiderberg); bovendien een gebied met verschillende drinkwatervoorzieningen.

In de eerste plaats heb ik kunnen vaststellen, dat in Weesp, Weespercarspel, Muiden, Muiderberg en Nigtevecht krop endemisch voorkomt. Groot zijn de onderlinge verschillen in de diverse Gemeenten niet (zie pag. 53); de cijfers mogen voor Weesp iets ongunstiger zijn dan die voor Weespercarspel, Muiden mag daarentegen een iets gunstiger beeld geven; overal was het aantal kinderen met struma zoo talrijk, dat we Weesp en omstreken op één lijn kunnen stellen met reeds bekende kroprijke plaatsen als Utrecht, Breda, Kampen, Meppel en Bergen op Zoom.

Het heeft me getroffen, dat in Muiden en Muiderberg struma endemisch voorkomt. Deze plaatsen liggen toch aan de kust van het IJsselmeer; de ervaring leert, dat krop aan de zeekust sporadisch voorkomt. We hebben echter in Nederland wel meerdere uitzonderingen op dezen regel b.v. Steenwijk en Meppel, waar krop ook endemisch is.

Bij de meisjes kwam meer struma voor dan bij de jongens, over 't algemeen steeg de frequentie van de krop met het toenemen der jaren. Deze uitkomsten komen geheel overeen met de ervaring door vroegere onderzoekers opgedaan; overal is waargenomen, dat de krop meer bij vrouwen dan bij mannen voorkomt en dat bij 't stijgen der jaren 't aantal kropgevallen toeneemt, om in de puberteitsjaren zijn hoogtepunt te bereiken.

Hoewel ik door het ontbreken van H.B.S. of Gymnasium de schoolkinderen slechts tot hun 15e jaar kon onderzoeken, gaf het onderzoek van de fabrieksmeisjes van de firma Van Houten me

gelegenheid een indruk te krijgen over het voorkomen van krop op ouderen leeftijd. Het bleek, dat krop het veelvuldigst voorkwam bij de meisjes van 14—20 jaar, om daarna regelmatig af te nemen.

Ik verkreeg de volgende resultaten:

Leeftijd	geen struma	struma
14—20 jaar	37½ %	62½ %
20—30 jaar	46 %	54 %
30 j. en ouder	78 %	22 %

Overeenkomstig mijn verwachtingen bleek het door de kinderen gedronken water arm aan jodium te zijn.

Volgens de jodiumdeficientietheorie toch moeten we als hoofdoorzaak voor het ontstaan van struma een te kort aan jodiumtoevoer in 't lichaam aannemen en gelijk we gezien hebben, speelt het drinkwater bij deze jodiumopneming een hoofdrol.

De door mij onderzochte Gemeenten betrekken hun drinkwater uit verschillende waterleidingen. In Weespercarspel, Muïden en Muiderberg wordt bovendien nog regenwater gedronken. (Zie pag. 37).

Het jodiumgehalte van 't water was voor Weesp het laagst, 1.96 γ jodium ¹⁾ per liter water, de andere watersoorten bevatten iets meer dan 2 γ jodium, alleen 't regenwater in Muïden bereikte een hoogere uitkomst (3.63 γ).

Of het hierdoor komt, dat de strumafrequentie juist bij de kinderen, die dit water dronken, 't laagst was, is niet zonder meer te zeggen: vooreerst, omdat het verschil in jodiumgehalte met de andere watersoorten vergeleken toch nog vrij gering is, maar bovendien was het aantal onderzochte kinderen klein (49), zoodat het gewaagd is hieruit conclusies te trekken.

Het jodiumgehalte van het drinkwater komt overeen met de lage cijfers, welke we ook vinden in bovengenoemde plaatsen, waar krop veelvuldig voorkomt. Breda 1.7 γ , Utrecht 2.2 γ , Kampen 0.9 γ , Meppel 1.1 γ en Bergen op Zoom 1.1 γ .

De samenhang tusschen het jodiumgehalte van het drinkwater en de veelvuldigheid van de krop is bij mijn onderzoek weer eens duidelijk voor den dag gekomen.

¹⁾ 1 γ = 0.001 mgr.

Indien we aannemen, dat we dagelijks ongeveer $1\frac{1}{2}$ liter water nuttigen (middagmaal, brood en dranken meegerekend), dan krijgen we voor Weesp en omtreken een dagelijkschen jodiumtoevoer met het drinkwater van $\pm 3 \gamma$.

Dat dit zeer weinig is, blijkt, wanneer we ter vergelijking Barendrecht nemen, wier inwoners langs dezen weg reeds 135γ jodium tot zich nemen.

Als aanhanger van de jodiumdeficientieleer wilde ik nog een stap verder gaan en door middel van jodiumbepalingen in de urine, een indruk krijgen over den dagelijkschen jodiumtoevoer, het jodiumniveau, in deze streek.

Aangezien het bekend is, dat gemiddeld 70 % van het met de voeding opgenomen jodium in de urine teruggevonden wordt, kunnen we door een aantal urineanalyses bij benadering de hoeveelheid dagelijks geresorbeerde jodium berekenen.

Dit scheikundig onderzoek der urines, vond plaats in het Laboratorium voor Physiologische Chemie te Utrecht.

Onderzocht werden de urines van zes personen. Dit aantal is niet groot, maar het was moeilijk om betrouwbare medewerkers te krijgen; de zekerheid, dat ik de geheele urineuitscheiding over 24 uur verkreeg, stelde ik boven een grooter aantal analyses, waarvan de uitslag weinig waarde kon hebben.

Het onderzoek bij mijn zes proefpersonen leverde een gemiddelde jodiumuitscheiding op van 30.9γ per dag, dit geeft dus omgerekend een jodiumtoevoer van 44.1γ per dag.

Dit is laag, de strumacommissie vond bij haar onderzoek voor Breda een overeenkomstige uitslag n.l. 41γ per dag.

