



# **Een onderzoek naar het vitamine-C-gehalte van het bloed in oorlogstijd uit de de algemeene praktijk**

<https://hdl.handle.net/1874/357887>

A. qu. 192, 1941

Een onderzoek naar het vitamine C  
gehalte van het bloed in oorlogstijd  
uit de algemeene praktijk

H. P. TEN CATE







UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK UTRECHT



4078 5150

*Dies. Utrecht 1941*

Een onderzoek naar het vitamine C  
gehalte van het bloed in oorlogstijd  
uit de algemeene praktijk

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT TER  
VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN  
DOCTOR IN DE GENEESKUNDE AAN  
DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT  
OP GEZAG VAN DEN WAARNEMENDEN  
RECTOR MAGNIFICUS PROF. L. VAN  
VUUREN HOOGLEERAAR IN DE FACUL-  
TEIT DER LETTEREN EN WIJSBEGEER-  
TE, VOLGENS BESLUIT VAN DEN  
SENAAT DER UNIVERSITEIT, TE VER-  
DEDIGEN TEGEN DE BEDENKINGEN  
VAN DE FACULTEIT DER GENEES-  
KUNDE OP 21 OCTOBER 1941  
DES MIDDAGS TE VIER UUR

DOOR

HENDRIK POPKO TEN CATE

ARTS

GEBOREN TE STEENWIJK

---

ZUTPHEN — W. J. THIEME & CIE — MCMXLI



*Aan mijn ouders*  
*Aan mijn vrouw*  
*Aan mijn kinderen*





## VOORWOORD.

De mensch is wat zijn vorming betreft afhankelijk van zijn aanleg en van de inwerking van zijn omgeving.

Nu het dan zoover gekomen is dat dit proefschrift kan verschijnen weet ik, dat U, VADER, zonder mij ooit hiertoe aan te zetten, toch door Uw voorbeeld en werkkraft een grooten stoot hiertoe hebt gegeven.

Het verheugt mij MOEDER en U op dezen dag aanwezig te zien.

Het verschijnen van dit proefschrift is voor mij een welkome reden U, HOOGGELEERDE HEEREN HOOGLEERAREN en OUD-HOOGLEERAREN, HEEREN DOCENTEN in de Faculteit der Geneeskunde, van wie ik onderwijs heb mogen genieten, hiervoor hartelijk dank te zeggen.

HOOGGEACHTE PROMOTOR, HOOGGELEERDE DE LANGEN, reeds eerder had ik het voorrecht met U over sociale vraagstukken te mogen spreken en van Uw heldere kijk hierop te mogen genieten, thans hebt U mij op wetenschappelijk terrein de behulpzame hand willen bieden.

Dat U mij in de gelegenheid hebt gesteld thans deze werktijd met een proefschrift te bekronen, hiervoor is mijn dank groot.

Uw steun en tintelende discussie zijn steeds voor mij van groote waarde geweest.

ZEER GELEERDE NIEUWENHUIZEN, ik kan U niet dankbaar genoeg zijn dat U mij een zoo geschikt onderwerp aan de hand hebt gedaan. Als ik Uw hulp noodig had waart ge steeds bereid mij te woord te staan en steeds weer kwam ik met nieuwen moed bij U vandaan, gestimuleerd door Uw energie en enthousiasme.

ZEERGELEERDE ENGELHARD, U dank ik dat U er Uw goedkeuring aan hebt gehecht dat het bloedonderzoek in Uw laboratorium kon worden verricht.

ZEERGELEERDE VAN ESVELD, dat U, indien ziekte of vacantie een spaak in het wiel dreigden te steken, steeds bereid waart het bloedonderzoek te verrichten, stemt mij tot groote dankbaarheid.

ZEERGELEERDE VAN EEKELEN, al komen wij niet tot dezelfde conclusies, toch zijn Uw raadgevingen mij van groot nut geweest.

Voor een zeer belangrijk deel, MEJUFFROUW KAPPON, was het slagen van dit proefschrift van U afhankelijk; de wijze waarop U de honderden tijdroovende bepalingen hebt verricht heeft mijn groote waardeering.

Ook VAN STEE bedank ik voor zijn hulp.

Haar die haar meerdere kennis van vreemde talen ter mijner beschikking hebben willen stellen ben ik hiervoor zeer dankbaar.

Zij die mij geholpen hebben met tikken en corrigeeren, waarbij ik denk aan de moeilijke hittedagen, hebben hiervoor mijn dank verdiend.

De vriendelijke medewerking welke ik van staf en personeel van de Utrechtsche Universiteitsbibliotheek heb mogen onder vinden, heb ik zeer gewaardeerd.

Tenslotte ben ik allen die, door hun bloed ter beschikking te stellen, hebben meegewerkt aan deze dissertatie zeer erkentelijk.

## INHOUDSOPGAVE.

---

	Blz.
1. Inleiding . . . . .	1
2. Enkele grepen uit de Historie. . . . .	3
3. De Nieuwe Aera . . . . .	7
4. Chemische eigenschappen en structuur van het Vitamine C . . . . .	9
5. Chemische bepalingen van het Ascorbinezuur. . . . .	12
6. Vitamine C in urine en bloed . . . . .	14
a. Belastingsproeven . . . . .	16
b. Onderzoekingen in het bloed. . . . .	17
c. Eu-, Hypo-, Hyper- en Avitaminose . . . . .	19
d. De werking van het Vitamine C . . . . .	21
e. Resorptie van het Vitamine C . . . . .	22
f. Is synthese van Vitamine C bij den mensch mogelijk? . . . . .	24
7. Voorkomen, verbreiding en toepassing van het Vitamine C . . . . .	25
<i>Eigen Onderzoek.</i>	
8. Voorbereidingen en technische moeilijkheden . . . . .	29
9. Contrôlebepalingen . . . . .	33
10. De Vitamine C bepalingen in het bloed . . . . .	37
a. Maandelijksche schommelingen van het Vitamine C . . . . .	37
b. Het Vitamine C-gehalte van proefpersonen in den loop van het jaar . . . . .	40
c. Het Vitamine C-gehalte in verband met den leeftijd . . . . .	50
d. Welstand en Vitamine C-gehalte . . . . .	50
e. Het vitamine C-gehalte bij verschillend geslacht . . . . .	52
f. Het Vitamine C-gehalte bij verschillende ziekten . . . . .	53

	Blz.
11. Belastingsproeven met ascorbinezuur intraveneus . . .	55
12. Bestaat er antagonistische werking of synergistische werking tusschen de vitamines B <sub>1</sub> en C? . . . . .	58
13. Verband tusschen Vitamine C en de bezinkingssnelheid?	61
14. Oorzaken en therapie van de scheurbuik . . . . .	63
15. Een geval van scheurbuik . . . . .	64
16. Dreigt thans scheurbuik? . . . . .	66
17. Hoeveel Vitamine C heeft een mensch dagelijks nodig?	67
18. Samenvatting en Conclusies . . . . .	70
19. Literatuurlijst . . . . .	79
20. Tabellen. . . . .	83



## INLEIDING.

Reeds jaren staan de vitaminen in het middelpunt van de belangstelling, maar vooral nu de vrede verstoord is en zich tal van moeilijkheden voordoen met de voedselvoorziening, is de kwestie, of er ook ondervoeding dan wel hypovitaminose dreigt, urgent geworden.

In tal van couranten zijn advertenties verschenen, reclamebiljetten worden uitgereikt, nu is de leuze niet meer zooals vroeger: „eet meer fruit”, maar: „Vit. C, gezondheid uit een doosje!” of „Vit. C, de stof, die moeheid, lusteloosheid, prikkelbaarheid en slapeloosheid voorkomen kan en de weerstand tegen infectieziekten als griep, angina, bronchitis verhoogt”. Zelfs is bedacht: „In plaats van thee, Vit. C!”

Het publiek is niet in staat zich een oordeel hieromtrent te vormen, en meent goed te doen zich Vit. C tabletjes aan te schaffen. Dit is een dure liefhebberij, die toch zeer in de mode is, gezien het feit dat in verschillende gezinnen van weinig financieele draagkracht, mij doosjes hiermede getoond werden met de vraag hoe ik hierover oordeelde.

In Duitschland is men van meening dat extra toevoer van Vit. C van groot belang is, en daar is van overheidswege de proef genomen om alle kinderen van een bepaalden leeftijd Vit. C te geven, terwijl ook het leger extra Vit. C krijgt.

In Frankrijk zijn, alleen in groote steden, vanaf 20 Maart 1941 door het „Nat. Hulpwerk” tabletten, bevattende Vit. A en C uitgereikt aan gravidae en kinderen onder de 5 jaar.

Dit alles uit vrees voor het uitbreken van scheurbuik. Zoo leek het mij zeker van belang om na te gaan hoe het bij gezonde menschen met de Vit. C-voorziening staat. Wolff<sup>1)</sup> en Van Eekelen meenen, dat de bepaling van het Vit. C-gehalte in het bloed meteen een goede indruk geeft van den voedingstoestand van een persoon, omdat de producten die Vit. C bevatten, zooals aardappelen, vruchten en groenten, tot de hoofdbestanddeelen van het menu



behooren, zoodat indien die persoon tenminste niet op een bijzonder dieet leeft, hij ook wel andere bestanddeelen van het voedsel in dezelfde mate als Vit. C tot zich neemt. Indien dit zoo is, zou ik door mijn bepalingen van het Vit. C-gehalte in het bloed een goeden indruk kunnen krijgen van den voedingstoestand in de algemeene praktijk, ware het niet, dat in dezen distributietijd de vetvoorziening zeer te wenschen overlaat.

Een onderzoek in de algemeene praktijk om na te gaan hoe het gesteld is met de voorziening van vitamine A en vitamine B<sub>1</sub> werd respectievelijk door Wesley<sup>2)</sup> en Ogterop<sup>3)</sup> verricht. Zij kwamen tot de conclusie, dat er voor avitaminose A en B<sub>1</sub> tot dusverre niet veel angst behoeft te bestaan. Met mijn onderzoek wil ik trachten na te gaan of oorlog en distributie ook aanleiding zullen zijn tot het optreden van scheurbuik.

We zullen zien dat hier voorloopig nog geen vrees behoeft te bestaan, maar dat het toch zaak zal zijn waakzaam te blijven.

## ENKELE GREPEN UIT DE HISTORIE.

Van de vele ziekten die we zoo door den loop der eeuwen heen beschreven vinden, is de scheurbuik wel een van de meest besprokene en gevreesde. Nu is het geenszins mijn bedoeling een monographie te schrijven over de scheurbuik, maar ik wil mij bepalen tot enkele grepen uit de zeer uitgebreide lectuur hierover. Reeds Hippocrates (430 v. Chr.) beschrijft een ziekte die zeer veel lijkt op scheurbuik, ook een ziekte, door Plinius vermeld (23 na Chr.) moet wel scorbuut geweest zijn.

Dan vinden we in het boek van Joinville<sup>4)</sup> een verslag over het beleg van Damiate tijdens de kruistochten, waarbij ook verschijnselen van scheurbuik optraden.

Zeer duidelijk en talrijk worden de beschrijvingen als de scheepsbouw zoover gevorderd is, dat de zee over groote afstanden bevaren kan worden en de ontdekkingsreizen beginnen.

Eenige eeuwen heeft de scorbuut toen huisgehouden onder de zeevarenden. Er waren reizen waarop de geheele bemanning aan scheurbuik leed en slechts enkelen het er levend afbrachten.

Willem Barentz en Heemskerk (1597)<sup>5)</sup> die een weg naar China moesten zoeken om de Noord, waren gedwongen op Nova Zembla te overwinteren en hadden hier, toen in Januari de duisternis intrad en zij hierdoor geen beren en vossen meer konden bemachtigen, veel van scheurbuik te lijden. Heel erg verging het den Hollandschen kapitein Munck<sup>131)</sup>, die in 1619 voor den koning van Denemarken een weg naar Oost-Indië moest zoeken tusschen Groenland en Amerika: slechts twee leden der 64 koppen tellende bemanning, die aan land onder de sneeuw wat kruiden vonden en die opaten, genazen.

Ook op de reizen in zuidelijke richting had men met scheurbuik te kampen. Reeds vóór de oprichting van de Oost-Indische Compagnie wisten de zeevaarders dat de zieken genazen indien zij aan land werden gebracht en zuiver drinkwater en versche vruchten kregen.

Jacob van Heemskerck<sup>6)</sup> ( $\pm$  1600) die het nut van versche groenten voor zijn zieken inzag, legde op zijn reis naar Indië op verschillende plaatsen tuinen aan o.a. op St. Helena, waar thans nog afstammelingen van Hollandsche tuinlieden uit dien tijd in dienst zijn tot onderhoud van deze tuinen.

Zoo heeft ook Kaapstad aan scheurbuik haar ontstaan te danken. Geleynssen legde hier in 1648 een prachtigen tuin aan.

Aangezien niet steeds tijdig land bereikt kon worden, kwam Hagenauer<sup>6)</sup> in 1631 op de gedachte aan boord van zijn schip een tuintje aan te leggen. In December uitgevaren, zaaide hij in Februari en kon zoo in Maart sterrekens, daarna sla, radijs en een soort scurvy grass aan zijn bemanning geven. Helaas sloeg de tuin 21 April met een storm overboord, waarna weldra scheurbuik uitbrak.

In 1670 is dit idee door Padtbrugge, Natuurkundige, later Gouverneur van de Molukken, nog eens herhaald.

Roupe<sup>7)</sup>, opperchirurgijn, geeft in zijn „dissertatio medico practica de morbis navigantium” een uitvoerige beschrijving van verschillende ziekten, waaronder ook van de scheurbuik en hij wijst erop dat ook bij de marine in dien tijd deze ziekte nog veel voorkwam.

Ook andere landslieden hadden op hun reizen met scheurbuik te kampen, zoo Anson<sup>8)</sup> in 1765 bij zijn reizen rondom de wereld. Een gunstige uitzondering maakte James Cook,<sup>9)</sup> die op een reis naar de Zuidpool van 1772—1775 slechts vier man verloor, waarvan één aan ziekte.

Hij meende: behalve de Voorzienigheid is

„de ongemeene zorg van de Admiraliteit het schip te voorzien van zulke artikelen, welke men óf door ondervinding óf bij gissing oordeelde het best te zullen kunnen dienen om de zee-lieden gezond te houden,” hiervan de reden.

Deze artikelen bestonden uit mout, waarvan ze bier maakten en waarover hij zeer enthusiast was en uit zuurkool. Verder kocht hij, waar hij kans zag, versche groenten en fruit.

Ook te land heerschte de scheurbuik. Echthius (1541) zag het in een klooster optreden en meende dat het een gevolg was van lues. Algemeen werd het in dien tijd voor een infectie gehouden.

Forestus<sup>10)</sup>, een Delftsch arts, ook levend in de 16e eeuw, wijkt van de infectie-theorie af en meent het gebruik van bedorven



water, drukkende temperatuur en eenzijdig dieet de schuld te moeten geven. Hij raadt aan appelmoes, kippesoep en versche groenten en geeft verder stroop van lepelblad en beccabunga, waarvan hij de werking aan een „vis occulta” toeschrijft. Omstreeks 1650 wordt algemeen gedacht dat dikte van het bloed de oorzaak is en worden spijsvertering-bevorderende middelen voorgeschreven.

Van Beverwijck <sup>11)</sup> schrijft in zijn verhandeling over de scheurbuik (Dordrecht, 1642):

„Helpt noch veel tot de blauwschuyt: de lucht, de gelegentheyit der landen, gestaltenisse der plaetsen, streckende tot koude, vochtigheyit, brackigheyit ende onsuiverheyit, het water, dat bedorven ende vol wormen. Hierby komt noch de maniere van leven in oeffenen en stil zyn. Want degenen, die in ledigheyit haar tyt besteden, vergaderen veel overtolligheyit, die anders door oeffeninge zouden verteren en daarom zyn de steelings, de vrouwen als de mans, meerder met de blauwschuyt gequelt als de boeren. Waertoe het syne meebrengt, het ophouden van gewoonlicke losinge, gelyck van stonden insonderheyit van het speen.”

Omstreeks het midden van de 18de eeuw heerscht er groote verwarring zoowel wat betreft de opvatting omtrent de oorzaken en symptomen als over de therapie van de scheurbuik.

Het is de groote verdienste van Lind <sup>12)</sup> (1750) geweest om alles wat tot dien tijd hierover bekend was te verzamelen en te rangschikken, waarbij bleek dat de goede werking van sinaas-appelen, citroenen en versch fruit reeds verschillende malen beschreven was. Lind zelf had een zeer interessante proef genomen door twaalf scheurbuiklijders met ongeveer dezelfde symptomen twee aan twee met verschillende, toentertijd geldende, geneesmiddelen te behandelen, waarbij bleek dat alleen sinaasappelen en citroenen genezing brachten.

Omdat het zoo moeilijk ging steeds voldoende van deze vruchten bij zich te hebben, besloot Lind het sap in te dampen en het zoo in flesschen mee te nemen. Hij schreef:

„I have some of the extract of lemon now by me, which was made four years ago and, when this is mixed with water or made into punch, few are able to distinguish it from the fresh squeezed juice mixed up in the like manner, except when both are present and their different tastes compared at the same time.”

Op precies dezelfde wijze als Lind zulks 200 jaar geleden deed, liet ik het sap van zes citroenen indampen om na te gaan of, al is de smaak dan ook nagenoeg dezelfde, ook de anti-scorbutische werking is behouden, d.w.z. of met de titratiemethode nog reduceerende stoffen konden aangetoond worden.

Het sap, ingedikt 1 op 8, bleek bij directe titratie 1,52 mg reduceerende stof per gram te bevatten en na reductie met  $H_2S$  3,2 mg.

Aangezien een citroen 100 gram woog en hieruit 40 gram sap geperst werd, komt 3,2 mg reduceerende stof per gram ingedikt sap overeen met 16 mg hiervan per citroen en 40 mg per 100 cc sap.

Van Eekelen vond in 100 gram citroensap 42,3 mg.

Practisch is er door indampen niets verloren gegaan. Daar Lind meende dat dit sap jaren goed bleef en zijn werking behield, heb ik na vier maanden opnieuw de reductie nagegaan en vond na reductie met  $H_2S$  1,38 mg reduceerende stof per gram ingedikt sap, zoodat toch wel een groot gedeelte is verloren gegaan.

Aannemend dat het gehalte aan reduceerende stof overeenkomt met het Vitamine C gehalte, zullen om scheurbuik te voorkomen ongeveer drie theelepels ingedikt sap gegeven moeten worden.

Als een ander remedie tegen scheurbuik door ondervinding deugdelijk bevonden, moeten we, met Wefers Bettink<sup>13)</sup> de z.g. Meidranken beschouwen. Deze gemaakt van sap, geperst uit verschillende in Mei versch geplukte kruiden, gemengd met wijn, hebben in den tijd dat de aardappel nog geen volksvoedsel was, zeker een belangrijke rol gespeeld. Bij de recepten die in oude kruidenboeken genoemd worden, vinden we sommige waarbij men het sap laat koken, wat de geneeskrachtige werking wel niet ten goede zal zijn gekomen. In de verschillende boeken wordt van de kruiden naast de bloedzuiverende ook de anti-scorbutische werking vermeld.

Scheurbuik bij kinderen.

Niet alleen volwassenen maar ook kinderen kunnen aan scorbuut lijden. De oudste vondst op dit gebied is een brief uit het jaar 1629, waarin verteld wordt, dat de prins van Baden Baden, 14 maanden oud, aan scheurbuik leed. In 1650 geeft Glisson reeds een duidelijke beschrijving van scheurbuik; dan duurt het tot 1859, als Muller vijf gevallen beschrijft onder de diagnose: „floride rhachitis” die duidelijk blijken scorbuut te zijn. In 1883 doet Barlow<sup>14)</sup> baanbrekend werk door nog eens duidelijk een aantal scheurbuik gevallen te beschrijven. Met sectieverslagen en teekeningen van pathologisch-anatomische preparaten wijst hij er op, dat scheurbuik als een aparte ziekte moet opgevat worden en niets met rhachitis te maken heeft. Omstreeks 1900 kwam men ertoe uit vrees voor bacteriën melk streng te steriliseeren, waardoor veel vit. C verloren gaat, zoodat vele babies, die



uitsluitend melk kregen, door scheurbuik aangetast werden.

In den tegenwoordigen tijd hooren we weinig meer van deze eens zoo gevreesde ziekte, slechts sporadisch worden gevallen beschreven. Een recente publicatie hierover is van Schoonhoven van Beurden<sup>15)</sup> in het Ned. Tijdschrift van Geneeskunde.

---

## DE NIEUWE AERA.

Als in 1897 Eijkman en Grijns de ontdekking doen dat de verschijnselen van Beri-beri (polyneuritis), die optreden bij kippen, gevoed met gepelde rijst, berusten op het ontbreken van een stof die met het zilvervliesje is verwijderd, beteekent dit een ommekeer in de tot dusver geldende voedingsleer. Het is de groote verdienste van Grijns geweest, dat hij de groote gedachtensprong heeft gemaakt, dat het ontbreken van een stof oorzaak kon zijn van het uitbreken van een ziekte.

Niet alleen eiwit, koolhydraat en vet zijn onontbeerlijke voedingsstoffen, maar er zijn nog meerdere stoffen noodig. In 1907 zijn Holst en Frölich<sup>16)</sup> bezig met een onderzoek om na te gaan hoe zoogdieren reageeren op een dieet van koolhydraten, zooals Eijkman dit voor kippen had gedaan. Als proefdier kozen zij een marmot. Tot hun verbazing ontstonden hier niet de symptomen van beri-beri, maar wel de typische verschijnselen van scorbuut. Belangrijke ontdekkingen waren gedaan. De meening was toen reeds, dat deze ziekte aan het ontbreken van een bepaalde stof moest toegeschreven worden. Thans was het wachten op iemand die in staat was alles uit één gezichtshoek te bezien en het verband te leggen tusschen de verschillende vondsten.