Nemen we als voorbeeld van een kropvrije plaats Barendrecht en zien wij, dat daar de gemiddelde jodiumtoevoer 270γ per dag bedraagt, dan spreken deze getallen duidelijke taal voor den samenhang van jodiumtoevoer en krop.

Aangezien het van belang was te weten, welke rol 't water inneemt onder de verschillende jodiumbronnen, die we in ons land tot ons nemen, heeft de strumacommissie door een onderzoek naar 't jodiumgehalte van de verschillende levensmiddelen, welke in een kroprijke streek (Rivierengebied) en kroparme streek (Noord-Groningen) genuttigd werden, nagegaan, waaraan het groote ver-

schil in jodiumniveau te danken is. Het verschil was 66 γ jodium per dag.

Het bleek nu, dat door keuze en herkomst der levensmiddelen wel eenig verschil in jodiumtoevoer ontstond n.l. 9 γ maar dat het hoofdverschil, 55 γ op rekening van het drinkwater gebracht moest worden. ¹⁾

De jodiumopneming uit de lucht is gelijk we reeds vroeger opmerkten, zeer gering, zij komt practisch nauwelijks of niet in aanmerking.

De verschillende levensmiddelen ook nog naar hun jodiumgehalte te onderzoeken, leek mij daarom overbodig, daar de betekenis van het jodiumgehalte van het drinkwater in vergelijking met die van het jodiumgehalte van andere levensmiddelen sterk overweegt en ongetwijfeld als de hoofdfactor van het lage jodiumniveau moet beschouwd worden.

Hoe groot moet de dagelijksche jodiumtoevoer zijn om een streek practisch kropvrij te krijgen?

De buitenlandsche onderzoekers geven hierover al zeer uiteenlopende cijfers. We doen goed deze met eenige reserve te waardeeren; vooreerst is het, gezien de bijzondere nauwkeurigheid waarmede de microjodiumbepalingen verricht moeten worden, heel goed mogelijk, dat onnauwkeurigheden in de methodiek verschillende uitkomsten kunnen geven.

De vraag is verder of de herkomst van het drinkwater en de voedingsmiddelen wel steeds goed is nagegaan.

Voor al de voedingsmiddelen geldt dit.

In ons land is het vice-versa vervoer van groenten en vruchten van dien aard, dat we hun oorsprong niet of althans zeer moeilijk kunnen bepalen.

Eggenberger schat de benodigde toevoer van het jodium met het drinkwater op 50 tot 80 γ per dag, daarbij rekenende op een aanvullende hoeveelheid van ongeveer hetzelfde bedrag uit anderen hoofde. In gevallen van koorts, tijdens de puberteit en de graviditeit is deze behoefte grooter.

Een onderzoek in ons land heeft aangetoond, dat Barendrecht met een gemiddelde jodiumtoevoer van 270 γ per dag kropvrij is,

¹⁾ l.c. pag. 223.

Noord-Groningen met 112 γ vertoont slechts zeer sporadisch krop, Zutphen met 75 γ is niet geheel kropvrij, terwijl in Breda met 41 γ jodium per dag, gelijk bekend, krop veelvuldig voorkomt.

Het lijkt dus juist als eisch te stellen, dat het jodiumniveau minstens 120 γ per dag moet bedragen.

Zeer waarschijnlijk komt een jodiumniveau (hieronder wordt verstaan de opname van alle jodium, zoowel organisch als anorganisch gebonden) beneden 40 γ in ons land niet voor, zoodat we bij een kunstmatigen toevoer van 80 γ per dag bereiken, dat we in ieder geval zooveel jodium per dag toevoeren, dat we niet onder de minimumgrens van 120 γ blijven.

Het jodiumniveau was voor Weesp gelijk we gezien hebben, 44 γ .

Alvorens hier nog nader op in te gaan, een enkel woord over het overige resultaat van mijn onderzoek.

De tweede vraag van 't onderzoek betref den aard resp. het karakter van de struma.

Gelukkig bleek de krop ook hier goedaardig, op een heel enkele uitzondering na, gaf de vergroote schildklier geen toxische verschijnselen.

We hadden dus te doen met de euthyreote struma, zooals bijna overal elders in Nederland 't geval is.

Ik leg er echter nog eens den nadruk op, dat dit geen reden moet zijn om de afwijking als absoluut goedaardig te beschouwen. De mededeelingen van de Josselin de Jong, die waarnam, dat een zeer groot deel van de door hem onderzochte hyperthyreote strumae (33%) zich ontwikkeld had uit vroegere atoxische kropen, manen tot voorzichtigheid in ons oordeel.

Ik zag in Weesp te weinig gevallen van hyperthyreose, om dit in procenten te kunnen uitdrukken.

Hoewel de Morbus Basedow strikt genomen, niet tot de eigenlijke kropendemie behoort, wil ik hier toch vermelden, dat ik in de laatste vijf jaren drie duidelijke gevallen van deze ziekte waargenomen heb, waarvan twee in één familie.

In zijn rede uitgesproken op het Gezondheidscongres te Alkmaar vestigt de Josselin de Jong met nadruk de aandacht op 't feit, dat we ons niet blind moeten staren op het aantal thyreo-toxicosen als een gevolg van een te sterk werken van de schild-

klier; een te geringe functie, een hypothyreose mag vooral niet vergeten worden.

Eggenberger, die de ellende van deze afwijking in zijn ergsten graad in Zwitserland heeft meegemaakt, onderstreept deze waarschuwende woorden nog eens extra.

Al mogen we ons gelukkig prijzen, dat in ons land cretinisme en myxoedeem tot de hooge uitzonderingen behooren, dat we nog gespaard zijn gebleven voor een endemie gelijk in Zwitserland 't geval is, waar 1 % van alle inwoners duidelijk cretinoïde symptomen vertoont en waar ongeveer 5000 cretins op staatskosten worden onderhouden, toch is het zeer goed mogelijk, dat vele lichtere vormen van hypothyreose voorkomen, die al heel licht aan de aandacht van den medicus kunnen ontsnappen.