Het was Funk,<sup>17)</sup> die begreep dat er verschillende ziekten bestonden, die berustten op het ontbreken van bepaalde voedingsstoffen. In een thans nog zeer lezenswaardig boek noemt hij reeds scorbuut, pellagra, beri-beri en rachitis en meent dat er nog meerdere ziekten tot de deficiëntieziekten gerekend moeten worden. Deze ontbrekende stoffen noemde hij „vit-aminen” (voor het leven noodzakelijke aminen of wel stikstofhoudende stoffen).

Later zou blijken dat het niet alle aminen waren, maar de naam

is gebleven. Oorspronkelijk waren er slechts drie vitaminen bekend, aangeduid met A, B, C, maar in den tijd van toen tot nu is dit aantal zeer sterk uitgebreid en vele letters van het alphabet duiden een aparte stof aan, terwijl verschillende letters nog weer door cijfertjes onderverdeeld zijn om nog weer andere stoffen aan te duiden. Ongetwijfeld worden er thans stoffen als vitaminen beschouwd, waarvan de onmisbaarheid nog lang niet vaststaat; andere worden er niet toe gerekend, die het eigenlijk wel zijn, b.v. mineralen als ijzer, mangaan en koper.

Zooals het meer gaat, was door een toeval de oorzaak van de scorbuut ontdekt: gebrek aan Vitamine C.

Weldra waren de onderzoekingen hierover in vollen gang en aangezien de samenstelling van de stof nog niet bekend was, moesten de proeven zich bepalen tot biologische methodes.

Hiervan kennen wij de praeventieve en de curatieve methode. Bij de *praeventieve methode* bepaalt men de hoeveelheid van een te onderzoeken stof die aan een Vitaminevrij, maar overigens volwaardig dieet moet toegevoegd worden om het uitbreken van scheurbuik te voorkomen. Bij de *curatieve methode* bepaalt men de hoeveelheid van een te onderzoeken stof, noodig om een avitaminose te genezen. De hoeveelheid toegevoegde stof is een maat voor haar gehalte bijvoorbeeld aan Vit. C.

Harris en Mills geven aan een cavia gedurende 10 dagen een basaal dieet. Dieren die hiermede 10 tot 20 gram afvallen zijn geschikt voor de proef. Hierna geven zij de te onderzoeken stof bij en gaan na of hiermede het gewicht weer stijgt. De Vit. waarden van de stof wordt beoordeeld uit het al dan niet stijgen in gewicht.

Höjer geeft ook de cavia een basaal dieet en voegt hieraan de te onderzoeken stof toe. Na elf dagen doodt hij de dieren en gaat de microscopische afwijkingen aan de tanden na.

Een andere methode bestaat in het nagaan van de *resistentie van de capillairen*. Hierbij wordt een stuwband om de arm gelegd om te zien of er ook petechieën ontstaan, zooals het eerst door Rumpel in 1906 gevonden werd bij infectieziekten. Voor het onderzoek naar de scheurbuik werd deze methode het eerst door Hess gebruikt. Verschillende onderzoekers wijzigden deze methode, waarvan de meest bekende die van Göthlin<sup>18)</sup> is geworden. Bij deze methode wordt een bepaalden tijd gestuwd bij verschillende druk en wel bij 33, 50 en 65 mm en telt men in een veld van



6 bij 6 cm het aantal petechieën. Zoo vindt men verschillende graden van capillaire resistentie en meent hiermede te kunnen nagaan of scorbuut bestaat of niet.

Verschillende onderzoekers hebben met deze methode gewerkt; de meesten van hen kwamen tot de conclusie, dat de capillaire resistentie geenszins voor scorbuut pathognomonisch is, maar ook voorkomt bij andere ziekten.

Göthlin meent dat de meeste landen, zoo ook Nederland, zich niet leenen voor deze proef omdat daar de Vit. C voorziening te goed is; de verminderde capillaire resistentie treedt pas op bij zeer slechte voorziening van het lichaam van Vit. C, zooals in Noordelijke landen meer gevonden wordt. Göthlin heeft zijn methode uitgebreid tot een curatieve; hij geeft Vit. C en bepaalt hierna weder de resistentie. Als hoeveelheid, noodig om deze constant te houden, vindt hij 20 tot 30 mg per dag. Van Dop<sup>19)</sup> toonde bij een onderzoek bij 75 kinderen, die hij eens per maand onderzocht, aan, dat er sterke wisselingen optraden. Hij vindt de meeste bloedinkjes in Maart, April en Mei, maar zoekt de oorzaak hiervan niet in een Vit. C tekort maar in een verhoogde prikkelbaarheid van het vaatzenuwstelsel in deze maanden.

---

## CHEMISCHE EIGENSCHAPPEN EN STRUCTUUR VAN HET VITAMINE C.

Reeds lang werd gezocht naar de samenstelling van de stof en, zooals het meer gaat, bleek deze reeds eenige jaren geïsoleerd te zijn zonder dat bekend was dat dit de gezochte stof was. In 1928 had Szent Györgyi<sup>20)</sup>, bezig met een onderzoek over biologische oxydaties, ontdekt, dat, als hij aan een alcoholische guajac. oplossing plus  $H_2O_2$  in plaats van peroxydase, citroensap toevoegde (wat ook peroxydase bevat) er geen groene kleur ontstond zooals bij toevoeging van enkel peroxydase het geval was.

De voor de reactie noodige zuurstof, zoo redeneert hij, moet dus door een andere stof gebruikt zijn. Deze stof noemt hij „Reducing Factor”.

Hierna onderzocht hij verschillende weefsels op deze stof en hij kon haar in verschillende organen aantoonen. Het bleek hem

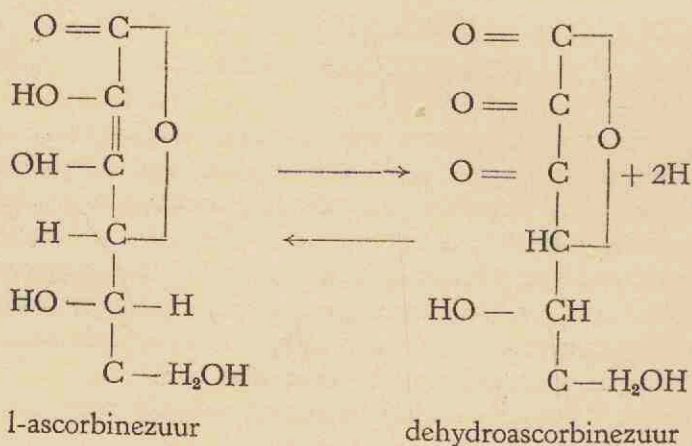
dat bijniereen een zeer sterke reactie gaven, dus veel van deze „R. F.” moesten bezitten.

Na veel moeite gelukte het hem deze hieruit af te zonderen. Later lukte hem dit ook uit sinaasappels. De nieuwe stof bleek alle koolhydraatreacties te geven, terwijl het moleculairgewicht 178 bleek te zijn, zoodat zij de formule  $C_6H_8O_6$  moest hebben.

Dan vinden Tillmans<sup>21)</sup> c.s. dat het chemisch bepaalde gehalte van de stof aan reduceerende substantie en de vit. C werking van deze stof op caviae, parallel loopen. Zij opperen het idee: Reducing Factor en vitamine C zijn identiek.

Szent Györgyi,<sup>22)</sup> die al vroeger dit idee geopperd had, maar door Zilva<sup>23)</sup> hiervan was afgebracht, omdat deze meende dat de overeenkomst op verontreiniging berustte, ging nu met zijn stof de antiscorbutische werking op caviae na. Het lukte hem de dieren vrij van scorbuut te houden door aan het basaal dieet 1 mg R. F. toe te voegen. De R. F. werd nu omgedoopt in: a-scorbinezuur (zuur tegen scorbuut). Of deze stof nu identiek was met vit. C, stond nog niet vast, maar toen het Reichstein in 1934 gelukte ascorbinezuur synthetisch te bereiden en het bleek dat dit product antiscorbutische werking had, was alle twijfel opgeheven.

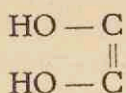
Door onderzoekingen van Euler en Martius en Cox, Hirst en Reynolds kwam de structuurformule tot stand.



Het ascorbinezuur heeft reduceerend vermogen en blijkt gemakkelijk te oxydeeren tot dehydroascorbinezuur.



Zijn reduceerende eigenschappen zijn gebonden aan de endiol-groep



Verder is de bouw van het molecuul ook van belang, want het rechtsdraaiend ascorbinezuur heeft geen antiscorbutische werking. Hoewel algemeen asc. zuur als identiek met Vit. C aangenomen wordt, bewandelt Rygh,<sup>24)</sup> een Deensch onderzoeker, een eenigzins afwijkend pad. Deze zag in 1930 het methylnarcotine als antiscorbutische stof aan; kwam in 1938 daar nogmaals op terug en meent nu dat methylnarcotine tezamen met glycuronzuur, bij gunstige verdeeling over den dag aan scorbutogeen-gevoede caviae gegeven, deze lang in leven kan houden en tegen scorbuut kan beschermen.

Bij narcotinevrij voedsel is, volgens hem, ascorbinezuur niet in staat tegen scorbuut te beschermen. Hij komt tot de conclusie dat ascorbinezuur niet identiek is met Vitamine C en meent dat narcotine samen met ascorbinezuur gegeven moet worden. Dit is door andere onderzoekers nooit bevestigd kunnen worden (Neuweiler).

Lund, Trier, Ottsen en Elmby<sup>25)</sup> zien in ascorbinezuur een voorstadium van het Vitamine C, op grond van titratie met methyleenblauw bij PH 2, 6 — 4 in serum.

Zij bepalen Vitamine C in serum en voegen dan ascorbinezuur toe. Zij vinden bij toevoeging hiervan vóór het onteiwitten hooger waarden dan bij toevoeging na het onteiwitten. Beide keeren wordt echter maar een deel teruggevonden.

Zij meenen nu dat in het serum een stof aanwezig is, die ascorbinezuur omzet in Vitamine C.

Elmby en Warburg<sup>26)</sup> zijn van oordeel dat synthetisch ascorbinezuur een covitamin noodig heeft om geresorbeerd te worden.

Buiten deze afwijkende meeningen wordt algemeen aangenomen dat ascorbinezuur en Vitamine C identiek zijn.



## CHEMISCHE BEPALINGEN VAN HET ASCORBINEZUUR.

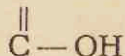
Zoals in de geneeskunst: hoe meer middelen tegen een kwaal bekend hoe minder zekerheid in de werking ervan, zóó staat het ook met de chemische bepalingen van het ascorbinezuur.

Zeker wel 15 methodes zijn beschreven om ascorbinezuur te bepalen en nog steeds komen er nieuwe methoden bij. Geen enkele kan de algemeene tevredenheid wegdragen.

De oorzaak hiervan ligt in het feit, dat geen van deze reacties specifiek is.

Allen toch berusten zij op het bepalen van één eigenschap van het vit. C en wel het reductievermogen.

Uit de formule blijkt, dat dit gebonden is aan een bepaalde groep, n.l. de z.g. endiolgroep. C—OH



Bepalen wij nu het vit. C gehalte in een waterige oplossing, dan komen de uitkomsten van alle methoden vrij goed overeen. Maar in bloed en urine, waar we met veel componenten te maken hebben, loopen de gevonden waarden vrij sterk uiteen. Zoo kan het ascorbinezuur voorkomen in zijn reversibel geoxydeerden vorm en moet dan eerst gereduceerd worden eer het aangetoond kan worden.

Verder kunnen andere stoffen in de vloeistof voorkomen, die ook een reduceerend vermogen bezitten (glutathion, cysteine, ergotheine). Al deze stoffen moeten uitgeschakeld worden, willen juiste waarden worden verkregen. De eerste methode was die van Tillmans,<sup>27)</sup> die met 2—6 dichloorphenol-indophenol titreerde, een vloeistof, blauw in neutrale omgeving, rood in zuur milieu, die tot zijn leukovorm wordt gereduceerd.

Aan deze methode kleven nog de fouten, bovengenoemd; later hebben verschillende onderzoekers wijzigingen aangebracht om deze fouten te ondervangen.

Zoo schakelt titratie in zuur milieu glutathion en ferrozouten uit, terwijl door praecipitatie met mercuri-acetaat volgens Emmerie<sup>28)</sup> glutathion, ergothionine en cysteine verwijderd worden. Asc. zuur wordt hierdoor geoxydeerd. H<sub>2</sub>S is in staat reversibel geoxydeerd asc. zuur weer te reduceeren.

Tegen deze methode zijn bezwaren ingebracht door diverse auteurs op verschillende gronden (Scarborough en Stewart<sup>29</sup>), Gabbe<sup>30</sup>), Gaethgens<sup>31</sup>), Ferrand en Policard<sup>32</sup>), Falke<sup>33</sup>), Caffier en Rieckhof<sup>34</sup>) en Willstaedt<sup>35</sup>).

Al is deze methode dan ook niet geheel specifiek toch wordt zij door de meeste onderzoekers gebruikt en geeft bevredigende uitkomsten. De methode van Scheer<sup>36</sup>) met een reagenspapiertje met dichloorindophenol en de Rottersche intracutaanproef<sup>37</sup>) zijn enkele van de vele variaties.

Naast de methode van Tillmans dient de methyleenblauw-methode van Martini en Bonsignore<sup>38</sup>) genoemd te worden, die berust op de ontkleuring van methyleenblauw door asc. zuur bij sterke belichting. Deze methode die voor de meest specifieke gehouden wordt, heeft het bezwaar dat zij bij een constante Ph. dient te geschieden, hetgeen Ph. bepalingen noodig maakt, die vrij ingewikkeld zijn en een apart instrumentarium vereischen.

Ook Lund en Lieck<sup>39</sup>) bedachten een methode met methyleenblauw.

Van Eekelen en Emmerie<sup>40</sup>) vergeleken waarden, gevonden met de titratiemethode met dichloorindophenol, met die van methyleenblauw en kwamen tot de conclusie, dat deze vrijwel dezelfde waarden gaven.

Het phosphormolybdeen-wolframzuur heeft naam gemaakt als reagens, omdat Bezssonoff<sup>41</sup>) hiermede meende aangetoond te hebben, dat zuigelingen asc. zuur synthetisch zouden opbouwen. De methode wordt echter als weinig specifiek beschouwd, omdat verschillende stoffen, o.a. urinezuur, ook deze reactie geven. Hahn en Neuweiler<sup>42</sup>) meenen aangetoond te hebben dat synthese niet plaats vindt. Ook weinig specifiek is de titratie met jodium-oplossing, zoals Drigalski<sup>43</sup>), Bessey en King<sup>44</sup>), Stepp en Schröder<sup>45</sup>) toepassen.

*Andere Methoden.* Een *spectrographische methode* werd uitgewerkt door Bowden en Snow<sup>46</sup>): Asc. zuur geeft in neutrale omgeving een absorbtieband bij 265  $\mu$ . Deze methode is niet te gebruiken voor bloed en urine omdat hierin verschillende stoffen voorkomen met een absorbtieband in dezelfde streek. Wel is zij goed voor lumbaal- en glasvocht.

*Photo-electrische methode.*

Guthe en Nijgaard<sup>47</sup>) bedachten een methode waarbij de reactie



van ascorbinezuur met methyleenblauw photo-electrisch wordt geregistreerd; uit de zoo ontstaande curven kan dan de hoeveelheid ascorbinezuur afgelezen worden.

Een *diastatische methode* is uitgewerkt door Tauber en Kleiner<sup>48)</sup>. Volgens hen oxydeert een enzym, bereid uit de cucurbita maxima, uitsluitend asc. zuur.

Uit het verschil in titratie voor en na deze bewerking berekenen zij het werkelijk gehalte aan asc. zuur.

Het specifiek zijn van dit enzym wordt echter door Neuweiler<sup>49)</sup> en Zilva in twijfel getrokken.

Naast de biologische en chemische methode dient de *histo-chemische methode*, zooals die door Giroud<sup>50)</sup> en Tonutti<sup>51)</sup> wordt toegepast, genoemd te worden. De bedoeling is asc. zuur in de cel zelf aan te toonen. Hierdoor is het mogelijk de plaatsen na te gaan waar Vit. C verbruikt wordt bij vermeerderde behoefte hieraan van het organisme en tevens de Vit. C stofwisseling van de afzonderlijke cel bij bijzondere arbeidsprestaties na te gaan. De weefsels worden hiertoe behandeld met 10 % AgNO<sub>3</sub>. Is Vit. C aanwezig, dan slaat vrij zilver neer; bij scheurbuik verloopt deze reactie negatief.

Asc. zuur blijkt niet diffuus in de cel verspreid te zijn maar in granulae gebonden aan het Golgi apparaat. Van hieruit gaan vertakkingen, die naar alle zijden in het cellichaam uitstralen en waarvan zich granulae afsnoeren als de cel ze noodig heeft.

Tonutti komt tot de conclusie dat de optimale verzorging met Vit. C meer dan de behoefte kan dekken.

Het bezwaar van deze methode is dat ook zij niet specifiek is omdat het neerslaan van het zilver ook door andere stoffen veroorzaakt kan zijn.

---

## VITAMINE C IN URINE EN BLOED.

Toen het Vit. C was ontdekt en men in staat was dit in urine en bloed aan te toonen, ook kwantitatief, kwamen verschillende vragen naar voren:

1e. Wordt bij gewoon dieet Vit. C in de urine uitgescheiden en neemt bij toevoer van Vit. C het gehalte hiervan in urine toe (belastingproef)?

2e. Hoeveel bedraagt het Vit. C gehalte in het bloed en is dit te beïnvloeden door toevoeging van Vit. C?

3e. Bestaat er verband tusschen de hoeveelheid Vit. C uitgescheiden in urine en het gehalte van het Vit. C in het bloed?

4e. Hoe is de werking van het vitamine C?

5e. Hoe wordt het geresorbeerd?

---

## WORDT VIT. C IN DE URINE UITGESCHEIDEN?

Over het feit of bij gewoon dieet Vit. C in de urine wordt uitgescheiden heeft langen tijd onzekerheid bestaan. In de urine vond men bij titratie reduceerende stoffen, maar zekerheid dat hierbij ook Vit. C was kreeg men eerst doordat Meuwisse en Noyons<sup>52)</sup> in staat waren uit de urine een osazon te bereiden, dat bij röntgenologisch onderzoek precies hetzelfde beeld bleek te geven als een osazon van asc. zuur. Ook Drumm c.s.<sup>53)</sup> lukte het dit osazon te bereiden. Of ook met zweet en ontlasting Vit. C wordt uitgescheiden staat nog niet vast. Wat ontlasting betreft meent Van Eckelen<sup>54)</sup> van niet, Martin<sup>55)</sup> van wel. In ieder geval zijn het slechts zeer kleine hoeveelheden die verwaarloosd kunnen worden. De hoeveelheid reduceerende stoffen, uitgescheiden in de urine, bleek niet groot te zijn. Eerst meende men dat men, door de hoeveelheid uitgescheiden reduceerende stoffen te bepalen, kon weten hoe het met iemands verzadiging met Vit. C stond. Zulks is echter niet mogelijk, aangezien de reductie niet alleen veroorzaakt wordt door Vit. C maar ook, normaliter zelfs voor het grootste deel, afhangt van andere reduceerende stoffen, die ook sterk kunnen variëren onder invloed van het dieet. Zoo is men gekomen tot belastingsproeven. Hierbij wordt een groote dosis Vit. C toegevoerd en aangezien de verdere omstandigheden dezelfde gehouden worden, moet de sterke stijging van het reduceerend vermogen wel berusten op Vit. C. Bij den een treedt deze stijging na toedienen van een bepaalde dosis eerder op dan bij een ander. Behalve van individueele factoren hangt het ervan af of de proefpersoon in de voorafgaande weken veel of weinig Vit. C



tot zich genomen heeft; dat het jaargetijde hierop zijn invloed doet gelden, valt te begrijpen.

In den zomer krijgen wij met het voedsel veel meer Vit. C dan in den winter, omdat de zomervruchten, als bessen en aardbeien, zeer veel Vit. C bevatten en het meeste voedsel in verschen toestand wordt gebruikt, terwijl 's winters geleefd moet worden van de voorraden van den zomer, die door het liggen veel van hun Vit. C waarde hebben verloren.

---

### BELASTINGSPROEVEN.

Het principe hiervan is een bepaalde hoeveelheid Vit. C toe te voeren om na te gaan, wanneer een groot deel hiervan weer in de urine is terug te vinden. Men zou zoo zeggen: iemand is verzadigd, indien al het extra opgenomen Vit. C weer wordt uitgescheiden. Nu wordt ook een deel van het Vit. C bij de stofwisseling verbruikt en wel, zooals Wacholder en Hamel aantoonde, des te meer naarmate meer wordt opgenomen. Zij spreken van specifiek-dynamische werking. Het verzadigingspunt wordt nu door verschillende schrijvers verschillend genomen. Zoo vinden:

*Johnson en Zilva*<sup>56)</sup>: Het organisme is verzadigd als bij constante dagelijksche toevoer van asc. zuur ook een constante hoeveelheid in eenzelfde tijd wordt uitgescheiden.

*Harris en Ray*<sup>57)</sup>: dat iemand verzadigd is, indien bij toediening van één dosis ascorbinezuur — voor volwassenen 600 mg — een duidelijke top in de 24 uurs curve van urine verschijnt.

*Van Eekelen*<sup>58)</sup> geeft 250 tot 400 mg en spreekt van verzadiging indien een duidelijke stijging optreedt (plusminus 30 mg boven het gemiddelde).

*Jeszler en Kapp*<sup>59)</sup> eischen dat bij toevoer van 300 mgr. in de volgende twaalf uur minstens 50 % in de urine verschijnt.

*Gauder en Niederberger*<sup>60)</sup> verlangen dat de urine, na toevoer van een groote, niet nader vast gestelde dosis, 3 tot 5 uur later een reductie van minstens 5 % vertoont.

*Baumann*<sup>61)</sup> geeft kinderen dagelijks 50 mg, volwassenen 100 mg en spreekt van verzadiging indien met de urine 60

tot 80 % van de toegevoegde hoeveelheid wordt uitgescheiden.

Oorspronkelijk meende men dat, indien iemand niet verzadigd was, dit iets pathologisch was. Voorjaarsvermoeidheid, prikkelbaarheid, verminderd prestatievermogen, werden als symptomen hiervan beschouwd. Toen echter bleek dat bij vrijwel iedereen een deficit aanwezig was, ging men, op instigatie van Gaethgens <sup>62)</sup>, onderscheid maken tusschen physiologisch en pathologisch deficit. Ook hiervoor werden de grenzen zeer verschillend getrokken.

Wacholder <sup>63)</sup> beschouwt 1000 mg als grens, Kreuzwendedich von dem Borne <sup>64)</sup> 1500 mg en Meyer <sup>65)</sup> 1800 mg. Al deze beschouwingen berusten op gering materiaal. Diffs <sup>66)</sup> vond 20 tot 40 mg per kg lichaamsgewicht noodig om iemand zonder eenige klacht of afwijking te verzadigen; hij concludeert hieruit dat zulk een deficit nog normaal kan zijn, hoewel nog natuurlijk mogelijk blijft, dat histologisch onderzoek praescorbutische symptomen aan het licht zou brengen. Ook Jeszler, Kapp en Ippen <sup>67)</sup> vonden nog deficits van 3000 mg bij volkomen gezondheid.

Rietschel <sup>68)</sup> en Drigalski willen van geen pathologisch deficit weten; volgens hen bestaat er geen hypovitaminose en dreigt scorbuut slechts indien het Vit. C-gehalte in het bloed, waarover zoo meteen nader, geruimen tijd 0 bedraagt.

Nu wordt met de methode van Van Eekelen slechts zelden een waarde 0 gevonden en verschillende malen werden bij onmiskenbare scheurbuikgevallen waarden van 1 tot 3 mg gevonden.

Wördehoff <sup>69)</sup> meent dat dit een soort restreductie is. Bij rijke vitamine C voeding zag hij deze stoffen weer verdwijnen. Hij meent zoo pathologische van physiologische gevallen te kunnen onderscheiden.

---

## ONDERZOEKINGEN IN HET BLOED.

In 1935 begint Gabbe met onderzoekingen van Vit. C in het bloed. Hij doet dit met dichloorindophenol. Ook Martini en Bonsignore, Lund en Lieck, Van Eekelen en Emmerie maken hun methodes geschikt voor het bloedonderzoek. Vrijwel alle auteurs werken met serum, van Eekelen is eigenlijk de eenige die in het bloed zelf het Vit. C-gehalte bepaalt, hetgeen volgens



hem de voorkeur verdient omdat bij de andere methoden geringe haemolyse alle uitkomsten waardeloos maakt.

De onderzoeken in het bloed leerden waarden kennen van 0 tot 17 mg per liter. Hoogere waarden worden normaliter niet gevonden, doordat de nier bij een gehalte van het bloed aan Vit. C van 12 tot 17 mg per liter, deze stof gaat uitscheiden, die blijkbaar in hooger concentratie schadelijk voor het lichaam is. De weefsels worden dan geacht verzadigd te zijn. Wordt in het bloed een waarde van 0 mg per liter gevonden, dan is hierin geen Vit. C meer aanwezig. De weefsels kunnen dan nog wel Vit. C bevatten maar op een gegeven moment kunnen wij toch het uitbreken van een avitaminose C (scheurbuik) verwachten.

Tusschen verzadiging en avitaminose ligt een gebied van gedeeltelijke verzadiging, dat door diverse schrijvers verschillend wordt beoordeeld. Van Eekelen vindt waarden in het bloed van 0 tot 4 mg/l slecht, van 4 tot 10 mg/l minder goed, van 10 tot 12 mg/l goed, hierboven spreekt hij van verzadiging.

Deggeler vindt 3 tot 5 mg/l matig, 5 tot 10 mg/l behoorlijk, hierboven goed.

Neuweiler vindt minder dan 4 mg/l scorbuut, 4 tot 5,5 mg/l praescorbuut, 6 tot 7 mg/l krap, 8 tot 10 mg/l voldoende.

Geeft men iemand nu Vit. C, dan ziet men het gehalte hiervan in het bloed stijgen. Heinemann<sup>65a</sup>) vond dat bij vergelijking van het Vit. C-gehalte in het bloed met de waarden, noodig voor verzadiging, hiertusschen een verband bestaat. Bij het Vit. C-gehalte in het bloed van 4 mg/l vond hij dat 2000 mg noodig waren ter verzadiging, bij 8 mg/l 1000 mg. Hij meent nu door één bepaling in het bloed voldoende te kunnen beoordeelen in hoeverre iemand met vitamine C verzadigd is.

Diff's<sup>66</sup>), die een grondig onderzoek over het Vit. C in het bloed verrichtte, vond slechts een zeer grof verband. Bij een waarde in het bloed van b.v. 1,1 mg/l vond hij deficitwaarden, uiteenlopend van 1200 tot 5600 mg. Volgens hem is het niet geoorloofd een bepaalde waarde van het ascorbinezuur in het bloed als onderste waarde voor klinische gezondheid te fixeren. Hij meent dat beide methoden voorlopig naast elkaar gebruikt behoren te worden.

Diff's werkt in serum volgens de methode van Farmer en Abt<sup>70</sup>).

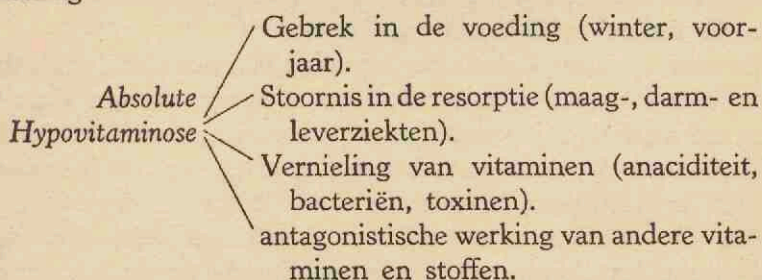


Heinemann en Van Eekelen meenen, dat er slechts een grof verband bestaat tusschen de hoeveelheid Vit. C in het bloed en die in serum en ook tusschen het vitamine C-gehalte in serum en de hoeveelheid noodig voor verzadiging.

## EU-, HYPO-, HYPER- EN AVITAMINOSE.

Elke nieuwigheid is niet altijd een vooruitgang. Toen Seyderhelm <sup>71)</sup> de begrippen Eu-, Hypo- en Avitaminose invoerde, stichtte hij hierdoor veel verwarring omdat deze woorden door verschillende onderzoekers verschillend werden gebruikt. Hij bedoelt hiermede respectievelijk algeheele gezondheid, een toestand waarbij beginsymptomen van scheurbuik optreden en echte scheurbuik. Verschillende auteurs willen nu de mate van verzadiging vervangen door deze begrippen. Zoolang echter de beteekenis van de verschillende deficits niet vaststaat, is het beter beide begrippen niet door elkaar te gebruiken en alleen van hypovitaminose te spreken, indien bepaalde symptomen optreden. Hoe ontstaat nu een hypovitaminose?

Göth geeft hiervoor, naar analogie van Seyderhelm, de volgende indeeling:



*Relatieve Hypovitaminose* — Verhoogde behoefte (groei, graviditeit)

Wij zouden bij de absolute hypovitaminosen nog genoemd willen zien de te sterke uitscheiding door de nieren. Een onderzoek naar de drempelwaarde, waarboven het Vitamine C wordt

uitgescheiden, is van groot belang en het zou zeer goed mogelijk kunnen zijn dat hier hetzelfde zou gebeuren als bij de suiker-stofwisseling het geval is, waar we toch ook eenerzijds de renale glycosurie, anderzijds de diabetes zonder uitscheiding van suiker in de urine kennen. Volgens onderzoekingen van Ralli, Friedman en Rubin <sup>72)</sup> wordt het vitamine C uitgescheiden door de glomeruli en deels door de tubuli geresorbeerd. Bij ziekte van de nieren zijn dus stoornissen van Vitamine C te verwachten. Wel zijn onderzoekingen over de drempelwaarde gedaan o.a. door Faulkner en Taylor <sup>73)</sup>, waarbij zij tot de conclusie kwamen dat de drempel ligt bij een gehalte van 11—14 mg Vit. C/l in het bloed; maar dit zijn slechts de eerste schreden op dit moeilijke pad. Vragen hoe de drempel onder pathologische omstandigheden verandert o.a. bij nierziekten of hypophysaire afwijkingen, wachten nog op antwoord.

Wil men waarden van deficit in bloed in verband brengen met hypovitaminose, dan moet men, net als Neuweiler, voor de diagnose: „hypovitaminose” ook anamnestiche gegevens eischen, als b.v. eenzijdige voeding, gebrek aan vitamine C toevoer. Heeft men nu een hypo-, respectievelijk avitaminose ontdekt, dan ligt het voor de hand Vitamine C toe te voeren, hetgeen oraal, intramusculair of intraveneus kan geschieden (subcutaan is te pijnlijk). Oraal is het eenvoudigst en dus het meest verkieslijk; zijn er echter resorptiestoornissen dan is een van de andere methoden te verkiezen.

De intraveneuze injectie ter bepaling van een deficit gebruikt, brengt gauw op een dwaalspoor, doordat de opname van Vitamine C in de weefsels bij verschillende personen niet even snel gaat.

Wördehoff <sup>60)</sup> vindt in sommige gevallen nog reduceerende stoffen in het bloed, in waarden van 0,8 tot 2,5 mg per liter, nadat alle reduceerende stoffen in het bloed verwijderd zijn. Hij meent dat dit producten zijn behorende tot de suikereeks.

Bij toevoer van Vitamine C verdwijnen deze producten weer.

Hij meent zoo Vitamine C hypovitaminose van euvitaminose te kunnen onderscheiden.

Baucke <sup>74)</sup> toonde aan dat de grondstofwisseling bij gebrek aan Vitamine C daalt. Brieger en Wacholder <sup>75)</sup> meenen dat het niet constant kunnen houden van de grondstofwisseling als een symptoom van hypovitaminose is op te vatten.



Even goed als een gebrek aan vitamine C verschijnselen te voorschijn roept, zou het mogelijk zijn dat een teveel van deze stof hiertoe ook aanleiding zou geven.

Altmann meent, na 28 intra musculaire injecties van dagelijks 150 milligram Vitamine C, afwijkingen te hebben waargenomen aan het Centraal-Zenuwstelsel; hij zag soms zwelling, soms schrompeling van ganglioncellen.

Rietschel <sup>76)</sup> vond, na geruimen tijd dagelijks 500 milligram Vitamine C gegeven te hebben, een vermeerdering van de bloedplaatjes en tevens optreden van slapeloosheid, terwijl enkele menschen diarrhee kregen. De verschijnselen verdwenen onmiddellijk na het staken van de Vitamine C toevoer.

Alle andere auteurs zagen echter van een toevoer van groote doses nooit eenig nadeel, wat zij hieraan toeschrijven dat het lichaam het teveel óf snel verbrandt óf met de urine uitscheidt.

De algemeene regel is dan ook dat voor hypervitaminose C geen angst behoeft te bestaan.

De proeven met groote doses Vitamine C zijn echter nooit langer dan eenige weken voortgezet en het zou zeer wel mogelijk zijn dat er niet directe ziekte-symptomen (zoals bij hypervitaminose D, waar groeistoornissen optreden) zouden ontstaan, maar bijv. geringe afwijkingen in de lichaamshuishouding, zoals deze bij hypervitaminose A aangetoond zijn in den vorm van stoornissen in de leverstofwisseling.

---

## DE WERKING VAN HET VITAMINE C.

De werking van het Vit. C is nog niet geheel bekend.

Men meent dat het werkt op oxydatie- en dehydroeringsprocessen. Het werkt remmend op de omzetting van adrenaline in een actief redox lichaam: adrenochroom. Het gaat zoo de oxydatie van pigmentvormende stoffen tegen.

Het heeft zijn aangrijppingspunt in het mesenchymale weefsel en wel de intercellulaire substanties.

Volgens Giroud en Leblond activeert het tal van fermenten: katalase, arginase, esterase e.a. Ook zou het een rol spelen bij de vorming van anti-lichamen. Met de ademhaling heeft het volgens



Jung en Dalldorf<sup>77)</sup> weinig te maken. Dit in tegenstelling met Szent Györgyi, die het voor ademhalingsferment aanzag.

Verder meent Szent Györgyi dat het een katalysator is, dienend bij bepaalde trappen van de celstofwisseling in samenwerking met koper en ijzer. Volgens Wacholder en Podesta is de goede werking van de spieren afhankelijk van Vit. C.

Bij *ontbreken van Vit. C* krijgen we een beschadiging van het endotheel door onvoldoende vorming van kit-substantie. Er ontstaat een verhoogde capillaire doorlaatbaarheid, waardoor snel bloedingen ontstaan (Pojer<sup>78</sup> en Jung). Het bot wordt breekbaar door osteoporose.

Het tyrosine wordt niet normaal meer afgebroken, daar de splijting van de benzolkern niet meer mogelijk is, wat aanleiding geeft tot stoornis in de pigmentstofwisseling. Het phosphor-kreatine en spierglycogeen dalen, waardoor melkzuur in spier en bloed stijgt.

---

## RESORPTIE VAN HET VITAMINE C.

Met het voedsel komt het Vit. C het eerst in de maag.

Vele onderzoekers meenen dat het Vit. C bij gebrek aan zoutzuur in de maag te gronde gaat, daar dit het geval is in vitro.

Van Nieuwenhuizen<sup>79)</sup> meent echter dat het zoutzuur van geen invloed is. Hij vond bij twee patienten met totale achylie normale verzadiging.

Ook Kreuzwendedich von dem Borne<sup>64)</sup> en Drigalski vonden slechts geringe tekorten.

De resorptie vindt plaats over het heele gebied van de dunne darm. De Vit. C opname lijdt door afbraak bij abnormale flora van den darm en door gestoorde resorptie bij ziekte van den dunnen darm (colitis). Van Ormond<sup>102)</sup> vond bij een geval van tropische spruw, gepaard gaande met scorbuut, een deficit van 8500 mg.

Bij een patiente van vier en vijftig jaar, lijdend aan gestoorde darmfunctie van onbekenden oorsprong, vond ik in October een vit. C gehalte van 2 mg/l.

Na toedienen van 400 mg Vit. C per dag gedurende 4 weken,

langs oralen weg, was dit gestegen tot 3,6 mg/l; in de urine werd toen nog geen Vit. C uitgescheiden. Eerst na gedurende enkele dagen 300 mg intramusculair gegeven te hebben, bedroeg het Vit. C gehalte in het bloed 10,2 mg/l, terwijl in de urine 49,5 mg vit. C werd uitgescheiden.

Het Vitamine C wordt uit den darm opgenomen in het bloed en zoo naar de verschillende weefsels getransporteerd. Het meeste Vitamine C wordt gevonden in de bijnier, voornamelijk in het schorsgedeelte, waar men meent, dat het 't bijnierschorshormoon beschermt tegen vernietiging. Ook in de lever komt het in vrij groote hoeveelheden voor, waar het aan de esterasevorming deelneemt.

Verder zijn ook dunne darm, hypophyse en placenta er goed van voorzien, terwijl de spieren maar zeer weinig bevatten.

De hoeveelheid Vitamine C die de weefsels bevat is afhankelijk van de toevoer. Wordt deze gebrekkig dan daalt het Vitamine C gehalte van de weefsels.

#### *In welken vorm komt Vit. C in de weefsels voor?*

De vraag doet zich voor of Vitamine C ook nog in gebonden vorm in de weefsels voorkomt. Hierover zijn de meeningen nog verdeeld.

Mac Henry, Graham<sup>80)</sup>, Guha en Pal<sup>81)</sup> zijn van oordeel dat dit het geval is en wel gekoppeld aan eiwit. Deze verbinding wordt ascorbigeen genoemd. Zij komen tot deze conclusie doordat ze bij koken van weefsels soms hogere waarden vinden dan daarvoor, wat volgens hun te wijten is aan het vrijkomen van ascorbinezuur.

Holtz<sup>82)</sup>, die weefsels behandelde met sulfosalicylzuur zag een neerslag ontstaan. Na dit afgecentrifugeerd en met een  $\frac{1}{2}$  n. HCL in koolzuur atmosfeer bij 100° gehydrolyseerd te hebben, vond hij bij titratie een hooger reductievermogen, wat hij aan vrijgekomen ascorbinezuur toeschrijft.

Ook voor het bloed kon hij dit aantonen.

Het ascorbigeen wordt als een soort reserve beschouwd.

Holtz meent dat zoo ook de proeven zijn te verklaren van ascorbinezuurvorming in weefsels van aan scorbuut lijdende dieren; hier zou een verhoogde neiging bestaan van het weefsel om te ontbinden, waardoor ascorbinezuur uit zijn verbinding zou vrijkomen.



Van Eekelen<sup>58)</sup> vond nooit vermeerdering van ascorbinezuur na koken. Hij meent dat fouten in de techniek de vermeerdering tengevolge hebben.

Volgens Wacholder, Baucke en Podesta<sup>83)</sup> bestaat er geen ascorbigeen. Zij meenen dat er synthese van ascorbinezuur mogelijk is.

---

### IS SYNTHESE VAN VITAMINE C BIJ DEN MENSCH MOGELIJK?

De vraag, of synthese van vitamine C in het dierlijk organisme mogelijk is, is op het oogenblik in zooverre opgelost, dat aangenomen wordt dat alle dieren hiertoe in staat zijn met uitzondering van den mensch, de aap en de cavia. Over deze drie zijn de meeningen nog verdeeld.

Toen Bezssonoff<sup>41)</sup> in 1934 de reactie met phosphor wolfraamzuur, dat volgens hem met vitamine C een paarse kleur geeft, bij kleine kinderen toepaste, zag hij dat deze hier anders verliep dan bij volwassenen. Zette hij kleine kinderen, tot 9 maanden, op een vitamine C vrij dieet, dan verdween de reactie niet, maar werd juist sterker; dit berustte volgens hem op vermeerderde vitamine C uitscheiding. Hij concludeerde hieruit dat kleine kinderen het vermogen bezitten vitamine C te synthetiseeren. Van verschillende zijden is critiek uitgeoefend, het reagens werd als weinig specifiek geclassificeerd en op het oogenblik zijn deze onderzoekingen op den achtergrond gedrongen.

Op geheel andere wijze kwamen J. en L. Melka<sup>84)</sup> tot de conclusie dat vitamine C synthese by den mensch mogelijk was. Zij legden hypertrophische tonsillen in een broedstoof en zagen het reduceerend vermogen toenemen. Zij meenden dat dit het gevolg was van synthese van vitamine C.

Wacholder en Podesta vinden bij het koken van aardappels en sommige groenten een vermeerdering van het reductievermogen, zij meenen dat dit het gevolg is van vitamine C. Zij vinden dat afsplitsing uit ascorbigeen niet waarschijnlijk is omdat dit dan ook moest plaats vinden indien voedingsstoffen, die na koken verhoogde reductie geven, bewaard werden, hetgeen niet



het geval is. Volgens Wieters <sup>85)</sup> hebben deze stoffen echter geen anti-scorbutische werking.

Huysmans <sup>86)</sup>, die in de oogheelkundige kliniek in Utrecht een onderzoek instelde naar het vitamine C gehalte van het oog, kon met zeer overtuigende proeven aantonen, dat de lens van het oog van een konijn in staat is vitamine C te vormen; ook bij een ooglens van een mensch vond hij vermeerdering van vitamine C indien deze in een Ringer oplossing werd gelegd.

Het lijkt mij dan ook heelemaal niet onmogelijk dat onder speciale omstandigheden ook andere organen hiertoe in staat zouden zijn, zooals ook Rietschel meent.

---

## VOORKOMEN, VERBREIDING EN TOEPASSING VAN HET VITAMINE C.

Wat het voorkomen van vitamine C betreft, dit komt, zooals wij reeds bij de resorptie bespraken, in verschillende weefsels voor, het meest in de bijnier.

Als hoofdbronnen van vit. C in de natuur gelden hier vruchten (vooral bessen, sinaasappels, citroenen), aardappels en groenten. Heele tabellen over de hoeveelheid vitamine C hierin zijn te vinden in „Ernährungslehre” (tabel van Vetter en Winter) terwijl ook Van Eekelen in zijn proefschrift een uitvoerige tabel geeft. Al deze waarden berusten op een chemische bepaling, uitgewerkt door Van Eekelen, waaraan dus ook het bekende bezwaar verbonden is, n.l. dat ze niet geheel specifiek zijn.

Feitelijk moeten alle uitkomsten getoetst worden door hiervan de antiscorbutogene werking op marmotten na te gaan.

Hoff <sup>87)</sup> deed reeds in 1931 proeven op dieren om de werking na te gaan van spinazie in verschen, gekookten en geconserveerden vorm. Hij kon aantonen dat verse spinazie 18 maal sterker scheurbuikvoorkomend werkt dan gekookte en dat geconserveerde beter resultaten geeft dan gekookte, maar minder dan verse spinazie.

Hahn vond den invloed van koken van verschillende groenten zeer ongelijk. Zoo vond hij na koken van spinazie geen ascorbinezuur meer. Wel bij andere groenten o.a. doperwten, terwijl

Scheunert<sup>88)</sup> na 15 minuten koken van spruitjes 10 % van het vit. C in het kookwater, 60 % in de groente vond, terwijl 30 % verloren was gegaan.

De wijze van koken is van grooten invloed: snel koken doodt het enzym, terwijl langzaam seuteren het activeert. Van Eekelen<sup>58)</sup> toont dit aan door een aardappel te koken; hij vond dan na reductie maar weinig verschil aan vitamine C gehalte tusschen een gekookte en een ongekookte aardappel. Wreef hij de aardappel eerst fijn zoodat het enzym sterker kon werken, dan vond hij zeer lage waarden. Het ascorbinezuur was dan irreversibel geoxydeerd.

Verschillende onderzoekers, Guha en Pal, Scarborough en Stewart<sup>89)</sup>, Hoygaard en Rasmussen vinden na koken van de stof een hooger vitamine C gehalte dan voor het koken. Zij meenen dat ascorbinezuur is vrijgekomen uit ascorbigeen. Wacholder, Baucke en Podesta<sup>83)</sup> meenen dat ascorbigeen niet bestaat en dat de vermeerdering van vit. C berust op synthese hiervan.