Aangezien het bij volwassenen moeilijk te beoordeelen is of een zekere traagheid voortspruit uit een mindere werkzaamheid van de schildklier, heb ik getracht door een onderzoek bij de schoolkinderen, bij wie ik krop vastgesteld had, enig inzicht te krijgen over dit vraagstuk.

Ik heb dus in 't bijzonder gelet op de vorderingen van de kinderen op school, of het vaak voorkwam, dat ze trager in handelen en denken, lustelooser waren; ik heb een poging gewaagd op dit vrijwel nog onontgonnen terrein, echter terdege er van overtuigd, dat vele andere factoren een ongunstigen invloed kunnen uitoefenen op 't met minder succes volgen van 't onderwijs.

Uit de gegevens, welke ik van het onderwijzend personeel mocht ontvangen, kom ik tot het resultaat, dat het meerendeel der kinderen maar zeer matig op school mee kan; nog niet de helft is in staat het toch zeer eenvoudige onderwijs van de lagere school zonder moeite te volgen. Ongeveer 15 % is bepaald slecht.

Gelijk ik reeds in een vorig hoofdstuk uiteengezet heb, kreeg ik niet den indruk, dat hier de krop de hoofdschuldige was, veeleer de sociale omstandigheden, waarin 't meerendeel van de kinderen, voor 't overgrootste deel uit een arbeidersmilieu afkomstig, verkeert.

Ik kon niet vaststellen, dat een groot deel van de kinderen met struma trager of inactiever was dan de anderen, wel kwam enkele malen duidelijk achterlijkheid met groote struma voor, dus hier zeer zeker gevallen van hypothyreoidisme, doch ik kreeg niet den indruk, dat de endemische krop samenging met een min-

dere werkzaamheid van de schildklier. Ik nam geen enkel geval van cretinisme waar.

Het is zeer gewenscht, dat dit onderzoek uitvoeriger en op grooter schaal aangepakt wordt b.v. door bloedonderzoek en bepalingen van de jodiumuitscheiding met de urine. Het is toch gebleken, dat 't bloed, dat normaal 8 tot 13 γ jodium per 100 gram bevat, bij hypothyreose belangrijk kleinere uitkomsten geeft, soms nog minder dan 3 γ en dat de jodiumuitscheiding met de urine veel minder is dan bij de euthyreose.

Van belang zou het zijn kropvrije plaatsen te vergelijken met plaatsen, waar krop endemisch voorkomt en na te gaan of de schoolkinderen in kroprijke streken, wat hun intellect betreft, achterblijven bij de kinderen in kropvrije Gemeenten.

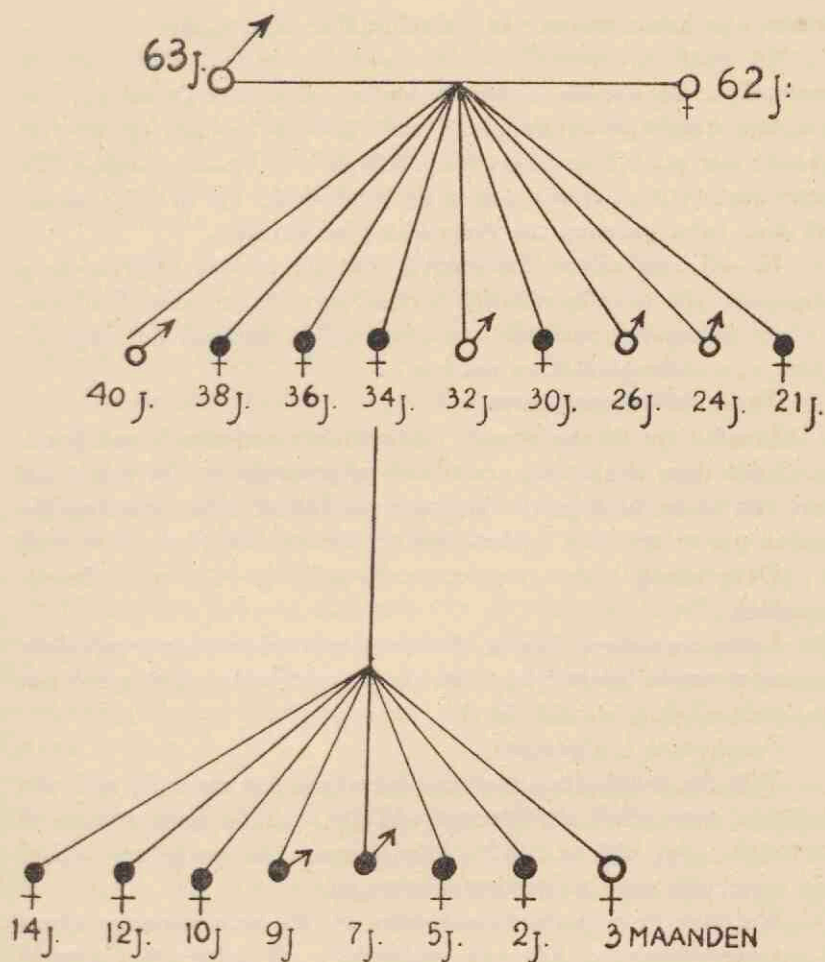
Ook zouden de resultaten van een eventueele prophylaxe in een gebied ons veel kunnen leeren. Hier ligt nog een groot terrein braak, dat vraagt om nader onderzoek.

Een derde punt van onderzoek betrof den invloed van constitutioneele factoren in verband met erfelijke eigenschappen op het verkrijgen van struma.

Ook hier bleek duidelijk, dat we rekening moeten houden met hereditaire eigenschappen voor het ontstaan van krop.

Families, waarvan alle of nagenoeg alle gezinsleden een ver-groote schildklier hadden, waren geen uitzondering.