Wat aardappelen betreft maakt het een groot verschil of deze met of zonder schil worden gekookt.

Moet, zooals in de ziekenhuizen vaak het geval is, het eten lang bewaard of weer opgewarmd worden, dan gaat er zeer veel vit. C verloren.

Ongeschilde aardappelen hebben na koken en twee en een half uur staan slechts een verlies geleden van 30 %, na koken zonder schil is het verschil 70 %, na stampen 85 % zooals van Eekelen aantoonde op verzoek van het Stads- en Academisch ziekenhuis te Utrecht en van de Willem Arntz Stichting. Dit was voor beide inrichtingen reden om vitamine C in te slaan. De zusters van het Stads- en Academisch ziekenhuis kregen op de dagen dat stampot gebruikt werd 30 milligram vitamine C extra.

### I. *Verbreiding van het Vitamine C.*

De hoeveelheden Vitamine C die in verschillende groenten of vruchten gevonden worden, hangen af van de bodemgesteldheid.

Hahn en Corbing (1934)<sup>96)</sup> en later ook Ydo (1935)<sup>91)</sup> konden aantonen dat, indien de bodem rijk was aan kalium en stikstof, dit het vitamine C gehalte verhoogde; calcium bleek geen invloed hierop te hebben.

Ook de wijze van opslaan van de levensmiddelen is belangrijk. Van Leersum en Hogeboom<sup>92)</sup> kwamen tot de conclusie, dat een temperatuur van 1—4° C. het beste was, terwijl Ritt vond dat bij een temperatuur van 15° het ascorbinezuur-gehalte na verloop van 14 dagen daalde tot 0.



### III. De toepassing van het Vitamine C.

Als er weer iets nieuws onder de zon is, worden hiervan in den beginne wonderen verwacht. Ook met het Vitamine C is het zoo gegaan. Er is vrijwel geen ziekte of Vitamine C werd toegepast en successen werden gemeld. Nu de eerste stroom van enthousiasme wat is geluwd, blijkt het dat eigenlijk alleen bij scorbuut de werking met zekerheid is aangetoond, bij de andere ziekten is het mogelijk, dat het verbetering brengt, maar deze is dan op te vatten als een soort prikkeltherapie of als gevolg van verbeterde weerstand (Szent Györgyi). Nu zijn alle berichten over therapeutische werking onvolledig, in zooverre, dat vrijwel geen van alle vermelden hoe het staat met de Vitamine C voorziening van den patient. De vele publicaties over bepalingen, die er gedaan zijn bij verschillende ziekten, vermelden weer niets over het therapeutisch effect. Door vrijwel alle auteurs wordt aangenomen dat verschillende ziekten gepaard gaan met een verhoogd verbruik van Vitamine C (koortsende ziekten, carcinoom, tuberculose).

#### *Vitamine C bij bloedziekten.*

Naar analogie van het succes bij de bloedingen bij scorbuut, wordt Vitamine C beproefd bij alle soorten bloedingen en ziekten, echter zonder succes. Vogt<sup>93)</sup> en Junghans<sup>94)</sup> zagen juveniele genitaalbloedingen gunstig reageeren. Armentano en Bentsath<sup>95)</sup> zagen succes bij paroxysmale haemoglobinurie. Vervloet<sup>96)</sup> en Engelkes<sup>97)</sup> waren enthousiast over de werking bij haemorrhagische diathese. (Finkle<sup>98)</sup> vond bij deze ziekte een Vitamine C deficit.)

Kalk<sup>99)</sup> zag goede werking bij agranulocytose.

Walther<sup>100)</sup> en Thiele<sup>101)</sup> konden bij leucaemie geen werking van Vitamine C aantoonen. (De door verschillende onderzoekers gevonden hooge Vitamine C-waarden zijn gevolg van den Vitamine C rijkdom van de leucocyten.)

Bij pernicieuze anaemie vond Kreuzwendedich v. d. Borne<sup>64)</sup> geen tekort aan Vitamine C ondanks de bij deze ziekte steeds bestaande achylia gastrica. Ook Drigalski, van Ormond<sup>102)</sup>, Jeszler, Kapp, Ippen<sup>67)</sup> en Van Nieuwenhuizen<sup>79)</sup> vonden bij achylie geen tekort, i. t. m. Schröder, Stepp<sup>103)</sup> en Einhauser<sup>104)</sup>. Stepp meent dat Vitamine C t. g. v. anacide gastritis afgebroken wordt in de maag en in het bovenste deel van den dikken darm.



Volgens Schröder geeft mechanisch letsel van het darmslijmvlies een zweer indien er gebrek is aan Vitamine C (dierproeven). Hij wil bij maagulcus Vitamine C parenteraal toevoeren.

#### *Vitamine C bij Tuberculose.*

Bij tuberculose is algemeen verhoogde behoefte aan Vitamine C gevonden. Heinemann<sup>105</sup>) toont aan dat subcutaan met tuberculose geïnfecteerde caviae eerder scorbuut krijgen als ze op Vitamine C vrij dieet gezet worden dan niet geïnfecteerde dieren.

Een ontwikkeld proces ondervindt nauwelijks invloed van Vitamine C. Tbc van den darm ontstaat bij caviae alleen als tuberculeus sputum gevoerd wordt aan dieren die een dieet krijgen deficient aan Vitamine C. Dit Vitamine wordt (naast Vitamine A en D) beschouwd als principieel beschermende factor voor darm tbc. Mac Conkey<sup>106</sup>) heeft gewezen op de uitstekende werking van Vitamine C en D bij tbc. Ook Vos<sup>107</sup>) uit Hellen-doorn vond dit; hij raadt aan tweemaal daags een lepel levertraan en tweemaal daags een sinaasappel.

Warns<sup>108</sup>) kan geen genezende werking aantoonen bij been tbc. Hij verzadigt menschen gedurende vier maanden met Vitamine C en vindt alleen een iets gunstiger algemeenen toestand.

#### *Vitamine C in de chirurgie.*

Herhaaldelijk is Vitamine C ook toegepast bij fractuurgenezing, daar, zooals Roegholt<sup>104</sup>) mededeelt in den oorlog 1914/1918 door Vitamine C arm voedsel fracturen zeer slecht genazen en oude fracturen weer gingen los zitten. Dit komt overeen met wat omstreeks 1765 Anson verhaalt in zijn reisbeschrijving van een man, bij wien, tengevolge van scorbuut, 20 jaar oude wonden weer opensprongen. Dit voedsel was echter ook in vele andere opzichten onvolwaardig.

#### *Vitamine C en prestatievermogen.*

Volgens verschillende schrijvers heeft het Vitamine C invloed op het prestatievermogen van den mensch. Zoo merkte Hopkins<sup>110</sup>) dat de prestaties van verschillende leerlingen van een Engelsch internaat daalden; de oorzaak bleek gelegen in het opheffen van een winkeltje, waar de jongens van hun zakcenten vruchten kochten, omdat ze deze in het internaat nooit kregen. Het daardoor

ontstane Vitaminegebrek kon nu niet meer opgeheven worden; door het geven van Vitamine C werden de prestaties beter. Van Lemmel<sup>111)</sup> gaf de helft van een klas van een doofstommen-instituut extra Vitamine C, de andere helft niet. De kinderen die Vitamine C hadden gekregen, bleken betere vorderingen gemaakt te hebben dan de andere, hetgeen door de leeraren, die niet wisten aan welke kinderen het Vitamine C was gegeven, bevestigd werd. Matthes<sup>112)</sup> vond bij onderzoek van sport-leeraren dat, indien een deficit aan Vitamine C grooter dan 1000 milligram bestond, dit aanleiding was tot klachten over zwaarte in de ledematen, kuitkrampen en verminderd prestatievermogen. Na opheffen van het deficit verbeterden de prestaties. Dit wijst er op dat Vitamine C naast zijn antiscorbutische werking ook nog andere functies heeft te vervullen. Aangezien we hier echter met subjectieve factoren te maken hebben is groote voorzichtigheid met conclusies geboden.

Bij deze kleine bloemlezing uit de literatuur over therapeutische toepassing wil ik het laten, aangezien bij volledigheid een heel boekwerk zou ontstaan.

---

## EIGEN ONDERZOEK.

### *I. Voorbereidingen en technische moeilijkheden.*

In de algemeene praktijk stuiten onderzoekingen op grooter moeilijkheden dan in een ziekenhuis of laboratorium; kunnen daar bepalingen van Vit. C direct geschieden in aansluiting aan bloedafname of opvangen van urine, in de praktijk verloopt geruimen tijd, soms wel 24 uur, eer het onderzoek kan plaats vinden.

Wat geschiedt er in dien tusschentijd met het Vit. C in bloed en urine? Blijft het behouden of gaat een groot of klein deel verloren tengevolge van oxydatieve omzetting in een reversibel of irreversibel product?

Het is bekend, dat Vit. C in een waterige oplossing zeer snel te gronde gaat; ik vond bij een oplossing van asc. zuur 1/10000 na 4 uur slechts 5 % terug bij directe titratie en na reductie met  $H_2S$  15 % van de oorspronkelijke waarde.



Over het lot van Vit. C in urine bij laten staan zijn vele publicaties verschenen. Ook daar gaat bij bewaren een groot deel verloren, na enkele uren reeds meer dan 30 %.

Volgens Demole en Janco<sup>113)</sup> is de oxydatie afhankelijk van de uiterlijke factoren, te weten: tijdsduur, lucht, temperatuur, licht en in factoren, gelegen in de urine zelf, als daar zijn: fermentatie en oxydase werking. Zij raden aan, de urine koel weg te zetten in het donker, na hem aangezuurd te hebben, waardoor fermentatie en oxydase werking geremd worden.

Het bewaren onder paraffine, zooals door Hahn<sup>114)</sup> aanbevolen wordt, heeft volgens Wacholder en Hamel<sup>115)</sup> geen waarde.

Voor het aanzuren zijn tal van stoffen aangeraden: zoutzuur, ijsazijn, sulfosalicylzuur e.a.

Van Eekelen en Heinemann<sup>116)</sup> komen tot de conclusie dat nog geen afdoende methode gevonden is. Nu maakt het voor belastingsproeven niet zooveel uit, omdat nagegaan wordt wanneer plotseling een sterke stijging optreedt. Hoeveel mg precies uitgescheiden wordt, doet weinig ter zake.

Wij hebben ons bepaald tot het aanzuren met 25 % zoutzuur, tot congopapier blauw kleurt, wel ervan bewust, dat zoo nog een aanzienlijk deel verloren gaat.

Wat het bewaren van bloed betreft, hierover is in de literatuur niets te vinden, maar op het centraal laboratorium komt materiaal uit alle oorden binnen, zoodat vaak ook 24 uur heengaat eer het onderzoek kan plaats vinden. Nu deelde Van Eekelen mij mede, dat dit met de methode, zooals die door hem toegepast werd, niet met groot verlies gepaard ging. Evenmin maakte het onderscheid of bloed in de ijskast bewaard werd of niet.

Bij het begin van mijn onderzoekingen heb ik mij overtuigd dat inderdaad de verschillen, indien na 24 uur onderzocht werd, niet groot waren. Bij twee proefpersonen vond ik de volgende waarden aan vit. C:

	direct bep.	na 24 uur	na 48 uur
No. 6	11,3 mg/l	11,0 mg/l	10,5 mg/l
No. 7	7,3 mg/l	7,3 mb/l	4,8 mg/l

dus: 24 uur laten staan, heeft geen bezwaren, na 48 uur moet met verlies rekening gehouden worden.

Het doel van mijn onderzoekingen bestaat in:



1e. Na te gaan hoe het staat met het vit. C gehalte van het bloed bij een groot aantal normale personen, om hierdoor een duidelijk beeld te krijgen van de gemiddelde waarden hiervan en vergelijkingen te kunnen treffen met waarden bij verschillende ziekten.

Wel zijn reeds vele Vit. C bepalingen over het jaar verdeeld gedaan. Zoo bepaalde Deggeler<sup>117)</sup> het bij 262 personen, deels zieken, deels menschen met verwondingen; deze verkeerden echter onder abnormale omstandigheden, doordat zij in een ziekenhuis waren opgenomen. Eveneens is dit het geval met de onderzoekingen van van Eekelen bij duizend vrouwen van werkenden uit de arbeidende stand en werkelozen, waar de onderzochten bovendien allen in zwangeren toestand verkeerden.

2e. Om, afgaande op het door Wolff en Van Eekelen gelanceerde idee, dat de Vit. C bep. in bloed een juist idee geven van den voedingstoestand van een mensch, na te gaan of in deze oorlogstijden waar alles gedistribueerd wordt, de voedingstoestand voldoende geacht kan worden.

3e. Om te zien of het zin heeft de menschen Vit. C toe te voeren ter voorkoming van de vooral door de chemici gevreesde avitaminose.

4e. Om na te gaan, of de methode van Andreas Góth<sup>118)</sup> om door inspuiting van Vit. C intraveneus en een bepaling in het bloed na twee uur, ook de voorkeur verdient boven een enkele bepaling in het bloed.

Welke methode moest ik kiezen?

Veel moeite kostte mij deze keuze niet, want toen ik met mijn onderzoekingen begon, was feitelijk al een methode voor mij uitgezocht. Aangezien ik mijn materiaal niet zelf kon onderzoeken, omdat werken met  $H_2S$  in een kamer zonder zuurkast practisch onmogelijk is, was ik aangewezen op hulp van een ander.

Toen mij werd aangeboden, mijn bepalingen te laten verrichten in het klinisch laboratorium van de Willem Arntz-stichting te den Dolder, heb ik dit gaarne aanvaard.

Voor mij was dit een ideale oplossing, terwijl het onderzoek de Stichting interesseerde, omdat het voor haar van belang was een maatstaf te hebben, om de bij haar patienten gevonden waarden hiermee te kunnen vergelijken, zooals zij deze reeds had voor vitamine A en B. (uit de onderzoekingen van Wesly en Ogterop)

De methode van onderzoek, die hier gevolgd werd, was de titratie met dichloorindophenol, zooals die door Van Eekelen en

Emmerie<sup>112)</sup> is gewijzigd. Deze en de methyleenblauw-methode geven, zooals uit de literatuur blijkt, nog de meest betrouwbare resultaten.

Bij vergelijking van deze beide methoden vonden Van Eekelen en Emmerie<sup>40)</sup> nagenoeg dezelfde waarden. De methode staat precies beschreven in de dissertatie van Van Eekelen, 1936, zoodat ik meen hiernaar te kunnen verwijzen. Aan alle methoden, zoo ook aan deze, blijft het bezwaar kleven, dat zij niet geheel specifiek zijn. Opgemerkt dient, dat wij de bepalingen verrichtten in het volle bloed, omdat volgens Van Eekelen en Emmerie de verhouding van de hoeveelheden asc. zuur die erythrocyten bevat tot die van plasma, wisselt onder abnormale condities (Vit. C gebrekanæmie). In bloed is asc. zuur constant, omdat het schijnt beschermd te worden tegen irreversibele oxydatie door roode bloedlichaampjes. Een ander bezwaar van de serumbepaling is, dat haemolyse invloed heeft op het gehalte van asc. zuur, wat bij het bloed niet het geval is. Alvorens tot de bespreking van mijn bepalingen over te gaan, wil ik eerst enkele technische questies aanroeren, die tot moeilijkheden aanleiding kunnen geven.

---

### TECHNISCHE MOEILIKHEDEN.

Bij de eerste bloedmonsters bleken telkens in enkele buisjes stolsels voor te komen; dit bleek hieraan te wijten te zijn, dat de reageerbuisjes de vorige avond met kal. oxalaath (goed fijngevreven) gevuld werden, en dat deze stof (blijkbaar hygroscopisch) vocht tot zich trok en aan den wand kleefde. Zoo mengde het zich niet met het bloed bij gewoon keeren van het buisje, maar moest even goed geschud worden tot het oxalaath was opgelost. Ook de door Van Eekelen gebruikte hoeveelheid van 50 mg werd wat laag gevonden: wij namen ongeveer 250 mg.

Eenmaal vond ik een waarde van 60 mg/l. Nu bleek het dat de naald bij een vorige bepaling gebruikt was voor een inspuiting van asc. zuur intraveneus, en hoewel zij doorgespoten en uitgekookt was, bevatte zij nog zooveel hiervan dat dit, gevoegd bij 20 cc bloed, een dergelijke foutieve uitkomst gaf. 10 × doorspuiten met schoon water met een andere spuit, bleek voldoende om verder dergelijke fouten te vermijden.



### Contrôle bepalingen.

Tot staven van het onderzoek werden af en toe dubbelbepalingen gedaan (zie tabel I); gevonden werd het vrij hooge verschil van gemiddeld 16 %, echter waren er drie bepalingen die resp. 50 %, 56 %, 62 % verschilden.

Deze groote verschillen werden gevonden bij een zeer laag vit. C gehalte. Bij titratie zijn hiervoor slechts een of twee druppels reagens noodig, zoodat één druppel reeds een fout van 50 % kan geven. Van Eekelen adviseerde de druppels te verkleinen, door de kraan minder ver open te zetten, en als de druppel nog klein was, deze er af te kloppen tegen de rand van het glaasje met de te onderzoeken stof erin, en dan op de microburet af te lezen hoeveel reagens was toegevoegd.

Zoo werd de fout veel kleiner; laten we deze 3 hooge waarden eruit, dan bedroeg de relatieve fout 10 % hetgeen behoorlijk is. Nagegaan werd hoeveel teruggevonden werd van een bepaalde, zeer nauwkeurig afgewogen hoeveelheid vit. C, toegevoegd aan 20 cc bloed. Hierbij bleek, dat bij toevoeging van 2 mg hetzij direct na afname van het bloed, hetzij eenige uren voordat het onderzocht werd, deze hoeveelheid geheel teruggevonden werd.

vit. C geh. bloed

456	4 mg/l — 2 mg	103 mg/l
437	5 mg/l — 2 mg	111 mg/l (zelfs iets te hoog)

Bij toevoeging van lagere doses vond ik bij de eerste bepalingen veel te weinig terug; de oorzaak hiervan bleek mij te zijn: onvoldoende schudden.

No.	Vit. C in bloed	Toegev. Vit. C	Vit. C in bl. na toevoegen	verwacht Vit. C in bloed	relatieve fout
476-77	3,4 mg/l	0,120 mg	4,7 mg/l	9,4 mg/l	—
484-85	1,3 mg/l	0,145 mg/l	4,0 mg/l	8,5 mg/l	—
488-89	3,7 mg/l	0,174 mg	10,3 mg/l	12,4 mg/l	18 %
491-92	2,7 mg/l	0,199 mg	13,3 mg/l	12,6 mg/l	5 %
519-20	5,7 mg/l	0,271 mg	21,3 mg/l	19,2 mg/l	10 %
531-32	1,3 mg/l	0,267 mg	15,7 mg/l	14,6 mg/l	7 %
560-61	4,7 mg/l	0,210 mg	13,7 mg/l	15,2 mg/l	7 %
569-70	5,5 mg/l	0,226 mg	14,9 mg/l	16,8 mg/l	12½ %
625-26	17,0 mg/l	0,239 mg	26,0 mg/l	28,9 mg/l	10 %



We vinden dus met uitschakeling van de twee eerste bepalingen een relatieve fout van 11 %.

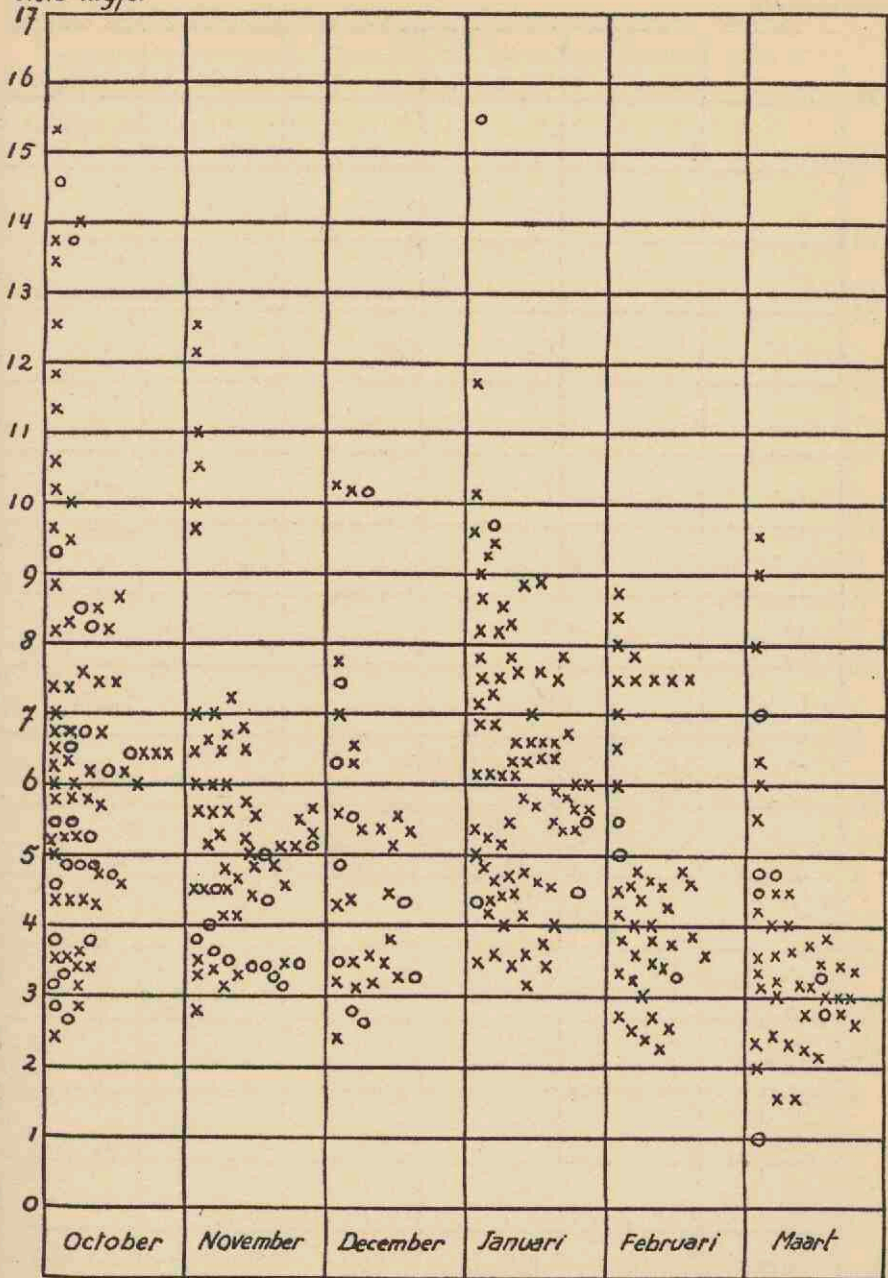
Van Eekelen vond een veel geringere fout, maar hij onderzocht ook direct na toevoeging van het asc. zuur, terwijl bij mij 24 uur verliep, eer het onderzoek plaats vond.

Tabel I. Dubbelbepalingen.

Nummer	Vitamine C	Vitamine C	Relatieve fout
7	9.6	10	4 %
19	4.5	5	10 %
125/126	5.2	4.8	8 %
132/133	4.8	5.5	14 %
139/140	4.1	2.6	50 % !
163/164	3.4	3.1	9 %
171/172	4.9	6	18 %
175/176	2	3.6	56 % !
177/178	3.4	2	62 % !
182/183	4.2	4.4	5 %
184/185	4.4	5.2	17 %
186/187	3.4	3.6	6 %
193/194	5.8	5.5	5.5 %
203/204	3.1	5.1	20 %
207/208	10.1	10.3	2 %
221/222	4.1	4.5	8 %
232/233	5.1	4.7	8 %
242/243	4.0	3.0	29 %
260/261	5.8	5.5	5 %
272/273	8.1	8.9	9 %
279/280	4.7	4.6	2 %
684/685	6.3	6.8	8 %

Voor intraveneuze injectie gebruikte ik ampullen van 3 cc asc. zuur bevattend 100 mg asc. zuur per cc, bereid door de Onderlinge Pharmaceutische Groothandel. Bij mijn eerste onderzoek verdunde ik dit. Na het enkele uren verdund te hebben laten

vit. C mg/l.



De kruisjes stellen voor het vit. C gehalte bij gezonde personen  
 „ nulletjes „ „ „ „ „ „ „ zieke „





staan, vond ik slechts 1/10 van de waarde terug. Bij titratie, direct na verdunning, vond ik 100 % terug. Ook van een ampul van Roche werd 97 % teruggevonden, dus practisch nog de volle waarde.

---

## **DE VITAMINE C BEPALINGEN IN HET BLOED.**

Tijdens het onderzoek werden door mij verricht 714 bepalingen, welke men in de lijsten, afgedrukt achter in dit boekje, kan vinden.

De in de lengte afgedrukte lijsten bevatten de gegevens omtrent de gezonde personen; de in de breedte afgedrukte lijsten de gegevens omtrent de zieke personen. Tevens kan men op het hiernaast afgebeelde schema gemakkelijk een overzicht krijgen, hoe de verschillende waarden over de diverse maanden verdeeld zijn. Op de abcis zijn de maanden afgezet terwijl op de ordinaat de mg Vitamine C zijn afgezet per liter. De kruisjes geven aan de afzonderlijke bepalingen bij gezonden, de nulletjes die bij zieken.

---

## **MAANDELIJSCHE SCHOMMELINGEN VAN HET VITAMINE C.**

Bezien wij de gevonden uitkomsten, dan blijken de waarden te varieeren van 1 tot 17 mg per liter. Direct valt op dat er een duidelijke schommeling bestaat en in bepaalde maanden veel hogere waarden gevonden worden dan in andere. Maken wij een tabel van de gemiddelden over de verschillende maanden, dan vinden wij het volgende :

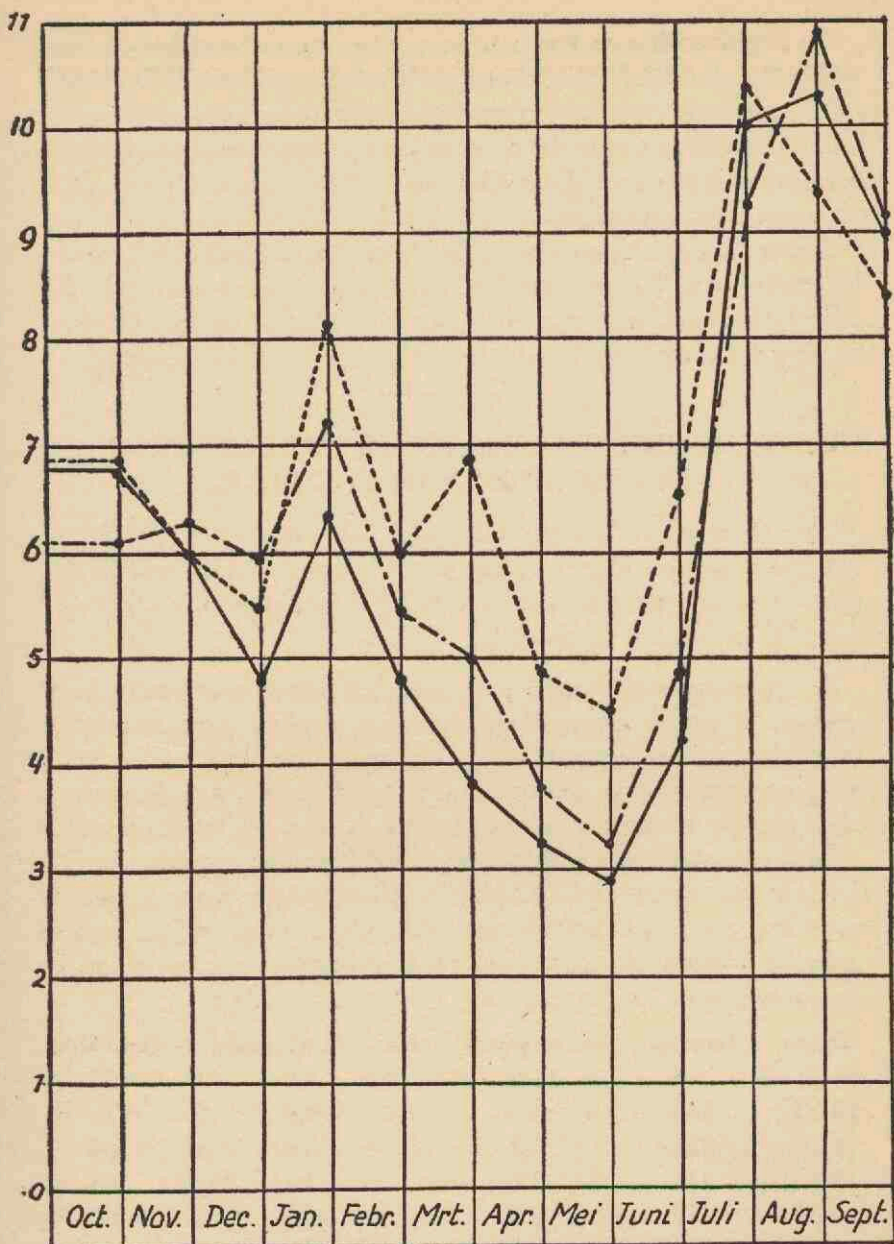
Aantal bepalingen per maand en het maandgemiddelde.

Maand.	Aantal	Eigen waarden	Waarden door van Eekelen gevonden	
		Gemidd. Vitamine C gehalte in mgr/l	Gemidd. bij werkloozen	Gemidd. bij werkenden
October	62	6.8	6.1	6.9
November	51	6.0	6.3	6.0
December	25	4.9	5.9	5.7
Januari	75	6.4	7.2	8.1
Februari	40	4.8	5.5	6.0
Maart	41	3.8	4.9	6.9
April	40	3.2	3.7	4.7
Mei	40	2.9	3.2	4.4
Juni	51	4.2	4.7	6.5
Juli	50	10.0	9.3	10.4
Augustus	43	10.6	10.9	9.4
September	33	9.0	8.1	8.4

In deze tabel heb ik de zieke personen en de bij hun gevonden waarden niet opgenomen, omdat deze aanleiding zouden kunnen zijn tot het vinden van te lage gemiddelden.

Ter vergelijking zijn naast mijn eigen cijfers de gemiddelden gezet die Van Eekelen vond bij een onderzoek in de jaren 1937 en 1938 bij duizend zwangeren; gedeeltelijk vrouwen van werkeloozen, gedeeltelijk van werkenden uit den arbeidenden stand. Deze cijfers zijn te vinden in het rapport van de Commissie tot onderzoek van den gezondheids- en voedingstoestand der werkeloozen (Landsdrukkerij 1940).

Hoewel mij bekend is, dat het theoretisch niet verantwoord is een curve in lijnform uit te zetten, terwijl het over gemiddelden gaat, daar een gemiddelde een waarde kan zijn, gevonden uit zeer uiteenlopende cijfers en dat b.v. een weekcurve een geheel ander beeld zou geven dan een maandcurve, meen ik dit toch ter wille van de overzichtelijkheid te mogen doen. De verschillende waarden, per maand bekeken liggen toch betrekkelijk dicht bij elkaar, een enkele uitschieter daargelaten, die op het groote aantal geen invloed heeft, zoodat wij toch een tamelijk zuiver beeld krijgen.



getrokken lijn: eigen onderzoek

streepjeslijn: onderzoek v. Eekelen bij zwangere vrouwen van werkenden

stip-streeplijn: " " " " " werklozen



De getrokken lijn geeft aan de door mij gevonden waarden, de stippe lijn die, gevonden bij vrouwen van werkelozen, terwijl de streepjeslijn aangeeft de waarden gevonden bij vrouwen van werkenden.

Hierbij valt op, dat de door mij gevonden waarden ongeveer overeenstemmen met die welke van Eekelen vond bij zwangere vrouwen van werklozen.

Indien, zooals Neuweiler (Klin. Woch. schr 1935 1793) meent, bij zwangeren lagere waarden gevonden worden dan bij niet zwangeren, wat m.i. nog niet vaststaat, dan is de vit. C voorziening toch wel iets minder gunstig dan in vóóroorlogstijd.

### HET VITAMINE C GEHALTE VAN PROEFPERSONEN IN DEN LOOP VAN EEN JAAR.

Om na te gaan, hoe het ging met het Vitamine C gehalte in het bloed in den loop van een jaar bij verschillende willekeurig gekozen proefpersonen werd maandelijks bloed afgenomen. Zooveel mogelijk *precies* om de maand.

I. Rustend arts van 65 jaar, die zich steeds zeer matig heeft gevoed. Daar de hoeveelheid gebruikt voedsel niet minder is geworden, zal het verminderde vetgebruik, terwijl toch lichamelijk en geestelijk veel van de krachten gevergd wordt, wel de oorzaak zijn van de sterke vermagering. Ook zorgen en ergernis zullen er wel een steentje toe bijgedragen hebben. De oorzaak van het feit dat het Vitamine C-gehalte in het algemeen lager is dan de waarden als maandgemiddelde gevonden, moet mijns inziens gezocht worden in het vrijwel nooit gebruiken van vruchten en in de ook voor de vermagering geldende oorzaken.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
3 X	6	11.3	6.8	75
18 XI	145	4.9	6.0	71
2 I	224	6.2	6.4	66
3 III	356	3.6	3.8	65
10 IV	422	3.0	3.2	63
5 V	463	2.0	2.8	63
5 VI	507	3.5	4.2	62
7 VII	584	9.0	10.0	61
11 VIII	641	9.3	10.6	61
7 IX	694	10.4	9.0	61

II. Gepensioneerd 61-jarig administrateur uit N.O.I. die nog steeds ijverig tennist en fietst en den maaltijden alle eer bewijst. Steeds zijn de Vitaminewaarden zeer hoog en ver boven het gemiddelde. Eigenaardig is de sterke daling in Mei, die ik niet goed weet te verklaren, maar die mogelijkerwijs te wijten is aan het feit, dat in dien tijd ook voor gevulde beurzen geen Vitamine C rijk voedsel te verkrijgen was.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
9 X	19	9.8	6.8	78
27 XI	168	6.5	6.0	78
22 I	290	9.4	6.4	78
23 II	339	8.3	4.8	78
26 III	392	9.4	3.8	78
30 IV	456	4.0	3.2	78
6 VI	519	5.7	4.2	78
16 VII	599	14.0	10.0	75
3 VIII	625	17.0	10.3	75
10 IX	701	7.5	9.0	75

III. Echtgenoot van een arts. In het bezit van vier kinderen. Sinds 1940 werden steeds aardappelen in de schil gebruikt, terwijl aan de wijze van toebereiding van het voedsel de noodige aandacht werd besteed om zoo min mogelijk Vitamine C te doen verloren gaan. Het Vitamine C-gehalte blijkt het geheele jaar door zeer bevredigend.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
3 X	7	7.3	6.8	66
31 XI	157	5.5	6.0	66
2 I	227	6.2	6.4	65
24 II	341	7.5	4.8	65
31 III	402	4.0	3.8	65
30 IV	454	4.8	3.2	63
28 V	505	6.7	2.8	65
30 VI	568	8.7	4.2	64
28 VII	615	11.0	10.0	63
21 VIII	659	9.6	10.6	59
15 IX	708	7.3	9.0	59

IV. 21-jarig meisje, dienstbode voor dag en nacht, bij No. III. Zij heeft dezelfde voeding als haar werkgeefster. Ook hier is het Vitamine C-gehalte goed op peil, uitgezonderd een lage waarde in Mei.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
2 I	225	9.0	6.4	59
24 II	343	4.8	4.8	58
31 III	403	3.8	3.8	
30 IV	452	4.7	3.2	59
28 V	502	2.0	2.8	
30 VI	567	12.7	4.2	58
28 VII	616	15.0	10.0	55
21 VIII	657	12.3	10.6	54
15 IX	709	10.5	9.0	54

V. 16-jarig meisje, dagdienstbode bij No. III. Zij gebruikt meestal de warme maaltijden bij haar Moeder thuis. Het Vitamine C-gehalte is zelfs lager dan het gemiddelde.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
2 I	226	7.6	6.4	58
24 II	342	4.6	4.8	60
31 III	404	3.0	3.8	61
30 IV	451	5.3	3.2	62
28 V	506	2.0	2.8	61
30 VI	561	4.0	4.2	61
28 VII	617	17.5	10.0	59
21 VIII	658	13.7	10.6	59
15 IX	707	11.5	9.0	58



VI. 48-jarige man, werkzaam bij de Gemeente Reiniging, lijdend aan eczeem. Eet sinds jaren geen aardappels. Ook hier worden lage waarden gevonden.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
24 X	61	4.9	6.8	82
28 XI	169	3.6	6.0	82
15 I	267	4.0	6.4	83
20 III	382	1.0	3.8	83
28 IV	442	3.7	3.2	80
26 V	493	2.0	2.8	78
26 VI	557	3.3	4.2	78
10 IX	696	8.9	9.0	77

VII. 34-jarige winkelbediende. Een rustig persoon, die steeds, naar zijn zeggen, een gevarieerde maaltijd krijgt.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
21 X	55	3.6	6.8	63
20 XI	153	4.2	6.0	63
8 I	245	3.6	6.4	62
12 II	325	4.0	4.8	64
26 III	390	3.0	3.8	63
30 IV	450	2.5	3.2	
28 V	499	2.8	2.8	62
26 VI	559	6.0	4.2	64
31 VII	619	9.0	10.0	64
27 VIII	668	10.0	10.6	62
17 IX	712	9.3	9.0	62

VIII. Echtgenoot van No. VII, 31 jaar, in het bezit van 5 kinderen. Opvallend is dat ze tijdens graviditeit steeds hooger gehalte aan Vitamine C heeft dan haar man, ondanks het feit dat zij gravida is. De eerste maanden na de partus is haar Vitamine C-gehalte zeer laag, waarschijnlijk doordat het kind aan de borst is.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
21 X	50	6.8	6.8	
20 XI	150	6.7	5.6	
8 I	244	4.1	6.4	
12 II	322	4.4	4.8	
III	partus			
30 IV	449	3.0	3.2	
28 V	501	1.7	2.8	
26 VI	556	2.3	4.2	
31 VII	624	12.0	10.0	
27 VIII	671	12.3	10.3	53
17 IX	711	11.3	9.0	55

IX. Thans sinds 6 jaar werklooze man van 65 jaar, vroeger werkzaam op de steenfabrieken. Levend van de steun, zijn de inkomsten slechts gering. Vruchten gebruikt hij niet. Het Vitamine C-gehalte is, behalve in Februari, steeds onder het gemiddelde

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
11 XI	117	2.8	6.0	74
18 XII	212	3.8	4.8	72
3 I	310	7.5	4.8	74
3 III	352	2.5	3.8	72
7 IV	411	3.0	3.2	70
5 V	460	3.6	2.8	68
23 VI	553	3.3	4.2	71
6 VIII	631	13.5	10.6	70
10 IX	703	9.8	9.0	69

X. Kantoorbediende van 39 jaar, lijdend aan psychische impotentie. Lichamelijk volkomen normaal. Krijgt alles wat zijn hartje begeert. Toch wordt een laag Vitamine C-gehalte gevonden.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
4 XI	99	6	6.0	84
11 XII	199	3.5	4.8	83
20 II	336	2.7	4.8	83
10 IV	420	2.0	3.2	82
30 IV	458	3.0	3.2	82
18 VI	539	2.7	4.2	81
30 VII	622	12.0	10.0	79
3 IX	687	5.3	9.0	75

XI. Politieagent, 34 jaar oud, lijdend aan psoriasis. Heeft afwisselend dag- en nachtdienst; hij gebruikt de maaltijden met het gezin, krijgt dus geen opgewarmd eten, toch zijn de bij hem gevonden waarden zeer laag.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
23 I	192	5.3	6.4	76
24 II	240	2.3	4.8	75
26 III	391	2.5	3.8	74
28 IV	448	1.5	3.2	77
28 V	500	2.0	2.8	76
23 VI	553	3.7	4.2	75
30 VII	623	2.0	10.0	71
18 VIII	654	5.9	10.6	70
7 IX	693	6.5	9.0	71



XII. 65-jarige kleermaker, goed gezond met flinke eetlust en weinig lichaamsbeweging. Het Vitamine C-gehalte blijft steeds aan den lagen kant.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
13 XI	131	6.7	6.0	78
2 I	218	4.4	6.4	78
10 II	316	7.5	4.8	78
26 III	397	3.5	3.8	77
28 IV	443	4.3	3.2	77
6 VI	508	2.4	4.2	76
2 VII	573	4.2	10.0	76
4 VIII	627	20.0	10.6	72
7 IX	689	6.5	9.0	73

XIII. 65-jarige echtgenoot van No. XII, gezond. De Vitamine C-waarden zijn iets hooger dan van haar echtgenoot.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
20 XI	149	5.1	6.0	87
2 I	219	6.9	6.4	88
10 II	317	7.9	4.8	88
26 III	398	3.0	3.8	87
28 IV	444	4.0	3.2	85
6 VI	509	3.3	4.2	84
2 VII	574	6.7	10.0	84
4 VIII	628	17.0	10.6	82
7 IX	690	9.8	9.0	81

XIV. 34-jarige gezonde badmeester. Een rustig type. Het Vitamine C-gehalte is vrij laag met een enkele hooge waarde in Februari.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
4 XII	182	4.2	4.8	55
3 II	313	8.0	4.8	55
2 IV	407	2.3	3.2	55
6 VI	523	2.7	4.2	55
8 IX	699	7.3	9.0	55

XV. 33-jarige gezonde postbode. Ondanks de groote afstanden, die hij dagelijks wandelt, wordt toch een hoog Vitamine C-gehalte gevonden.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
14 XI	137	7.2	6.0	64
12 XII	207	10.1	4.8	64
12 II	326	8.7	4.8	60
23 IV	437	5.0	3.2	59
30 VI	563	4.3	4.2	58
4 IX	682	14.3	9.0	58

XVI. 81-jarige blinde man. Ondanks de hooge leeftijd wordt toch nog een hoog Vitamine C-gehalte gevonden.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
4 XI	101	5.5	6.0	
3 IV	409	7.3	3.2	
13 V	474	3.7	2.9	
24 VII	614	11.0	10.0	
1 IX	681	7.6	9.0	

XVII. Gezonde, wat nerveuze jongen van 25 jaar. Kleinzoon van No. XVI. Kan goed eten. Het valt op, dat zijn Vitamine C-gehalte lager is dan dat van zijn grootvader.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
4 XI	103	5.1	5.6	
6 I	239	4.7	6.4	
3 IV	410	2.8	3.2	

XVIII. 70-jarige dame lijdend aan hypertensie. Kan slecht zien tengevolge van bloeding in het oog. Zij gebruikt geregeld alle Vitamines (Vit. V). Ondanks dat is haar Vitamine C-gehalte slechts matig te noemen.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
2 II	307	5.5	4.8	
28 IV	445	2.8	3.2	
26 VI	561	4.7	4.2	
4 IX	684	6.5	9.2	

XIX. 42-jarige los werkman, die het niet breed heeft en hard moet werken. Toch is het Vitamine C-gehalte vrij goed.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
9 XI	191	5.3	6.0	71
8 I	241	5.2	6.4	69
10 III	364	3.8	3.8	69
9 VII	585	10.0	10.0	63
21 VIII	656	11.3	10.6	64

XX. 30-jarige kerngezonde man, werkzaam bij de luchtbescherming.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
12 XII	202	10.3	4.8	70
8 V	469	12.0	2.9	70
16 VII	603	12.5	10.0	65
10 IX	700	10.5	9.0	67

XXI. 40-jarige gezonde man, werkzaam aan de gasfabriek.

Datum	Nummer	Vit. C gehalte	Gem. Vit. C gehalte	Gew. in kg
17 III	373	3.8	3.8	80
7 V	464	2.0	2.9	80
7 VIII	635	7.0	10.6	77
15 IX	704	5.8	9.0	77

Aan de hand van deze gegevens dient opgemerkt te worden, dat de meeste proefpersonen een lager Vitamine C-gehalte in het bloed hebben, dan voor de verschillende maanden als gemiddelde gevonden wordt.