Een enkel voorbeeld van een strumafamilie ter illustratie:



- Krop
- geen Krop

Nu is het haast vanzelfsprekend, dat in een streek, waar krop veelvuldig voorkomt, in één familie meerdere gevallen van schildkliervergrooting aangetroffen worden, zoodat dit nog niet voor een erfelijken aanleg voor krop behoeft te pleiten, doch meerdere malen kon ik waarnemen, dat in één familie alle kinderen een zoo groote, in 't oogvallende krop bezaten, dat ik wel degelijk mag aannemen, dat familiaire invloeden hier voor een belangrijk deel debet

waren aan het ontstaan van de schildkliervergrooting.

Of, gelijk andere onderzoekers meerdere malen hebben kunnen vaststellen, de sociale omstandigheden (slechte huisvesting, ongunstige voedingsvoorwaarden) ook invloed hadden op de frequentie der schildkliervergrooting, heb ik niet kunnen nagaan. De beter gesitueerden waren zoo in de minderheid, dat het niet mogelijk was twee groepen ter vergelijking te vormen.

Ik wil hier alleen aanstippen, dat de meeste onderzoekers aannemen, dat minder gunstige levensvoorwaarden inderdaad van invloed zijn op het ontstaan van krop, zij het dan ook dat deze invloed van ondergeschikten aard is.

Tenslotte de prophylaxe.

Moeten we in een streek, waar struma endemisch voorkomt, waar dus door deskundig onderzoek uitgemaakt is, dat een groot deel van de bevolking een vergroote schildklier bezit, maatregelen nemen om te trachten verbetering te brengen in dezen toestand?

Deze vraag is niet met een eenvoudig ja of neen te beantwoorden.

Laten we voorop stellen, dat we hier spreken over prophylaxe en niet over de behandeling van de verschillende soorten struma.

Behandeling is individueel.

Prophylaxe is algemeen.

Wil een prophylaxe zijn doel bereiken, dan moet zij zich uitstrekken over allen, die blootgesteld zijn aan de kans struma te verkrijgen, dus niet een individueele, maar een op groote schaal van overheidswege toegepaste maatregel.

Nu gaan er nog steeds stemmen op, die waarschuwen tegen 't gevaar verbonden aan een prophylaxe, zij achten het gevaar lang niet denkbeeldig, dat door het toevoeren van kleine, zelfs zeer kleine hoeveelheden jodium, jodiumintoxicaties kunnen ontstaan met alle gevolgen van dien.

Ik herinner hier aan den strijd gevoerd door *Wagner van Jauregg* ¹⁾ tegen de tegenstanders van de prophylaxe.

Het is noodig bij de beoordeeling van de aangevoerde argumenten terdege na te gaan, hoe soms prophylaxe werd toegepast en waardoor de gevreesde schadelijke werking tot stand kwam.

¹⁾ l.c.

Zoo schrijft K ö s t e r ¹⁾ nog in zijn proefschrift: „dat jodiumprophylaxe niet ongevaarlijk is, blijkt duidelijk uit de publicaties van Crile ²⁾ en Hartsock ³⁾, die ernstige toeneming van hyperthyreoïde verschijnselen na de toepassing van jodiumprophylaxe en jodiumtherapie in Amerika zagen.”

Dit klinkt zeer somber voor de prophylaxe!

Maar wat is het geval?

Er werd in Amerika gewerkt met een zout, dat $40 \times$ zoo veel jodium bevatte als het jodiumhoudend zout, dat E g g e n b e r g e r in Zwitserland ingevoerd heeft. Is het te verwonderen, dat de gevolgen niet uitbleven?

De meeste beschuldigingen tegen de prophylaxe zijn terug te brengen 1e. op een onjuiste doseering van de hoeveelheid jodium, welke toegevoerd wordt, 2e. op 't feit, dat naast het jodiumhoudend zout, nog andere jodiumpreparaten gebruikt worden. Is de aandacht van het groote publiek eenmaal op het voorkomen van krop en het nut van jodiumgebruik gevestigd, dan is de kans groot, dat van den kant van de pharmaceutische industrie reclame voor het gebruik van jodium gemaakt wordt en velen zelf een behandeling met jodiumhoudende preparaten zullen beginnen, onkundig van het belangrijke feit, dat de doseering hier zoo'n voor naam punt is.

Dit zijn ervaringen, die reeds meermalen o.a. in Opper-Beieren, zijn opgedaan, waar het z.g. „Halkajod” veel jodiumintoxicaties op zijn geweten heeft gehad (V e i l e n S t u r m). ⁴⁾

Het is dus zeer gewenscht, om, mocht in ons land voor bepaalde gebieden tot prophylaxe worden overgegaan, maatregelen te nemen, dat jodiumhoudende preparaten alleen op medisch voorschrift verkrijgbaar gesteld worden.

Intusschen is het begrijpelijk, dat de ongunstige resultaten, welke de, ik zou het willen noemen pseudoprophylaxe opleverden, velen langen tijd huiverig maakten deze te gaan toepassen.

Iedere nieuwe maatregel ondervindt in den beginne meestal

¹⁾ l.c.

²⁾ Crile G. W. 1926 Med. Soc. of the Country of Kings Brooklyn 76.

³⁾ Hartsock C. 1926 86,1334. The Journal of the American Association.

⁴⁾ Veil W. en Sturm A. 1927. Deutsch Arch. f. Klin. Medizin 154, 327.

tegenwerking, wat was hier anders te verwachten, nu de berichten dikwijls ongunstig luiden?

Gelukkig, dat mannen als Eggenberger, Hunziker, Wagner van Jauregg e.a. zich niet lieten weerhouden en na een periode van volhouden bereikt hebben, dat we nu toch anders over het resultaat van een goed doorgevoerde prophylaxe denken.

Wanneer we ons nog eens goed voor oogen houden, dat de hoeveelheid jodium, welke we gerechtigd zijn in een kropstreek kunstmatig toe te voeren om het jodiumniveau op peil te brengen, hoogstens 80 γ per dag bedraagt, dan wil dat zeggen, dat deze toevoer overeenkomt met ongeveer 30mgr. jodium per jaar, dit staat gelijk met 9 druppels tinctura jodii.

Het klinkt wel zeer onwaarschijnlijk, dat dergelijke minimale hoeveelheden, een nadeeligen invloed zullen hebben.

De ervaring leert ons dit ook.

Het beste bewijs, dat we zonder schade deze hoeveelheid en nog wel meer kunnen verdragen, levert ons Barendrecht, waar, gelijk we weten, de bewoners door het sterk jodiumhoudend water, een dagelijkschen jodiumtoevoer hebben van 270 γ , dit is meer dan tweemaal de hoeveelheid, welke we bereiken door een kunstmatigen toevoer van 80 γ bij een jodiumniveau van 40 γ .

Intoxicatieverschijnselen ten gevolge van dit hoge jodiumniveau zijn er onbekend, zoo luidde bij navraag, het eenstemmig antwoord van de plaatselijke medici.

Zien we dan naar de gunstige successen in de landen, waar reeds geruimen tijd jodiumhoudend zout toegepast wordt (Eggenberger, Wagner van Jauregg ¹⁾) dan zijn we mijns inziens zeker gerechtigd, ook in ons land in ernstige overweging te nemen of we in kroprijke streken niet moeten overgaan tot prophylactische maatregelen.

Toch zijn de meeningen hierover nog verdeeld. Zoo wil Laméris ²⁾ het jodium als prophylacticum wel erkennen mits het niet geschiedt door algemeene maatregelen, waarbij de geheele bevolking wordt bereikt, omdat we het dan ook toevoeren aan vol-

¹⁾ l.c.

²⁾ l.c.

wassenen, die het niet noodig hebben en we omtrent de uitwerking van jodium nog te weinig weten. We moeten er rekening mede houden, dat ook microdoses in bijzondere gevallen nadeelig kunnen zijn.

Hier staan tegenover de resultaten in Beieren en Zwitserland, waar het toenemen van gevallen van hyperthyreose na den invoer van het „Vollsalz” met nadruk wordt tegengesproken. Ik meen dan ook, dat de angst voor intoxicatieverschijnselen inderdaad niet groot behoeft te zijn. Barendrecht zou dan als woonplaats in een kwader reuk komen te staan!

Ik zou echter niet gaarne willen adviseeren, nu reeds over te gaan tot een zoo ingrijpenden maatregel als de algemeene prophylaxe toch is; eerst moet ons land geheel onderzocht worden naar het voorkomen van krop en moet overal 't jodiumgehalte van 't drinkwater bepaald worden.

Wordt echter endemische krop vastgesteld en blijkt het jodiumniveau te laag, dan moeten we niet langer aarzelen, maar maatregelen nemen.

Ik kan me dan ook geheel vereenigen met de opvatting van de Josselin de Jong, waar hij zegt, dat in kroprijke streken, prophylaxe door jodiumhoudend zout of wellicht door toevoeging van joodkalium aan drinkwater, dat daaraan zeer arm is, aanbeveling verdient, mits de prophylaxe geschiedt onder geneeskundige leiding en contrôle, waar dus de resultaten der prophylaxe door geregeld onderzoek worden gecontroleerd.

Moeten wij deze prophylaxe uitvoeren met jodiumhoudend zout of door het jodeeren van het drinkwater? Ik acht mij niet bevoegd te beoordeelen, welke van deze twee methoden de voorkeur verdient.

Is het noodig een geheele bevolking gelijk in Zwitserland 't geval is, prophylactisch te behandelen, dan schijnt mij het gebruik van jodiumhoudend zout het eenvoudigst; in ons land verdient het wellicht aanbeveling, een aanvang te maken met het jodeeren van die waterleidingen, die wegens hun laag jodiumgehalte daarvoor in aanmerking komen.

Door het te kort aan jodium kunnen we dit water niet meer als normaal beschouwen, de opzet van de prophylaxe is het weer „physiologisch” te maken. Het geldt niet het toevoegen van een geneesmiddel aan goed water, maar het normaal maken van drinkwater, dat in bepaalde opzichten te kort schiet.

SAMENVATTING.

- 1) In een kleine Gemeentegroep gelegen dicht bij de Zuiderzee, werd een onderzoek verricht naar het voorkomen van krop bij de schoolkinderen.

Het betrof de plaatsen Weesp, Weespercarspel, Muiden, Muiderberg en Nigtevecht.

In Weesp werden bovendien nog de fabrieksmeisjes, werkzaam bij de firma van Houten, onderzocht.

Dit onderzoek had het volgende resultaat. 't aantal struma-gevallen is in procenten uitgedrukt.

Gemeente	Jongens	Meisjes
Weesp	37 %	47½ %
Weespercarspel (waterleiding)	26 %	49 %
idem (regenwater)	26 %	44½ %
Muiden en Muiderberg		
(waterleiding)	30 %	38 %
idem (regenwater)	24 %	25 %
Nigtevecht	32½ %	53 %

25 tot bijna 40 % van de jongens, 40 tot 50 % van de meisjes bleek dus een vergroote schildklier te bezitten.

Er werd dus vastgesteld, dat krop in het onderzochte gebied endemisch voorkomt.

- 2) Daar 't drinkwater als hoofdbron van onze jodiumtoevoer beschouwd moet worden, werd vooral aandacht geschonken aan het jodiumgehalte van het drinkwater.

Weesp betreft zijn drinkwater van de waterleiding uit Bussum, Weespercarspel van de Loosdrechtsche plassen, Muiden en Muiderberg van de Hilversumsche waterleiding en Nig-

tevecht van die van N.W. Utrecht.

Bovendien wordt in Weespercarspel, Muiden en Muiderberg nog regenwater gedronken.