Toch zijn het op één na allen menschen, die zich van alles kunnen aanschaffen.

Een duidelijke reden waarom hier zulke lage waarden gevonden worden is er niet. (toeval?) Wel is te zien, dat de waarden bij elke persoon gevonden, vrij regelmatig zijn, wat wel pleit voor een individueelen factor. Een enkele keer werd een „uitschieter” gevonden, nu eens zeer hoog dan weer zeer laag.



Bij twee families was ik in de gelegenheid bij respectievelijk vijf en drie gezinsleden op den zelfden dag het Vit. C-gehalte te bepalen:

### 1. Fam. D.

No.	Datum	Geslacht	Vit. C	Datum	Vit. C
124	11 Nov.	vr. 35 j.	5.2	10 Juni	2.0
126	11 Nov.	vr. 62 j.	5.0	10 Juni	4.2
146	18 Nov.	m. 66 j.	12.5	10 Juni	2.0
147	18 Nov.	m. 28 j.	5.1	10 Juni	2.2
148	18 Nov.	m. 30 j.	6.6	10 Juni	2.0

### 2. Fam. K.

274	9 Dec.	vr. 60 j.	4.3	6 Juni	2.7
298	27 Jan.	m. 60 j.	6.1		
299	27 Jan.	m. 27 j.	11.6	6 Juni	2.0
300	27 Jan.	vr. 30 j.	5.6	6 Juni	2.0

Hier liggen de getallen betrekkelijk zoo dicht bij elkaar, dat dit er wel op wijst, dat de voeding invloed heeft op het Vit. C-gehalte. De uitschieters doen een extra grooten eetlust of een constitutioneele factor vermoeden.

Conclusie: De voeding heeft invloed op het Vit. C-gehalte van het bloed.

## HET VITAMINE C-GEHALTE IN VERBAND MET DEN LEEFTIJD.

Heeft de leeftijd invloed op het vitamine C gehalte in het bloed?  
 Bij het nalezen van de literatuur krijgt men de indruk van wel.  
 Zoo meenen Schneider en Widmann<sup>120)</sup> en Trier<sup>121)</sup> dat het  
 Vitamine C-gehalte van het bloed afneemt met den leeftijd.  
 Uit mijn cijfers blijkt hiervan niets.

Leeftijden in jaren	10—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70 en ouder
October	7.7 (7)	7.3 (21)	6.6 (14)	6.2 (12)	6.1 (11)	6.7 (17)
November	4.4 (2)	6.0 (14)	6.7 (13)	4.8 ( 9)	4.6 ( 8)	4.9 (18)
December	4.3 (4)	7.4 ( 4)	5.0 ( 7)	5.2 ( 6)	5.0 ( 7)	4.1 ( 6)
Januari	7.4 (5)	6.8 (19)	6.3 (20)	5.8 (15)	6.2 ( 5)	5.5 (11)
Februari	4.6 (3)	5.0 ( 7)	4.8 ( 9)	4.5 ( 8)	4.4 ( 2)	4.3 (14)
Maart	4.6 (5)	3.5 ( 9)	4.0 (11)	3.2 ( 7)	3.6 ( 9)	4.2 ( 6)
April	5.3 (1)	3.0 (10)	3.0 (14)	3.3 ( 6)	3.0 ( 6)	3.8 (12)
Mei	2.0 (1)	2.4 ( 7)	3.4 (14)	3.2 ( 6)	2.8 ( 3)	2.7 (10)
Juni	3.8 (2)	4.8 (10)	4.3 (21)	3.3 ( 4)	4.4 ( 2)	3.7 (14)
Juli	13.8 (2)	10.7 (14)	10.0 (14)	9.2 (10)	8.2 ( 3)	9.4 (10)
Augustus	13.7 (1)	8.4 (10)	8.4 ( 7)	9.5 (13)	11.6 ( 3)	11.4 (14)
September	11.5 (1)	10.0 (10)	8.7 ( 8)	8.7 ( 6)	—	8.0 ( 8)

De getallen geven aan het Vitamine C-gehalte; de tusschen haakjes geplaatste getallen het aantal bepalingen.

*Conclusie:* Nemen wij in aanmerking de nauwkeurigheid van de methode van onderzoek, dan is er eigenlijk geen verband te vinden tusschen het vitamine C-gehalte van het bloed en den leeftijd.

## WELSTAND EN VITAMINE C-GEHALTE VAN HET BLOED.

De welstand, die toch zoo in direct verband staat met de koopkracht en dus ook met het soort voedsel dat een mensch zich kan verschaffen, blijkt niet die verschillen in de waarden van het Vitamine C-gehalte in het bloed te geven, die men zou

verwachten. Nu is het trekken van een welstandsgrens erg moeilijk en zeer afhankelijk van subjectieve indrukken omtrent een gezin.

Het zou een onderzoek op zich zelf zijn precies bij ieder persoon navraag te doen naar zijn inkomen en bovendien zouden deze met moeite verkregen gegevens van vrij geringe beteekenis zijn, omdat naast de welstand tal van andere factoren van invloed zijn op de keuze van het menu. De een zal zijn geld anders besteden dan de ander. Wordt nu veel voor kleeren, snoeperij of luxe artikelen uitgegeven, dan blijft bij een beperkt inkomen minder over voor het voedsel; bovendien is de samenstelling van het menu nog zeer afhankelijk van den smaak en het inzicht van degene die er over gaat.

Ik heb mij daarom bepaald tot de uiterste grenzen van de twee groepen en daardoor slechts betrekkelijk weinig cijfers ter beschikking. De verschillen die ik vind zijn niet groot, maar zij zijn over de geheele linie iets gunstiger voor de welgestelden. Van Eekelen vond een iets grooter verschil tusschen de getallen bij werkenden en werkeloozen uit den arbeidenden stand, welke twee groepen, wat welstandsgrens betreft, toch dicht bij elkaar liggen dan de mijne. Ik meen dat een van de oorzaken hiervan kan zijn, dat in afgeloopen winter en voorjaar de zuidvruchten in veel mindere mate aanwezig en vooral duurder waren dan in andere jaren en dat aardappelen van eind April af gedistribueerd werden.

Maand	Goede welstand: gemidd. Vit. C gehalte	Lage welstand: gemidd. Vit. C gehalte
October	8.2 ( 9)	5 ( 6)
November	6.1 ( 8)	4.7 ( 6)
December	4.9 ( 3)	2.9 ( 3)
Januari	6.5 (10)	6.6 ( 8)
Februari	6.3 ( 6)	4.8 ( 7)
Maart	4.8 ( 6)	4.3 ( 7)
April	3.9 (10)	3.8 ( 6)
Mei	3.3 (11)	3.0 (12)
Juni	5.6 (14)	4.0 ( 5)
Juli	12.8 ( 8)	8.5 ( 4)
Augustus	12.4 ( 5)	11.4 (10)
September	9.4 ( 5)	9,1 ( 5)



De getallen tusschen haakjes geven aan het aantal personen, vallende onder de desbetreffende groepen.

*Conclusie*: De welstand doet slechts in geringe mate zijn invloed gelden op het Vitamine C-gehalte van het bloed.

### HET VITAMINE C-GEHALTE BIJ VERSCHILLEND GESLACHT.

Men zou kunnen denken dat het geslacht van invloed kon zijn op het Vitamine-C gehalte van het bloed, zooals Trier<sup>121</sup>) meent.

Bij rangschikking van mijn cijfers naar de geslachten blijkt hiervan niets.

Maand	Geslacht	
	Man	Vrouw
October . . . . .	6.2 (49)	7.3 (33)
November . . . . .	5.5 (32)	5.6 (34)
December . . . . .	5.1 (20)	4.8 (13)
Januari . . . . .	6.4 (63)	6.2 (17)
Februari . . . . .	4.6 (32)	5.3 (11)
Maart . . . . .	3.7 (35)	3.6 (11)
April . . . . .	3.1 (34)	3.3 (16)
Mei . . . . .	2.8 (34)	3.3 ( 9)
Juni . . . . .	3.8 (35)	4.8 (19)
Juli . . . . .	9.6 (39)	10.9 (14)
Augustus . . . . .	10.2 (34)	10.3 (15)
September . . . . .	9.0 (23)	9.0 (10)

De getallen geven aan het Vitamine C-gehalte in mg/l; de tusschen haakjes geplaatste getallen het aantal bepalingen.

*Conclusie*: Er bestaat geen verschil in het Vitamine C-gehalte van man en vrouw.

## HET VITAMINE C-GEHALTE BIJ VERSCHILLENDE ZIEKTEN.

Aan de hand van de bepalingen van het Vitamine C-gehalte bij verschillende ziekten, waarvan men de verschillende gegevens kan vinden in de dwarse kolommen, afgedrukt achter in het boekje, zou ik hieraan nog beschouwingen kunnen vastknoopen over de beteekenis hiervan. Aangezien ik bij deze menschen slechts een of twee bepalingen heb verricht en dan nog op een volkomen willekeurig tijdstip, terwijl bijvoorbeeld alle ulcera in verschillende stadia verkeerden, meen ik dat mijn getallen voor een conclusie te klein zijn.

Hetzelfde is het geval met de andere ziekten. Ook hier is een grondiger onderzoek noodig om gevolgtrekkingen te kunnen maken.

Ik meen dan ook op grond hiervan mij te moeten bepalen tot het noemen van de verschillende ziekten en de daarbij gevonden waarden.

### *Maagulcus*

No.	Datum	Geslacht	Leeftijd	Vit. C	No.	Datum	Vit. C
4	3 Oct.	m.	51 j.	5.6			
13	7 Oct.	m.	40 j.	3.2	375	17 Mrt	4.8
34	14 Oct.	m.	28 j.	13.9			
56	21 Oct.	m.	62 j.	6.6	338	20 Febr.	3.3
75	28 Oct.	m.	38 j.	5.3			
114	7 Nov.	m.	42 j.	4.5			
177	2 Dec.	m.	52 j.	2.8	367	10 Mrt	3.3
190	9 Dec.	m.	59 j.	5.5			
487	19 Mei	m.	37 j.	2.0			

### *Portio carcinoom*

No.	Datum	Geslacht	Leeftijd	Vit. C
368	12 Mrt	v.	59 j.	2.9
171	12 Mrt	v.	55 j.	4.5

### *Maagcarcinoom*

No.	Datum	Geslacht	Leeftijd	Vit. C	No.	Datum	Vit. C
96	3 Nov.	m.	71 j.	3.6			
167	27 Nov.	v.	57 j.	3.1			
416	7 Apr.	m.	54 j.	3.0	513	5 Juni	4.0

### *Tbc Pulmonum*

No.	Datum	Geslacht	Leeftijd	Vit. C	No.	Datum	Vit. C
91	31 Oct.	v.	26 j.	4.8			
141	17 Nov.	v.	25 j.	5.0	293	23 Jan.	9.7
541	18 Juni	v.	17 j.	2.7			
542	18 Juni	v.	31 j.	5.1			

### *Hartlijden*

No.	Datum	Geslacht	Leeftijd	Vit. C
134	13 Nov.	m.	58 j.	3.5
306	30 Jan.	v.	61 j.	4.4
396	26 Mrt	m.	12 j.	4.8
184	4 Dec.	v.	60 j.	4.8

### *Arteriosclerose*

No.	Datum	Geslacht	Leeftijd	Vit. C
16	7 Oct.	v.	72 j.	6.5
138	17 Nov.	v.	72 j.	3.4
139	17 Nov.	v.	70 j.	3.4
307	3 Febr.	v.	70 j.	5.5

---



## BELASTINGSPROEVEN MET ASCORBINEZUUR INTRAVENEUS.

De verschillende belastingsproeven om na te gaan of een hypovitaminose bestaat, nemen vele dagen in beslag, zoodat voor de hand ligt dat een methode gezocht werd om sneller een indruk hiervan te krijgen. Nu meenen Neuweiler, Van Eekelen en Emmerie, Heinemann e.a. uit één bepaling in het bloed te kunnen zeggen of er verzadiging, tekort of een groot tekort bestaat. Heinemann meent dat er verband bestaat tusschen de gewone belastingsproeven en de Vitamine C-bepaling in het bloed. Hij vond dat bij een Vitamine C-gehalte in het bloed van 4 mg/l, ongeveer 2000 mg Vitamine C noodig waren voor verzadiging en bij een Vitamine C-gehalte in het bloed van 8 mg/l ongeveer 1000 mg. Volgens Göth, Drigalski, Schneider, Widmann en Dagulf<sup>124</sup>) bestaat geen samenhang tusschen de hoogte van de Vitamine C-spiegel in het bloed en de ernst van de ziekte, en transporteert het bloed slechts het met de voeding opgenomen Vitamine C. Volgens hen bestaat er geen evenredigheid met den verzadigingsgraad van het organisme. Het Vitamine C-gehalte van het bloed is geen constante waarde maar hangt af van de constitutie en de hoeveelheid den vorigen dag opgenomen Vitamine C. Volgens Göth is bij een waarde van 4 tot 10 mg/l niet te zeggen of er een hypovitaminose bestaat. Hij meent dat er gevallen zijn, waar bij 1.4 mg/l het organisme verzadigd is en ook gevallen, waar bij een waarde van 8 tot 10 mg/l geen verzadiging bestaat. Göth bedacht nu de volgende belastingsproef (hij bepaalt het vitamine C-gehalte volgens Berend en Fischer in serum): hij neemt bij een patient bloed af en spuit in aansluiting daaraan 300 mg ascorbinezuur intraveneus in; na twee uur wordt opnieuw bloed afgenomen en van beide monsters wordt het Vitamine C-gehalte bepaald.

Bij hypovitaminose zullen de depots snel Vitamine C opnemen en vinden we dus voor beide bepalingen dezelfde waarden. Bij verzadiging vertoont het tweede onderzoek veel hogere waarden. Göth meent nu bij een stijging van minder dan 4 mg/l hypovitaminose te moeten aannemen.

Ik deed dezelfde proef bij 20 personen, met dit verschil dat het bloed onderzocht werd volgens de methode van Van Eekelen

en Emmerie. Tevens ging ik na, of in de urine, twee uur na de inspuiting geloosd, ook Vitamine C aanwezig was. (Bij het begin van dit onderzoek liet ik eerst de patient de blaas ledigen.) Ik deed dit om een indruk te krijgen of werkelijk alle Vitamine C opgenomen wordt, indien een hypovitaminose bestaat en of een deel uitgescheiden wordt bij verzadiging.

In het volgende staatje vindt men de waarden van de Vitamine C-bepaling vóór de inspuiting en twee uur er na, verder de hoeveelheid urine na twee uur uitgescheiden en de hoeveelheid Vitamine C hierin aanwezig.

No.	Datum	Bep.	Vit. C in bloed			Urine	Hoeveelh. Vit. C. hierin aanwezig
			No.	direct	na 2 uur	Hoeveelh. urine	
1	6 Oct.	8 en	9	10.1	11.1	200 cc.	24.0
2	9 Oct.	17 „	18	7.6	11.8	150 cc.	1.1
3	9 Oct.	22 „	23	10.0	8.8	50 cc.	21.3
4	16 Oct.	44 „	45	10.7	10.3	100 cc.	15.1
5	24 Oct.	65 „	66	3.5	15.5	80 cc.	5.0
6	13 Nov.	135 „	136	7.0	5.3	150 cc.	0.3
7	17 Nov.	141 „	142	5.0	7.4	450 cc.	34.2
8	20 Nov.	154 „	155	9.7	14.8	125 cc.	44.0
9	25 Nov.	158 „	159	5.7	6.0	550 cc.	2.5
10	25 Nov.	160 „	161	11.0	8.2	350 cc.	1.5
11	2 Dec.	173 „	174	2.5	3.4	300 cc.	1.2
12	9 Dec.	195 „	196	6.3	11.3	150 cc.	90.0
13	12 Dec.	209 „	210	3.5	9.5	120 cc.	39.6
14	5 Mrt	358 „	359	4.0	3.5	250 cc.	1.5
15	12 Mrt	368 „	369	2.9	3.8	200 cc.	1.1
16	19 Mrt	379 „	380	4.5	7.5	100 cc.	0.6
17	26 Mrt	392 „	393	9.5	9.3	150 cc.	12.0
18	17 April	426 „	427	6.0	8.2	75 cc.	12.0
19	6 Juni	521 „	522	4.7	4.7	500 cc.	1.8
20	11 Juni	534 „	535	2.3	3.3	400 cc.	6.4

Bij sommigen zien wij nu een lagere waarde nà dan vóór de injectie. Drie ervan liggen binnen de foutengrens en kunnen dus als gelijke waarden beschouwd worden; twee echter geven vrij duidelijke verschillen, zoodat het mogelijk is dat dit verband



houdt met de snelheid waarmede de weefsels het Vitamine C opnemen. Gaat dit erg gretig, dan is te denken dat nog een deel van het Vitamine C, dat zich vooraf in het bloed bevond, uit het circulerend bloed wordt meegesleurd in de weefsels. Ook zou mogelijk zijn dat er zeer snel een verhoogde verbranding zou optreden, wat mij echter niet zeer waarschijnlijk lijkt.

Volgens Göth zouden nu verzadigd zijn de nummers 2, 5, 8, 12 en 13 en volgens Van Eekelen de nummers 1, 3, 4, 8, 10 en 15. Zooals men ziet is alleen nummer 8 volgens de beide onderzoekers verzadigd.

Het heeft weinig zin alle gevallen afzonderlijk te bespreken, zoodat ik mij wil bepalen tot enkele bijzondere gevallen. Opvallend is geval nummer 5. Dit is volgens Göth verzadigd, volgens Van Eekelen zeer onverzadigd. Het betreft een man van 76 jaar, lijdend aan melancholie en hypochondrie, bij wien voor 15 jaar een amputatio penidis is verricht wegens carcinoom en die sindsdien steeds de angst heeft, dat in de stomp een recidief zal ontstaan. Hij is in een kosthuis waar hij zeker geen overdadige voeding krijgt en slechts een enkele maal vruchten. De bepalingen zijn verricht eind October. Al met al is het niet zeer waarschijnlijk dat deze man met Vitamine C verzadigd zou zijn. De verzadigingsproef door het geven van Vitamine C per os, die hierop een antwoord zou kunnen geven, kon niet worden verricht, aangezien patient korten tijd later door verdrinking een eind aan zijn leven maakte.

Dat ook nummer 13, een asthenische vrouw met maagklachten, die daardoor slechts weinig at, verzadigd zou zijn, lijkt mij niet waarschijnlijk. Helaas werd toentertijd geen verzadigingsproef met Vitamine C per os verricht.

*Conclusie*: De methode van Göth om door intraveneuze injectie met ascorbinezuur de mate van verzadiging te bepalen, biedt weinig voordeelen boven het éénmaal bepalen van het Vitamine C-gehalte in het bloed.



## BESTAAT ER EEN ANTAGONISTISCHE OF SYNERGISTISCHE WERKING TUSSCHEN VITAMINE B<sub>1</sub> EN C?

Over de werking van de vitaminen hetzij in synergistischen, hetzij in antagonistischen zin, zijn verschillende publicaties verschenen en wel voornamelijk over de betrekkingen tusschen de vitaminen A en C, tusschen welke men een antagonistische werking meent te kunnen aantoonen. (Schroeder<sup>123</sup>), Balassa en Szántó<sup>124</sup>.)

Ook zegt men dat er een antagonistische werking bestaat tusschen Vitamine A en D eenerzijds en de vitaminen van de B-groep anderzijds.

Over de werking van de vitaminen B en C op elkaar, is slechts weinig bekend.

Kasahara, Yoshito en Nishizawa<sup>125</sup>) deden proeven met duiven, ratten en marmotten.

1. Duiven op een dieet van gepolijste rijst en water kregen na twee tot vier weken beri-beri; zoodra de verschijnselen optraden werd de minimum dosis vitamine B<sub>1</sub> bepaald, die genezing bracht. Hierna werd de helft tot een twintigste van deze dosis gegeven, waaraan toegevoegd 5 tot 60 mg Vitamine C. Genezing volgde.

2. Zij namen drie groepen ratten. De eerste groep kreeg 1  $\gamma$  Vitamine B<sub>1</sub>. Deze dieren groeiden goed. De tweede groep kreeg een vijfde  $\gamma$  Vitamine B<sub>1</sub>. Deze dieren stierven. De derde groep kreeg een vijfde  $\gamma$  Vitamine B<sub>1</sub> en ongeveer 10 mg Vitamine C. Deze dieren groeiden.

3. Marmotten, sinds drie weken op een Vitamine C-vrij dieet levend, vertoonden alle verschijnselen van scheurbuik.

Werd hetzelfde dieet gegeven met toevoeging van Vitamine B<sub>1</sub>, dan waren de verschijnselen veel minder duidelijk.

Uit deze drie proeven wordt nu de conclusie getrokken, dat er een synergistische werking bestaat tusschen Vitamine B<sub>1</sub> en C. Ook Guo en Djin-Yüan (China)<sup>126</sup>) komen met soortgelijke proeven tot deze slotsom. Delachaux<sup>127</sup>) beschrijft proeven met Vitamine B<sub>1</sub> bij gezonden en bij een patient met de ziekte van Addison.

Antognini en Riesch Miller, twee van zijn medewerkers, deden de volgende proef:

Een proefpersoon werd eenige weken op een zeer regelmatig leven ingesteld. De dagelijksche uitscheiding van Vitamine B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> en C werd nagegaan. Vervolgens dienden zij successievelijk toe Vitamine B<sub>1</sub> (4 mg Benerva), Vitamine B<sub>2</sub> (2 mg lactoflavine) en Vitamine C (200 mg Redoxon) per dag intramusculair. Zij belastten telkens drie dagen met tusschenpoozen van vier dagen. De belasting met Vitamine B<sub>2</sub> gaf direct op den eersten dag een sterke uitscheiding van Vitamine B<sub>1</sub> en B<sub>2</sub>. De Vitamine C uitscheiding bleef onveranderd.