In het Laboratorium voor Physiologische Chemie te Utrecht werd een volgens de nauwkeurigste methoden verricht onderzoek gedaan naar het jodiumgehalte van deze watersoorten. Dit onderzoek bracht aan 't licht, dat deze watersoorten alle arm aan jodium zijn.

Leidingwater Weesp	1.96 γ jodium p. liter
idem Weespercarspel	2.16 γ „ „ „
Regenwater idem	2.15 γ „ „ „
Leidingwater Muiden en Muiderberg	2.36 γ „ „ „
Regenwater idem	3.63 γ „ „ „
Leidingwater Nigtevecht	2.59 γ „ „ „

Deze jodiumarmoede werd beschouwd als de hoofdfactor in de aethiologie der kropendemie.

- 3) Het onderzoek leert, dat op een enkele uitzondering na, de krop een goedaardig karakter draagt, dus een euthyreote struma is.
- 4) Een poging werd gedaan, om een indruk te krijgen over 't voorkomen van lichte gevallen van hypothyreose als gevolg der kropendemie.
Daarvoor werd een onderzoek ingesteld naar den graad van intelligentie der kinderen. Als maatstaf werd gebruik gemaakt van een onderzoek naar de vorderingen der kinderen op de scholen.
Hoewel deze over 't algemeen zeer matig waren, is het onderzoek niet uitgebreid en langdurig genoeg geweest voor een positieve uitspraak.
Behalve een te geringe werkzaamheid van de schildklier, kunnen nog andere factoren hierbij een rol spelen.
Het is zeer gewenscht, dat een onderzoek op dit vrijwel onontgonnen gebied in Nederland op grootere schaal plaats vindt.
- 5) Van zes proefpersonen, van wie drie struma hadden, werd de jodiumuitscheiding bepaald, door gedurende zeven dagen van

de 24 uur's urine 't jodiumgehalte te onderzoeken.

De struma-draagsters scheidten gemiddeld 24 γ jodium per dag uit.

Van de andere groep hadden twee een tweemaal zoo groote jodiumuitscheiding, de derde gaf een veel lagere uitkomst n.l. 16.2 γ .

De getallen zijn te klein, om hieruit een conclusie te trekken over de verhouding der kropendemie en de jodiumstofwisseling. Wel staat vast, dat het jodiumniveau laag is.

- 6) Voor het bepalen van sporen jodium in water en urine, wordt van den onderzoeker de grootste nauwkeurigheid en de uiterste verfijning van de methodiek geëischt.
- 7) Krop komt in Weesp en omstreken vaak familiair voor.
- 8) Het is zeer gewenscht, dat in streken, waar krop endemisch voorkomt, een aanvang gemaakt wordt met het invoeren van jodiumprophylaxe.
De wijze van invoering ('t jodeeren van de waterleiding of het gebruik van jodiumhoudend zout) hangt af van plaatselijke omstandigheden.
Deze prophylaxe behoort te geschieden onder deskundige leiding.
De resultaten behooren geregeld gecontroleerd te worden.

RÉSUMÉ.

- 1) Dans un petit groupe de communes situées près du Zuyderzée, une enquête a été faite pour savoir si chez les écoliers des cas de goître se présentent.

Il s' est agi des localités suivantes: Weesp, Weespercarspel, Muiden, Muiderberg et Nigtevecht.

A Weesp les jeunes ouvrières au service de la maison Van Houten ont été soumises également à l'examen médical.

Voici le résultat de cet examen; le nombre des cas de strume a été exprimé en %:

Commune	Garçons	Jeunes Filles
Weesp	37 %	47½ %
Weespercarspel (conduite d'eau)	26 %	49 %
idem (eau pluviale)	26 %	44½ %
Muiden et Muiderberg		
(conduite d'eau)	30 %	38 %
idem (eau pluviale)	24 %	25 %
Nigtevecht	32½ %	53 %

Il résulte de ce qui précède que 25 % jusque presque 40 % des garçons; 40% à 50% des jeunes filles ont la glande thyroïde agrandie.

Il a donc été fixé que dans la zone sur laquelle s'étendait l'examen, le goître est endémique.

- 2) Comme l'eau potable doit être considérée comme la source principale de l'adduction d'iode, on a fait surtout attention à la teneur en iode de l'eau potable.

Weesp tire son eau potable de la conduite d'eau de Bussum, Weespercarspel des lacs de Loosdrecht, Muiden et Muiderberg de la conduite d'eau de Hilversum et Nigtevecht de celle de la partie nord-ouest de la province d'Utrecht.

En outre on boit encore de l'eau pluviale à Weespercarspel, à Muiden et à Muiderberg.

Au laboratoire de Chimie Physiologique à Utrecht on s'est enquis, en appliquant les méthodes les plus exactes, de la teneur en iode de ces eaux.

Cette enquête a fait ressortir que toutes ces eaux sont pauvres en iode.

Eau de conduite Weesp		1.96 γ	d'iodo	par	litre
idem Weespercarspel		2.16 γ	"	"	"
Eau pluviale idem		2.15 γ	"	"	"
Eau de conduite Muiden et					
	Muiderberg	2.36 γ	"	"	"
Eau pluviale idem		3.63 γ	"	"	"
Eau de conduite Nigtevecht		2.59 γ	"	"	"

Cette pauvreté en iode a été considérée comme le principe facteur dans l'aethiologie de l'endémie du goître.

- 3) On a constaté que, exception faite pour quelques cas très rares, le goître a un caractère bénin, que c'est donc une strume euthyréote.
- 4) Un effort a été fait pour obtenir une impression du phénomène de cas non graves d'hypothyroïose résultant de l'endémie du goître.

A cette fin une enquête a été faite pour connaître le degré d'intelligence des enfants. On s'est basé sur un examen des progrès des enfants aux écoles.

Bien que ces progrès ne fussent que médiocres, l'enquête n'a été ni assez étendue, ni d'assez longue durée pour énoncer un jugement définitif.

Outre une activité trop peu intense de la glande thyroïde, d'autres facteurs peuvent se faire valoir dans cette matière.

Il est très désirable que sur ce terrain à peu près inexploré aux Pays-Bas une enquête se fasse sur une plus grande échelle.

- 5) De six personnes se soumettant à un essai, dont trois avaient un goître, la sécrétion en iode a été fixée en examinant pendant sept jours la teneur en iode de l'urine produite en 24 heures.

Les porteuses d'un goître sécrétaient en moyenne 24 γ d'iode par jour.

De l'autre groupe deux avaient une sécrétion en iode deux fois plus grande, la troisième donnait un chiffre bien plus bas, soit 16.2 γ .

Les chiffres sont trop insignifiants pour qu'on puisse en tirer une conclusion au sujet du rapport entre l'endémie du goître et les échanges vitaux en iode. Ce qui est sûr, c'est que le niveau d'iode est bas.

- 6) Pour fixer la présence de traces d'iode dans l'eau et dans l'urine, il faut à celui qui fait l'analyse un maximum d'exactitude et un affinement extrême de la méthode.
- 7) Le goître est à Weesp et dans ses environs souvent une maladie de famille.
- 8) Il est très désirable que dans les régions où le goître est endémique, on commence à appliquer une prophylaxie au moyen d'iode.
La façon d'application (soit qu'on iode la conduite d'eau, soit qu'on se serve de sel contenant de l'iode) dépend des circonstances locales.
Il faut que cette prophylaxie soit effectuée sous la conduite d'un expert en cette matière.
Il importe que les résultats soient vérifiés régulièrement.

ZUSAMMENFASSUNG.

- 1) In einem kleinen Gemeindekreis, gelegen in der Nahe der „Zuiderzee“ wurde eine Untersuchung eingeleitet nach dem Vorkommen von Kropf bei den Schulkindern.

Es handelte sich um die Gemeinden Weesp, Weespercarspel, Muiden, Muiderberg und Nigtevecht.

In Weesp wurden ausserdem die Arbeiterinnen, Angestellten der firma Van Houten, untersucht.

Diese Untersuchung leitete zu den folgenden Ergebnissen, die Anzahl der Kropffälle ist ausgedrückt in Prozenten.

Gemeinde	Jungen	Mädchen
Weesp	37 %	47½ %
Weespercarspel (Wasserleitung)	26 %	49 %
idem (Regenwasser)	26 %	44½ %
Muiden und Muiderberg		
(Wasserleitung)	30 %	38 %
idem (Regenwasser)	24 %	25 %
Nigtevecht	32½ %	53 %

Von den Jungen hatten also 25—40 %, von den Mädchen 40—50 % eine Schilddrüsenvergrößerung.

Festgestellt wurde, dass Kropf im untersuchten Kreis endemisch vorkommt.

- 2) Da das Trinkwasser als Hauptquelle unserer Jod-Zufuhr betrachtet werden muss, wurde besondere Aufmerksamkeit geschenkt am Jodgehalt des Trinkwassers.

Weesp bezieht sein Trinkwasser von der Wasserleitung des Ortes Bussum, Weespercarspel bezieht es aus den „Loosdrechtsche Plassen“, Muiden und Muiderberg von der Hilversumer Wasserleitung und Nigtevecht von der Wasserleitung Nord-West Utrecht.

Auszerdem trinkt man in Weespercarspel, Muiden und Muiderberg auch noch Regenwasser.

Im Laboratorium für Physiologischen Chemie in Utrecht wurde eine Untersuchung eingeleitet nach dem Jodgehalt dieser Wasserarten nach der genauesten Methodik.

Diese Untersuchung hatte das Ergebnis, dasz alle genannte Trinkwasser Jodarm sind.

Wasserleitung Weesp	1.96 γ	jodium p.	Liter
idem Weespercarspel	2.16 γ	„	„
Regenwasser idem	2.15 γ	„	„
Wasserleitung Muiden und Muiderberg	2.36 γ	„	„
Regenwasser Muiden und Muiderberg	3.63 γ	„	„
Wasserleitung Nigtevecht	2.59 γ	„	„

Diese Jodarmut wird betrachtet als Hauptursache in der Aethiologie der Kropfendemie.

- 3) Festgestellt wurde, dasz, bis auf weinigen Ausnahmen, der Kropf gutartig war.
- 4) Es wurde versucht einen Eindruck zu erlangen über das Vorkommen lichterer Fällen von Hypothyreose zufolge der Kropfendemie. Deswegen wurden die Kinder geprüft auf ihrer Intelligenz. Als Maszstab wurden die Schulleistungen der Kinder benutzt.
Obwohl diese im Allgemeinen sehr mittelmäßig waren, ist eine bestimmte Entscheidung nicht möglich, weil die Untersuchungen nicht genügend weit durchgeführt werden konnten. Auszer einer zu geringen Tätigkeit der Schilddrüse, können auch andere Faktoren hier eine Rolle spielen.
Es wäre sehr erwünscht, dasz eine Untersuchung auf diesem nahezu unbetretenen Gebiet in grözserem Umfange statt findet.
- 5) Von sechs Versuchspersonen, von denen drei Kropf hatten, wurde die Jodausscheidung bestimmt.
Untersucht wurde der Jodgehalt des Harns von 24 Stunden während sieben Tage.

Die Kropfträgerinnen hatten eine durchschnittliche Ausscheidung von 24γ Jod pro Tag.