De belasting met Vitamine B<sub>1</sub> gaf direct een sterke uitscheiding van Vitamine B<sub>1</sub> en aan het einde van den tweeden dag een vermeerderde uitscheiding van Vitamine B<sub>2</sub>. De uitscheiding van Vitamine C bleef onveranderd. Belasting met Vitamine C gaf direct een verhoogde uitscheiding van Vitamine C met een duidelijk verhoogde uitscheiding van de Vitamines B<sub>1</sub> en B<sub>2</sub>.

Uit deze proeven wordt nu de conclusie getrokken dat bij een gezond individu samenwerking bestaat tusschen de Vitamines B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> en C.

---

### EIGEN PROEF.

Bij twee proefpersonen diende ik gedurende eenige weken dagelijks 400 mg Vitamine C toe en ging ik na of er ook een vermeerderde uitscheiding van Vitamine B<sub>1</sub> plaats vond (bepaald volgens de trichroommethode van B. C. P. Jansen).

Aangezien ik als proefpersonen uitkoos een apotheker en een pleegzuster, mag aangenomen worden dat de voorschriften precies zijn opgevolgd. Dagelijks werd de urine van 24 uur verzameld, aangezuurd met zoutzuur 20 % tot congopapier blauw kleurde.

Hierin werd het Vitamine B<sub>1</sub>-gehalte bepaald en af en toe het Vitamine C-gehalte, om te zien of het lichaam met vitamine C was verzadigd. Uit de hieronder volgende tabellen kan men zien, dat de samenwerking tusschen Vitamine B<sub>1</sub> en Vitamine C niet aangetoond kan worden.

De uitscheiding van het vitamine B<sub>1</sub> blijft binnen normale grenzen.

Aangezien de proefpersonen een normale voeding tot zich namen is aan te nemen dat ook de opname van Vitamine B<sub>1</sub> normaal is geweest.

Belasting met dagelijks 400 mg Vitamine C tot het nagaan van het gedrag van de Vitamine B<sub>1</sub>-uitscheiding.

Datum	Belasting met Vit. C	Urine-hoeveelheid	Vit. B <sub>1</sub> in urine per 100 cc	Vit. C in urine per l
15 Nov.	—	1000 cc.	16	
16 "	—	950 "	20.5	
17 "	—	850 "	16	
18 "	400 mg	950 "	16	8.3
19 "	400 "	1050 "	25.5	10.6
20 "	400 "	1250 "	12.5	18.2
21 "	400 "	1450 "	—	—
22 "	400 "	1250 "	4.0	133.8
23 "	400 "	1200 "	17.5	235.4
24 "	400 "	1200 "	17	—
25 "	400 "	1200 "	17	199.4
26 "	400 "	1250 "	22.5	180.6
27 "	400 "	760 "	25.5	
28 "	400 "	1100 "	7.5	
29 "	400 "	1200 "	5	
30 "	400 "	850 "	11	
1 Dec.	400 "	1400 "	11	
2 "	400 "	1050 "	22.5	
3 "	400 "	1050 "	20	
4 "	400 "	850 "	22.5	
5 "	400 "	1650 "	14.5	
6 "	400 "	1100 "	18.5	
7 "	400 "	1100 "	17	
8 "	400 "			
9 "	400 "			
10 "	400 "		27	
11 "	400 "		11	
12 "	400 "			



Datum	Belasting met Vit. C	Urine-hoeveelheid	Vit. B <sub>1</sub> in urine per 100 cc	Vit. C in urine per l
19 Nov.	—	2000 cc.	8	
20 „	—	2100 „	8	
21 „	—	2250 „	1.5	
22 „	400 mg	2250 „	—	25.1
23 „	400 „	2000 „	8	
24 „	400 „	2500 „	4.5	
25 „	400 „	1900 „	6.5	
26 „	400 „	2200 „	5	105
27 „	400 „	2100 „	12	156
28 „	400 „	1800 „	5	121
29 „	400 „	1800 „	8	
30 „	400 „	2100 „	6.5	

*Conclusie:* Er is geen synergistische of antagonistische werking van Vit. B<sub>1</sub> en Vit. C waar te nemen.

### VERBAND TUSSCHEN VITAMINE C EN BEZINKINGSSNELHEID.

Schneider en Widmann<sup>120)</sup> vonden dat het Vitamine C werkt op het eiwitgehalte van het bloed en wel zóó, dat toevoer van Vitamine C een stijging geeft van het totaal eiwitgehalte, terwijl de globuline-albumine verhouding gewijzigd wordt ten gunste van het albumine.

Ook Hochwald<sup>120)</sup> vond bij toevoer van Vitamine C een daling van het globuline. Zij meenen nu dat ook de bezinkingssnelheid, die toch ook afhankelijk is van de globuline-albumineverhouding, in verband staat met het Vitamine C en wel door toevoer van Vitamine C zou dalen.

Stepp deelde op het Internistencongres te Wiesbaden in 1934 mede, dat bij haemorrhagische diathese een daling van het plasma-eiwit wordt waargenomen en dat de albumine-waarde lager dan normaal gevonden werd. Bij parenterale toevoer van Vitamine C zag hij het albumine stijgen.

Daar hooge waarden in het bloed aan Vitamine C samenhangen

met een goede toevoer hiervan, terwijl lage waarden op slechte toevoer wijzen, bestaat er mogelijk een verband tusschen de Vitamine C-waarden in het bloed en de bezinkingssnelheid. In dien zin dat een hooge waarde van het bloed aan Vitamine C zou gepaard gaan met een lage bezinkingssnelheid en omgekeerd. Dit zou kloppen met het feit dat bij ziekten in het algemeen een verhoogde bezinking gevonden wordt, terwijl er groote deficits optreden.

Ik bepaalde nu bij 28 gevallen het Vitamine C-gehalte in het bloed en de bezinkingssnelheid, welke waarden men tezamen met de diagnose in de onderstaande tabel kan vinden.

Nummer	Vit. C	Bezinking in mg/l	Klachten
81	13.6	15/30	Climacterische bezwaren.
237	4.7	18/35	Vermagering.
318	4.6	20/40	Bloedopgeven na griep.
367	3.3	40/65	Maagulcus.
368	2.9	17/34	Carcinoma portionis.
384	1.5	17/31	Duizeligheid.
405	3.5	10/20	Vermagering.
408	3.0	4/14	Bronchitis.
428	3.0	45/70	Veretterde lymphklier a. d. hals.
429	2.0	58/98	Bronchiectasien.
435	2.8	14/20	Geen klachten.
436	3.5	50/70	Carcinoma mandibulae.
444	4.0	22/52	Geen klachten.
456	4.0	3/8	Geen klachten.
482	3.5	5/12	Bloedopgeven na trauma.
498	2.4	4/10	Maagklachten.
541	2.7	52/72	Tbc. pulmonum.
542	2.7	30/55	Tbc. pulmonum.
564	6.3	10/22	Ischias.
572	4.0	4/10	Geen klachten.
577	10.3	15/30	Vermagering.
610	10.0	4/10	Vage buikklachten.
646	13.7	8/15	Vage buikklachten.
650	6.9	57/87	Carcinoma mandibulae.
664	12.4	15/30	Myoma uteri.
670	5.4	20/45	Hypertensie.
672	11.3	8/24	Rheumatische klachten.
686	11.8	3/8	Vermagering.



*Conclusie.* Hieruit blijkt wel dat een eng verband van het Vitamine C-gehalte in het bloed met de bezinkingssnelheid niet aanwezig is, wat wel klopt met de opmerking van Oelkers, dat de bezinkingssnelheid in vele gevallen afhankelijk is van tal van andere factoren.

---

## OORZAKEN EN THERAPIE VAN DE SCHEURBUIK.

Zoals reeds bij de historie is vermeld, was reeds in de zeventiende eeuw de therapie van scheurbuik empyrisch gevonden. Heden ten dage, nu vaststaat dat de scheurbuik een deficiëntieziekte is, is van alle medicamenten slechts het vitamine C overgebleven. Nog niet uitgemaakt is, of het ascorbinezuur volkomen gelijkwaardig is aan het in planten voorkomende vitamine C.

Verschillende schrijvers meenen dat het vruchtensap beter werkt dan het synthetische ascorbinezuur.

Szent Györgyi<sup>126)</sup> meent dat in het vruchtensap nog een vitamine voorkomt dat speciaal de doorlaatbaarheid van de vaten vermindert; hij noemt dit vitamine P (C2). Dat ook de osmotische verhoudingen nog van invloed zijn lijkt waarschijnlijk, omdat sommige mensen alleen maar genazen nadat eerst een bloedtransfusie was gegeven.

Slot<sup>130)</sup>, die in Indië bij mensen, die op een volwaardig dieet leefden, toch scheurbuik zag ontstaan, meent dit te moeten toeschrijven aan het feit dat ze in kamers vertoefden waar nooit daglicht kwam.

Ook Augustijn<sup>131)</sup>, die een overzicht geeft van gevallen van scorbuut in Nederland van 1922—1932, beschrijft enkele scheurbuikgevallen bij mijnwerkers.

Gebrek aan zonlicht en deficiënte voeding, twee oorzaken, die juist vaak voorkomen in Noordelijke landen, beschouwt Slot<sup>130)</sup> als de oorzaken van scorbuut. Op het oogenblik is de stand zóó, dat velen (Van Eekelen, Seyderhelm, Neuweiler, Stepp, Schröder) meenen dat gebrek aan Vitamine C alleen scorbuut kan verwekken. Zij meenen dat, als de Vitamine C-spiegel in het bloed lager is dan 4 mg/l, de ziekte kan uitbreken. Tot nu toe is het echter nog nooit gelukt bij een mensch scorbuut te verwekken, zelfs al



is de bloedspiegel geruimen tijd 0. (Proeven van Vitamine C-vrij dieet: Van Eekelen 84 dagen, Mensching 100 dagen.) Alleen aan Widenbauer lukte het twee idiote kinderen scheurbuik te laten krijgen na 107 dagen Vitamine C-vrij dieet.

Rietschel, Wacholder en Wendt meenen nu dat geen scorbuut ontstaat omdat resynthese mogelijk is.

Hiervoor pleit, zooals Wüstmann schrijft, dat de Lappen die geen aardappels, vleesch en groenten gebruiken, geen scorbuut krijgen, terwijl ze ook uit andere bronnen zeer weinig Vitamine C krijgen.

Wacholder vindt het zeer opvallend dat scorbuut bij menschen alleen ontstaat wanneer de geheele voeding deficient is. Het zou mogelijk zijn dat niet gebrek aan Vitamine C alléén scorbuut geeft, maar dat er nog andere stoffen moeten ontbreken, b.v. mineralen, waardoor resynthese onmogelijk wordt. Zijn idee nadert dat van Kollath:

Een deficientie-ziekte ontstaat in het algemeen als de verhouding der bestanddeelen van het voedsel dermate verstoord is, dat hetzij een bepaald vitamine of synergisten ervan in te geringe mate, hetzij andere vitaminen resp. antagonistische bestanddeelen van het voedsel in te groote mate aanwezig zijn, óf als de normale verhoudingen der verschillende vitaminen is verstoord (b.v. door vergiftiging met lood of thallium).

De slotsom moge zijn dat, hoewel we een heel eind gevorderd zijn en Vitamine C zeker een leidende rol vervult bij het genezen van de scheurbuik, de preciese werking nog niet geheel opgehelderd is.

---

## EEN GEVAL VAN SCHEURBUIK.

Dank zij de welwillendheid van Professor de Langen en zijn staf was ik in de gelegenheid een geval van scorbuut te volgen, waarvan hier de ziektegeschiedenis.

M. v. L., een eenigszins debiel meisje van 17 jaar, werd opgenomen wegens een dikke knie, die sinds eenige weken bestond en tandvleeschbloedingen, waar zij weinig last van had. Bij onderzoek: een gracieel type met weinig secundaire geslachtskenmerken (de menses heeft zij nog niet gehad). Het gebit is zeer slecht,

het tandvlesch sterk gezwollen, blauwzwart van kleur. Verder is de linker knie dikker dan de rechter en kan slecht bewogen worden. Aan de onderbenen zijn *folliculaire* bloedingen, aan de bovenbenen grotere bloeduitstortingen te zien.

Haar dieet bestond sinds 2 jaren uit brood (14 boterhammen per dag), suiker, eieren, jam en soms wat spek. Groenten of aardappelen gebruikte zij niet „omdat zij die niet weg kon krijgen”, evenmin vruchten.

Bloedingstijd 3 minuten, stollingstijd 3 tot 11 minuten, thrombocyten 264.000. Bezinkingssnelheid 64/100. Rumpel-Leede negatief, maagzuurwaarden normaal. Bij opname: Vit. C-gehalte in het bloed 2 mg/l.

Zij krijgt 3 maal daags 100 mg ascorbinezuur per os.

Na 7 dagen is het tandvlesch veel verbeterd, na 10 dagen genezen. Ook de *folliculaire* bloedingen zijn verdwenen, de knie was reeds na enkele dagen genezen.

Verzadiging na 14 dagen (uitscheiding in urine 36 mg, Vitamine C-gehalte in het bloed 13,8 mg/l).

Als hoofdsymptomen van de scheurbuik zijn te noemen:

Het gezwollen zwarte tandvlesch en de bloedingen, vooral aan de beenen, speciaal de *folliculaire* terwijl het eigenaardige dieet en de debilitas als belangrijkste oorzaken gezien moeten worden. Het Vitamine C-gehalte bedroeg niet 0 doch 2 mg/l, hetgeen er echter niet tegen behoeft te pleiten.

Bij het nagaan van 8 gevallen van scheurbuik die zich de laatste 6 jaren hadden voorgedaan in de kliniek voor Interne ziekten te Utrecht, vond ik waarden varierend van 1,2 tot 2,4 mg/l. Ook in de literatuur worden deze getallen herhaaldelijk gevonden.

Anamnestic van belang, wat dit geval treft, zijn de debilitas en het eigenaardige dieet, welk laatste gedurende twee jaren gebruikt was. Ook bij de gevallen van vroegeren datum uit de kliniek en uit de literatuur, zijn steeds een langdurig volgehouden eenzijdig dieet en een eigenaardige geestesgesteldheid aanwezig. Ondanks de abnormale omstandigheden werd ook dit jaar slechts één geval van scheurbuik opgenomen, hoewel tal van patienten ingestuurd werden met de vraag, of zij ook aan scheurbuik leden.



## DREIGT THANS SCHEURBUIK?

Scheurbuik dreigt indien zeer lang een dieet wordt gebruikt dat geen of slechts zeer geringe hoeveelheden vitamine C bevat. De eene mensch heeft eerder neiging hiertoe dan een ander; zeer vaak zijn het debiele personen.

Volgens Wacholder berust het optreden van scheurbuik niet op het dalen van het Vitamine C onder een bepaald als kritisch te betrachten punt, maar op een te gering worden van de omzetting ervan.

Hoelang duurt het eer scorbuut uitbreekt?

Bij de oude zeevaarders, die op den rand van scheurbuik leefden, had Ives reeds na zes weken gevallen hiervan aan boord; Lind na twee en halve maand, Heemskerk eerst na acht maanden.

De scheepskost bestond in dien tijd uit scheepsbeschuit, tarwe-meel met spek, krenten en rozijnen tot een pudding verwerkt, gezouten vleesch of visch en erwten. Verder nog zout, boter en kaas. Als dranken: bier, wijn, rhum en brandewijn. Een dieet dus, practisch zonder vitamine C.

In den oorlog in de Gran Chaco (1936) werden na een jaar reeds verschillende gevallen waargenomen; na twee jaar leden zes duizend menschen aan scheurbuik.

Het heerschen van de scheurbuik als volksziekte is eigenlijk pas goed bedwongen, toen in de negentiende eeuw de aardappel ingevoerd werd en weldra een van de hoofdvoedingsmiddelen werd.

Hoe staan we er nu op het oogenblik voor?

Het afgelopen jaar zijn we ondanks minder zuidvruchten en aardappeldistributie goed doorgekomen.

Wel werden in April en Mei zeer lage waarden in het bloed gevonden, zooals ze ook bij scheurbuik worden waargenomen. In Juli echter, nadat aardbeien, kersen en nieuwe aardappels eenige weken waren gebruikt, waren alle menschen weer nagenoeg verzadigd.

Gaan we nog een jaar van distributie tegemoet, dan meen ik dat, indien de aardappelvoorziening niet nog geringer wordt en ook nog maar wat zuidvruchten en tomaten verkrijgbaar zijn, we geen angst hoeven te hebben voor het uitbreken van scheurbuik, wat niet zeggen wil dat er geen ondervoeding of andere deficiëntie-ziekten zullen optreden.



## HOEVEEL VITAMINE C HEEFT EEN MENSCH DAGELIJKS NOODIG?

De vraag hoeveel Vitamine C een mensch dagelijks nodig heeft, heeft veel stof doen opwaaien.

De meeste onderzoekers meenen deze vraag te kunnen beantwoorden door middel van de belastingsproef.

Van Eekelen deed een proef op zich zelf. Hij gebruikte een Vitamine C-vrij dieet, waaraan in het begin dagelijks 250 mg Vitamine C werd toegevoegd tot verzadiging was opgetreden. Van dat moment af kreeg hij slechts Vitamine C-vrij dieet gedurende 40 dagen. Na afloop hiervan werd nagegaan hoeveel Vitamine C nodig was tot verzadiging optrad. Het bleek dat 1850 mg hiertoe nodig was. Zoo kwam hij dus op een bedrag van 46 mg per dag.

Deze redeneering is niet geheel juist, want Van Eekelen verwaarloost hier dat het lichaam tijdens het onthouden van Vit. C heeft leeren „sparen”, en zich geholpen heeft met andere redoxoxydatieprocessen; verder wordt niet alle 1850 mg in de weefsels opgenomen, maar een deel wordt verbrand.

Heinemann en Van Wersch<sup>132)</sup> kwamen op een dergelijke wijze als Van Eekelen ook op een dagelijksche behoefte van 50 mg.

Neuweiler ging na hoeveel Vitamine C een mensch moet opnemen om een Vitamine C-gehalte van 8 mg/l te behouden. Hij vond zoo dat in den winter 30 tot 50 mg wordt opgenomen en in den zomer 50 tot 55 mg en dat dan het gehalte 8 mg/l blijft. Hij beschouwt een Vitamine C-spiegel in het bloed lager dan 6 mg/l als pathologisch.

Wacholder meent dat niet alle Vitamine C gebruikt wordt voor opstapeling, maar dat ook een gedeelte verbrand wordt.

Dit is bij verschillende individuen niet gelijk, de een verbrandt meer dan de ander. Wacholder spreekt hier van specifiek dynamische werking, en beschouwt zoo ook 50 mg als de meest gewenschte dosis.

Ralli, Friedmann en Sherry<sup>133)</sup> kwamen, met belasting met verschillende doses Vitamine C, tot de conclusie dat 100 mg de ideale dagelijksche dosis is. Zij vonden dat 100 mg Vitamine C-toevoer het gehalte in het bloed op peil kon houden, terwijl bij hogere doseering het meerdere nagenoeg geheel met de urine wordt uitgescheiden.

Ook Beckman<sup>134)</sup> c.s. kwamen tot de dosis van 100 mg.

Göthlin, Dagulf en Rietschel zijn het hiermede niet eens; zij vinden de belastingsproef onphysiologisch en meenen dat als dagelijksche dosis 10 tot 15 mg voldoende zijn; zij willen niets weten van een pathologisch deficit en hechten geen waarde aan de door anderen gemaakte indeelingen en beoordeelingen van de bepalingen in bloed.

Göthlin komt tot waarden van 19 tot 24 mg voor iemand van 50 kg en van 35 tot 43 mg voor iemand van 90 kg, zulks op grond van de bepalingen van de capillaire resistentie van de bloedvaten. Hij gaat na welke hoeveelheid ascorbinezuur noodig is om deze resistentie normaal te houden.

Dagulf kan op grond van literatuurstudie geen enkel bewijs vinden dat ascorbinezuur nog andere beteekenis zou hebben dan als antiscorbutische factor. Hij bepaalde zelf bij 800 personen het Vitamine C-gehalte in het bloed (methode Farmer Abt.).

Als voorjaarsgemiddelde vond hij 2.2 mg/l, als zomergemiddelde 9.0 mg/l. Wil men nu zeggen, dat iemand met een Vitamine C-gehalte in het bloed lager dan 4 mg/l hypovitaminotisch is, dan zouden in het voorjaar 94 % en in den zomer zelfs nog 11 % daaronder vallen.

Ondanks de lage waarden neemt de sterfte ten gevolge van acute en chronische infecties toch af, terwijl ook de kindersterfte daalt. Hypovitaminose kan best bestaan, maar zeker is dat dit maar bij een klein gedeelte het geval is van hen, bij wie lage waarden worden gevonden.

Rietschel heeft de laatste jaren herhaalde malen zijn stem laten hooren tegen de Vitamineangst en tegen de populair-wetenschappelijke artikelen in de dagbladen, waardoor een nog niet uitgevochten strijd vertroebeld wordt.

Hij weet vele bewijzen aan te voeren dat 20 mg Vitamine C per dag voldoende is:

1. Lind genas zijn scheurbuikpatienten door ze gedurende enkele dagen sap van één sinaasappel te geven.
2. Bij een scheurbuikepidemie in een Kinderterhuis in Weenen, gedurende den oorlog 1914—'18, was, zooals Tobler<sup>137)</sup> beschrijft, alleen het toevoeren van versche melk voldoende om genezing tot stand te brengen.
3. Verschillende Poolonderzoekers leefden uitsluitend van rauw



beren- en zeehondenvleesch, wat toch ook een Vitamine C-arme kost genoemd moet worden.

4. Bij de berekening van de dagelijks opgenomen hoeveelheid Vitamine C per persoon in Duitschland, blijkt dit niet boven de 30 mg te komen, terwijl toch geen scheurbuik is opgetreden.

5. Het is nooit gelukt door Vitamine C-vrije voeding gedurende langen tijd, scheurbuik op te wekken (Van Eekelen, Mensching).

Volgens Rietschel is Vitamine C een katalysator, een stof die in kleine hoeveelheid in staat is bepaalde stofwisselingsprocessen te activeeren, waarbij slechts een zeer klein deel wordt gebruikt, terwijl nog een deel hiervan weer wordt geresynthetiseerd.