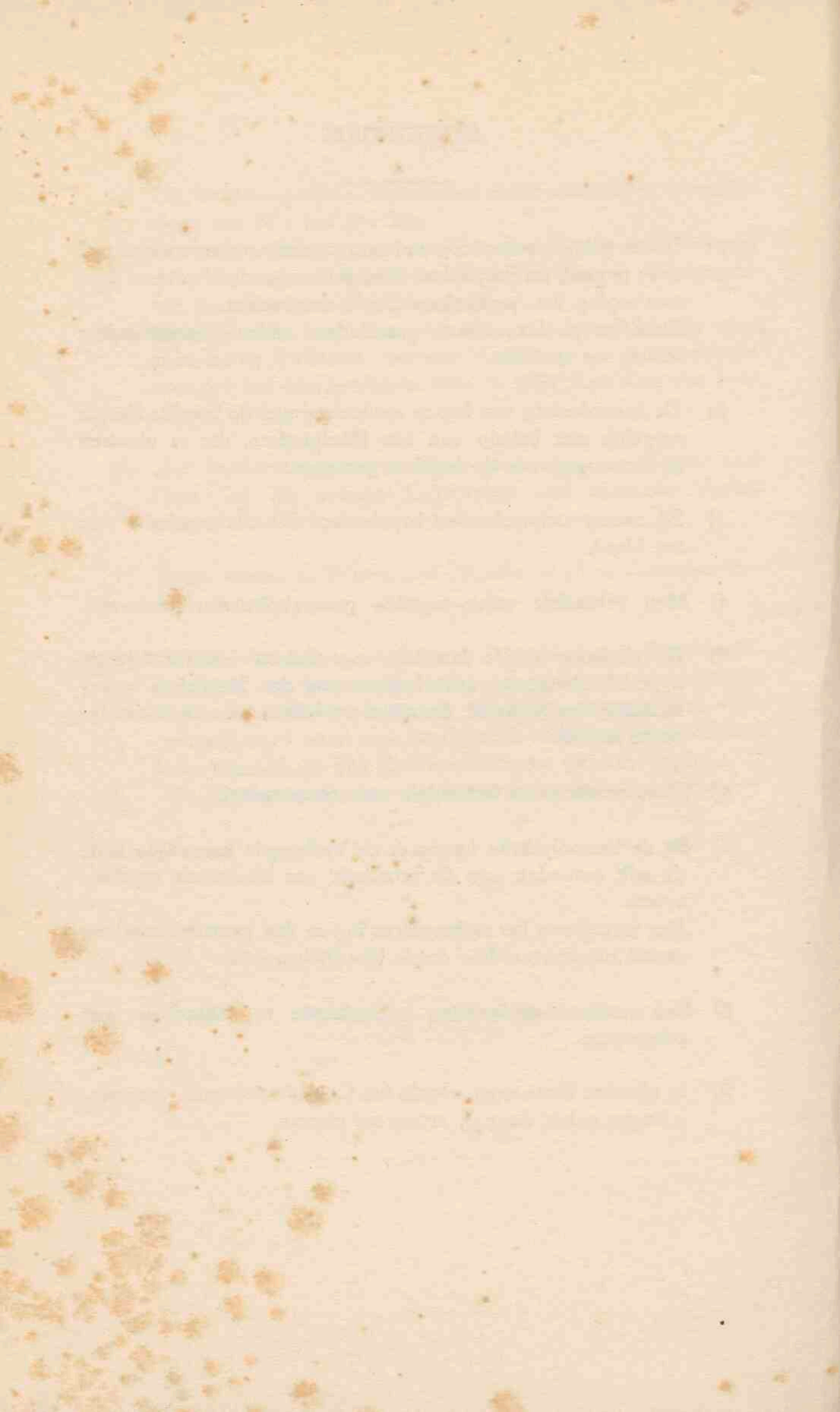
Die andere Gruppe hatte eine Ausscheidung, welche zweimal so gross war, mit Ausnahme der dritten Person, diese ergab ein viel niedrigeres Ergebnis (16.2γ).

Diese Zahlen sind zwar zu klein zur Rechtfertigung eines bestimmten Schlusses über das Verhältnis der Kropfendemie und des Jod-Stoffwechsels, aber es steht fest, dass das Jod-niveau niedrig ist.

- 6) Zur Bestimmung von winzigen Jodmengen im Wasser und Harn, ist die grösste Genauigkeit und äusserste Verfeinerung der Methodik erforderlich.
- 7) Kropf kommt in Weesp und Umgebung oft in denselben Familien vor.
- 8) Es ist sehr erwünscht, dass in Gegenden, wo Kropf endemisch ist, angefangen wird mit Jodprophylaxis. Die Methode dieser Prophylaxis (Jodierung der Wasserleitung oder Vollsalzgebrauch) muss sich regeln nach örtlichen Verhältnissen. Jedenfalls soll sie von Sachverständigern geleitet werden. Die Ergebnisse müssen regelmässig kontrolliert werden.

STELLINGEN.

- 1) In een gebied, waar krop endemisch voorkomt, overwege men over te gaan tot prophylaxe door jodiumhoudend zout of door toevoeging van joodkalium aan 't drinkwater.
Deze prophylaxe moet geschieden onder geneeskundige leiding en contrôle.
- 2) De beoordeeling van het os naviculare van de hand is slechts mogelijk met behulp van een Röntgenfoto, die in ulnair abductiestand van de hand is genomen.
- 3) Bij zwangerschapsbraken bepale men het acetongehalte van het bloed.
- 4) Men behandlee vulvo-vaginitis gonorrhöica met menfornon.
- 5) De cholémie simple familiale van Gilbert (constitutioneele hyperbilirubinaemie van Hymans van den Bergh) is waarschijnlijk een toestand, die nauw verwant is aan de haemolytische icterus.
- 6) Pancreatitis acuta behandle men conservatief.
- 7) Bij de haemolytische icterus is de verhoogde haemolyse in de milt secundair aan de productie van abnormale erythrocyten.
Het wezen van het ziekteproces ligt in den aanmaak van een aantal minderwaardige roode bloedlichaampjes.
- 8) Het verdient aanbeveling sclerodermie te behandelen met pilocarpine.
- 9) In kleinere Gemeenten worde het Consultatiebureau voor zuingelingen geleid door de artsen ter plaatse.











U