De werkelijke gevarezone begint volgens hem pas als de werkelijke bloedspiegel op 0 zinkt. Ook Lydia Bytch<sup>135</sup>), die een scheurbuik epidemie meemaakte in een Internaat in de buurt van Praag, waarbij het haar lukte met dagelijks 5 takjes bitterkers (3 tot 5 mg Vitamine C) gedurende enkele weken gegeven, scheurbuik te genezen, meent dat resynthese mogelijk is.

Verschillende auteurs komen tegen de ideeën van Rietschel op.

Widenbauer<sup>137</sup>) meent dat daar scheurbuik pas ontstaat bij langen tijd volgehouden foutieve voeding, terwijl voor genezing slechts kleine doses Vitamine C nodig zijn, dit een bewijs is dat hypovitaminose bestaat. Zou de scheurbuik snel ontstaan, dan behoefde men geen hypovitaminose aan te nemen.

Schröder meent dat Vitamine C behalve de antiscorbutische werking, nog andere functies heeft te verrichten; hij denkt het een aandeel toe in de fermentwerking en meent dat het samenwerkt met sommige hormonen (bijnier). Bovendien zou het ook nog de kracht bezitten om infecties tegen te gaan of te genezen. Het lichaam heeft daarom niet voldoende aan 20 mg, doch eischt minstens 50 mg vitamine C per dag.

Van Eekelen<sup>138</sup>) is het ook niet met Rietschel eens. In de eerste plaats meent hij, dat het feit, dat klinisch in vele gevallen geen scheurbuiksymptomen worden gevonden, nog niet zegt dat ze er niet zijn, wat bij een histologisch onderzoek van de tanden zou kunnen blijken. Verzadiging is volgens hem de optimale toestand, zulks op grond van de onderzoeken van Giroud<sup>139</sup>) die, bij een zeer groot aantal door hem onderzochte organen van dieren, die in staat zijn het Vitamine C zelf te maken, dezelfde waarden vond voor dezelfde weefsels.



De marmot leeft in gevangenschap onder abnormale omstandigheden maar in haar vaderland Peru, waar ze volop groen voer kan krijgen, leeft ze wel in verzadigden toestand. Zoo meent Szent Györgyi, dat ook de mensch in natuurstaat verzadigd met Vitamine C moet zijn geweest.

Wij zien dat het essentieele verschil in de redeneering van Rietschel c.s. en die van de overige onderzoekers gelegen is in het feit dat Rietschel alleen een antiscorbutische werking van het Vitamine C aanneemt en zoo meent aan 20 mg per dag voldoende te hebben, terwijl de anderen het nog meerdere werkingen toeschrijven en daarom hogere doses Vitamine C noodig achten.

---

### SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

De historie van de scheurbuik wordt in het kort weergegeven en wordt gevolgd door een bespreking van de ontdekking van het Vitamine, zijn isoleering en het opstellen van de structuurformule. Ook de werking, resorptie, verbreiding en therapeutische mogelijkheden van het Vit. C worden besproken.

Dan komt het eigen onderzoek aan de beurt. Na een vermelding van de technische moeilijkheden volgen de controleproeven, waarna de uitkomsten worden vermeld van een onderzoek van het Vitamine C-gehalte in het bloed bij 714 personen.

Het Vitamine C-gehalte blijkt sterk afhankelijk te zijn van den Vitamine C-rijksdom van het voedsel.

De in den loop van het jaar gevonden waarden blijken in de verschillende jaargetijden sterk te wisselen; in de zomermaanden Juli, Augustus worden vrij hoge waarden gevonden in verband met het gebruiken van zeer Vitamine C-rijk voedsel zooals nieuwe aardappelen, aardbeien en bessen; in September treedt reeds een daling in, terwijl in den winter en in het voorjaar van December tot en met Mei vrij lage waarden worden gevonden; deze uitkomsten komen vrijwel overeen met de in de literatuur gevonden waarden.

Bij vergelijking van mijn cijfers met die, gevonden door Van Eekelen bij een onderzoek in 1937 en 1938 bij duizend zwangeren, vrouwen van werkenden en van werkelozen, blijken de nu

gevonden waarden de meeste overeenkomst te vertoonen met die van de vrouwen van de werkelozen, hetgeen ik meen te moeten toeschrijven aan de abnormale toestanden van heden, waardoor groenten en zuidvruchten minder te verkrijgen waren, terwijl in later maanden de aardappeldistributie en de hoge kosten van vruchten zooals aardbeien en bessen, hun invloed deden gelden.

Een duidelijke invloed van den leeftijd op het Vitamine C-gehalte is niet aangetoond kunnen worden. Evenmin bestaat er veel verschil tusschen het Vitamine C-gehalte bij mannen en bij vrouwen.

Aan den welstand schijnt wel eenige waarde te moeten worden toegekend, aangezien bij welgestelden iets hooger waarden gevonden worden dan bij minder kapitaalkrachtigen.

Bij menschen van wie maandelijks het bloed onderzocht werd valt op, dat dit voor elke persoon afzonderlijk steeds hetzij iets boven, hetzij iets onder het gemiddelde bleef, wat wijst in de richting van individueele factoren. Bij verschillende leden van een gezin, die steeds dezelfde maaltijden tezamen gebruiken, blijkt dat er toch nog groote verschillen worden waargenomen, wat volgens mijn inzicht op rekening van de constitutie gezet moet worden.

Om door middel van intraveneuze injectie van Vitamine C, te trachten de graad van verzadiging te bepalen, blijkt geen voordeelen te schenken boven één enkele bepaling in het bloed, wat aan de hand van 20 gevallen aangetoond wordt.

We komen tot de volgende conclusies:

1. Het is opmerkelijk, dat de oorlogstoestand en de distributie tot dusverre blijkbaar van zeer weinig invloed zijn op het Vitamine C-gehalte van het bloed, van de door ons onderzochte personen, althans vergeleken met wat Van Eekelen vond bij zwangere vrouwen in den vóór-oorlogstijd.
2. Het optreden van zeer lage waarden in het bloed aan Vitamine C behoeft nog geen reden te zijn tot het uitbreken van scheurbuik.
3. Vrees voor scheurbuik behoeft voorloopig niet te bestaan; er bestaat geen reden extra Vitamine C toe te dienen, wel is doorlopende controle noodzakelijk.
4. De methode van Göth om door intraveneuze injectie met

- ascorbinezuur de mate van verzadiging te bepalen, biedt weinig voordeelen boven het éénmaal bepalen van het Vitamine C-gehalte in het bloed.
5. Er is een duidelijke invloed van het seizoen op het vitamine C-gehalte van het bloed waar te nemen; deze komt op dezelfde wijze te voorschijn als bij het onderzoek, dat Van Eekelen deed in 1938 bij duizend zwangere vrouwen. Wel zijn er kleine afwijkingen in de curves onderling; deze zijn echter van geen beteekenis.
  6. De leeftijd heeft geen invloed op het vitamine C-gehalte van het bloed.
  7. Er bestaat geen verschil in het vitamine C-gehalte van het bloed van man en vrouw.
  8. De welstand doet slechts in geringe mate zijn invloed gelden op het vitamine C-gehalte van het bloed.
  9. Een verband van het vitamine C-gehalte van het bloed met de bezinkingssnelheid is niet te vinden.
  10. Van een synergistische werking van vitamine C en vitamine B<sub>1</sub> is niets gebleken.
-



## SUMMARY AND CONCLUSIONS.

The author begins with a review of the existing literature.

The history of scurvy is followed by a discussion of the detection of vitamin, its isolation and the deduction of its formula.

The activity, the resorption, the spreading and the therapeutical possibilities of vitamin C are also discussed. The author's investigation comes next. After the record of the technical difficulties the checking experiments follow, after which the results of the investigation of the bloodpercentration in 714 persons is mentioned. The percentration of vitamin C appear to be very dependent on the vitamin-riches of the food.

The values that are found in the course of a year appear strongly to fluctuate in the different seasons; in the summer-months July, August and September rather high values are found in connection with the consumption of vitamin C rich food such as: new potatoes, strawberries and currants.

In winter and in spring rather low percentages are found.

These results pretty much tally with the ascertainments mentioned in literature. After a comparison of the author's values with those, found by Van Eekelen in an investigation in 1937—'38 of a thousand pregnant women, the wives of working men, employed and unemployed, the now found values appear to correspond best with those of the wives of the unemployed.

The author thinks this fact may be due to the abnormal condition of the present time now that vegetables and fruit are less abundant, the potatoes rationed, and fruit such as strawberries and currants are very expensive.

It has not been possible to determin a distinct influence of the age of the person on the vitamin C percentage. There is also not much difference between the vitamin C percentages of men and women.

On the other hand it appears that some value must be attached

to the individuals prosperity as somewhat higher percentages are found with the well-to-do than with the destitute.

It is a striking fact that when persons were examined every month, the vitamin C percentage of each single person always remained either somewhat above or somewhat under the average, which points in the direction of individual factories.

When different members of a family, who always consume the same food, are examined it appears that great differences are observed.

The author is of the opinion that this must also be ascribed to the constitution.

To try, by intravenous injections of vitamin C to determine the degree of saturation, appears to give no advantages over a single determination in the blood, which is shown by some cases.

A synergism of vitamin C and vitamin B<sub>1</sub> could not be demonstrated as is apparent in experiments on two very trustworthy persons.

Whether the velocity of blood settling stands in relation to the vitamin C percentage in the blood is answered negatively.

After a review of the statistics of the clinic of internal cases at Utrecht there are often found in scurvy patients percentages of about 2 mg/l.

These high values must be ascribed to the fact that this experimental method is not specific.

After having expounded that for the time being the cropping up of scurvy need not be feared, we invite the attention for the disagreement between Rietschel, Göthlin and Dagulf on one side and the remaining investigators on the other side concerning the quantity of vitamin C that man needs daily.

We come to the following conclusions :

1. It is note-worthy that the war-conditions and the rationing hitherto have apparently very little effect on the vit. C percentage of the blood of persons examined by us, at least in comparison with what Van Eekelen found with pregnant women in time of peace.
2. The occurring of very low values of vit. C in the blood need not be a cause of the occurrence of scurvy.
3. Scurvy need not be feared for the present ; there is no reason

to administer extra Vit. C but regular supervision is to be recommended.

4. The method of Göth to determine the degree of saturation by intravenous injection of ascorbic -acid shows little advantages over ascertaining once the Vit. C percentage of the blood.
5. A distinct influence may be observed of the time of the year on the Vit. C percentage of the blood ; this occurs in the same way as it did in the investigation which was performed by Van Eekelen in the year 1938 on a thousand pregnant women. Although there are small divergences between the curves between them, these are not significant.
6. Age has no effect on the Vit. C percentage of the blood.
7. There is no divergence in the Vit. C percentage between men and women.
8. Prosperity has little influence on the Vit. C percentage of the blood.
9. A relation between the Vit. C percentage of the blood and the settling velocity cannot be found.
10. A synergetic activity of Vit. C and Vit. B<sub>1</sub> cannot be demonstrated.



## ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN.

Zunächst wird eine Literatur-Übersicht gegeben. Auf die Geschichte des Skorbutus folgt eine Besprechung des Vitamins, seiner Isolierung und der Feststellung der Strukturformel. Auch werden die Wirkung, die Resorption, die Verbreitung und die therapeutischen Möglichkeiten des Vitamins C behandelt. Dann kommt die eigene Untersuchung an die Reihe. Nach einer Erwähnung der technischen Schwierigkeiten folgen die Kontroll-Versuche, worauf das Resultat einer Untersuchung des Vitamin C-Gehalts im Blut von 714 Personen angegeben wird. Der Vitamin C-Gehalt erweist sich als stark abhängig vom Vitamin C-Reichtum der Nahrung. Die im Laufe des Jahres gefundenen Werte wechseln in den verschiedenen Jahreszeiten deutlich ab; in den Sommermonaten Juli, August und September werden ziemlich hohe Werte gefunden gemäss dem Genuss sehr Vitamin C-reicher Nahrung, wie neue Kartoffeln, Erdbeeren und Beeren-Früchte, im Winter und im Frühjahr jedoch, vom Dezember bis zum Juni, ziemlich niedrige Werte; diese Ergebnisse stimmen ziemlich überein mit den in der Literatur gefundenen Werten. Beim Vergleich meiner Zahlen mit denjenigen, die Van Eekelen bei einer Untersuchung in 1937 und 1938 bei tausend schwangeren Frauen von Arbeitern und von Arbeitslosen gefunden hat, zeigt es sich, dass die jetzt gefundenen Werte am meisten übereinstimmen mit denen der Frauen Arbeitsloser; dies glaubt der Verfasser dem abnormalen heutigen Zustand zuschreiben zu müssen, wodurch Gemüse und Südfrüchte weniger erhältlich waren, während in späteren Monaten die Kartoffel-Distribution und der hohe Preis von Früchten, wie Erdbeeren und Beeren, seinen Einfluss geltend machte. Es war nicht möglich einen deutlichen Einfluss des Alters auf den Vitamin C-Gehalt festzustellen. Ebenso wenig besteht ein Unterschied zwischen dem Vit. C-Gehalt bei Männern und bei Frauen.

Dem Wohlstand scheint man wohl einige Bedeutung zuschreiben zu müssen, da bei Wohlhabenden etwas höhere Werte gefunden werden als bei weniger Kapitalkräftigen. Bei Menschen, deren Blut monatlich untersucht wird, fällt es auf, dass dies für jede Einzelperson stets entweder etwas über oder etwas unter dem Durchschnitt blieb, was auf individuelle Faktoren hinweist. Bei verschiedenen Mitgliedern einer Familie, welche stets dieselben Mahlzeiten zusammen einnehmen, zeigt es sich, dass doch noch grosse Unterschiede wahrgenommen werden, was nach der Ansicht des Verfassers der Konstitution zugeschrieben werden muss.

Es zeigt sich dass es keinen Vorteil bietet, um mittelst einer intravenösen Injection von Vitamin C den Sättigungsgrad festzustellen, verglichen mit einer einzigen Blutbestimmung, wie an Hand der Fälle gezeigt wird.

Ein Synergismus von Vit. C und Vit. B<sub>1</sub> konnte nicht erwiesen werden, wie sich aus Versuchen bei zwei sehr zuverlässigen Personen ergibt. Die Frage, ob die Blutsenkungs-Geschwindigkeit in irgend einer Beziehung zum Vitamin C-Gehalt des Blutes steht, wird im negativen Sinn beantwortet. Nach einer Übersicht über die Ursachen des Skorbutus wird ein Fall von Skorbut beschrieben, bei dem deutliche Symptome auftraten bei einem Vitamin C-Gehalt von 2,0 mg/l; zwar war eine grosse Menge Vit. C erforderlich, um Sättigung zu erreichen (4200 mg). In der Klinik für Innere Krankheiten in Utrecht zeigte es sich bei den Status-Prüfungen, dass wiederholt bei Skorbut Zahlen von ungefähr 2 mg/l gefunden wurden, Diese hohen Werte werden dem Umstand zugeschrieben, dass die Untersuchungsmethode nicht spezifisch war.

Nachdem wird klargestellt, dass vorläufig keine Gefahr für das Auftreten von Skorbut droht, wird die Aufmerksamkeit gelenkt auf den Kampf zwischen Rietschel, Göthlin und Dagulf einerseits und den übrigen Untersuchern andererseits, über die Frage, welche Menge Vit. C ein Mensch pro Tag nötig hat.

Wir kommen zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. Es ist bemerkenswert, dass der Kriegszustand und die Rationierung bis soweit sehr wenig Einfluss haben auf den Vit. C-Gehalt des Blutes von Personen, von uns untersucht,



- wenigstens im Vergleich mit was Van Eekelen fand bei schwangeren Frauen in Friedenszeiten.
2. Das Vorhanden sein von sehr niedrigen Vit. C-Gehalt im Blut braucht noch kein Grund zu sein für Ausbruch von Skorbut.
  3. Vorläufig braucht keine Furcht für das Auftreten von Skorbut zu bestehen; es liegen keine Gründe vor, extra Vit. C zu verabreichen wohl aber ist laufende Kontrolle erforderlich.
  4. Die methode von Göth, um durch intravenöse Injection von Asorbinsäure das Sättigungsmass zu bestimmen, bietet keinen Vorteil gegenüber der einmaligen Bestimmung des Vit. C-Gehalts im Blut.
  5. Man kann einen deutlichen Einfluss der Jahreszeit auf den Vit. C-Gehalt des Blutes feststellen; dieser kommt in gleicher Weise zum Vorschein, wie bei der Untersuchung, welche Van Eekelen in 1938 bei tausend schwangeren Frauen verrichtete. Zwar zeigen sich kleine Abweichungen in den Kurven untereinander; diese sind jedoch nicht von Bedeutung.
  6. Das Alter hat keinen Einfluss auf den Vit. C-Gehalt des Blutes.
  7. Es besteht kein Unterschied zwischen dem Vit. C-Gehalt des Blutes bei Mann und Frau.
  8. Der Wohlstand lässt nur in geringem Masse seinen Einfluss auf den Vit. C-Gehalt des Blutes gelten.
  9. Ein Zusammenhang zwischen dem Vit. C-Gehalt des Blutes und der Senkungsgeschwindigkeit ist nicht zu finden.
  10. Von einer synergetischen Wirkung von Vit. C und Vit. B<sub>1</sub> ist nichts zu bemerken.
-



## LITERATUUR.

1. WOLFF L. K., N. T. v. Geneesk. 12 Dec. 1936, 5542, IV.
2. WESLY L. A., Academisch Proefschrift Utrecht 1940.
3. OGTROP C., Academisch Proefschrift Utrecht 1941.
4. JOINVILLE, Histoire de Louis IX.
5. DE VEER, GERRIT, Reizen van Willem Barents, Jacob van Heemskerk, Jan Cornelisz. Rijk en anderen verhaald door: Linschoten Vereeniging Band I en II.
6. SCHOUTE D., Occidental therapeutics in the Netherlands East Indies during three Centuries of Netherlands Settlement, 1937.
7. POP G. F., De Geneeskunde bij het Nederlandsche Zeewezen, 1922.
8. ANSON, Reize rondom de Wereld, Amsterdam 1765.
9. COOK, Reis naar de Zuidpool en rondom de Wereld, Rotterdam 1775.
10. VAN ANDEL, De Scheurbuik als Ned. Volksziekte. Ned. T. v. Geneesk., 6 Aug. 1927.
11. VAN BEVERWIJCK, Van de Blauwschuyt, Dordrecht 1642.
12. LIND J., A treatise on the Scurvy, 1757.
13. WEFERS BETTINK, H., Vitaminen en Meidraken. Pharmac. Weekbl. 1915, bl. 657.
14. BARLOW, Med. Chirurg. Transact. London. Herdrukt in Arch. Diseases in Childhood, 1935, 10. 223.
15. SCHOONHOVEN v. BEURDEN, Ned. T. v. Geneesk. 1941, 1039.
16. HOLST EN FRÖLICH, Journ. Hyg. 1907, 634.
17. FUNK C., die Vitamine, 1922.
18. GÖTHLIN, Klin. W. Schr. 1932, 1469.
19. DOP A. VAN, Academisch Proefschrift Utrecht 1937.
20. SZENT GYÖRGYI, Biochem. Journ. 1928, 22, 1387.
21. TILLMANS, Z. Unters. Lebensm. 1932, 631, 21, 241, 276.
22. SZENT GYÖRGYI, Nature 1932, 129, 690.
23. ZILVA, Biochem. Journ. 1927, 21, 689.
24. RYGH, Z. Vitaminforschung 1938—39, Heft 1, 166.
25. LUND, TRIER, OTTSEN, ELMBY, Klin. W. Schr. 1939, 80.
26. ELMBY EN WARBURG, Lancet 1937, 1363.
27. TILLMANS, Z. Unters. Lebensm. 1932, 631, 21, 24, 276.
28. EMMERIE, Bioch. Journ. 1939, 28, 268.
29. SCARBOROUGH EN STEWART, Bioch. Journ. 1939, 2232.
30. GABBE, Klin. W. Schr. 1934, 1382.
31. GAETHGENS, Klin. W. Schr. 1938, 724.
32. FERRAND EN POLICARD, Klin. W. Schr. 1937, 347.
33. FALKE, Klin. W. Schr. 1939, 818.
34. CAFFIER EN RIECKHOF, Z. Gynaec. 1937, 2490.
35. WILLSTAEDT, Klin. W. Schr. 1935, 1705.
36. SCHEER, Münch. Med. W. Schr. 1938, 256.
37. ROTTER, Z. Vit. Forschung 1938—39, 8, 24.
38. MARTINI EN BONSIGNORE, Bioch. Z. 1934, 273, 170.
39. LUND EN LIECK, Klin. W. Schr. 1937, I, 555.

40. VAN EEKELEN EN EMMERIE, *Bioch. Journ.* 1937. 2125.
41. BEZSSONOFF, *Bull. Soc. Chem. Biol.* 1934. **16**, 1107.
42. NEUWEILER, *Z. Vit. Forsch.* 1937. 75.
43. DRIGALSKI, *Z. Vit. Forsch.* 1935. 128.
44. BESSEY EN KING, *Journ. Biol. Chem.* 1933. 80, 281.
45. STEPP EN SCHRÖDER, *Klin. W. Schr.* 1935. 484, 933.
46. BOWDEN EN SNOW, *Nature*, 1932. 129, 720.
47. GUTHE EN NIJGAARD, *Acta Med. Scandinavice.* 1939, CL.
48. TAUBER EN KLEINER, *Proc. Soc. exp. Biol. Chem.* 1933. 80, 281.
49. NEUWEILER, *Klin. W. Schr.* 1936. 15, 856.
50. GIROUD, *Bioch. J.* 1936. 15, 856.
51. TONUTTI, *Z. Vit. Forsch.* 1939. 349.
52. MEUWISSE EN NOYONS, *Acta Brev. Neerl.* 1938. 85.
53. DRUM c.s., *Biochem. Journ.* 1937. 31, 1874.
54. VAN EEKELEN, *Klin. W. Schr.* 1936. 976.
55. MARTIN, *Klin. W. Schr.* 1941, 287.
56. JOHNSON EN ZILVA, *Bioch. Journ.* 1934, **128**. 1393.
57. HARRIS AND RAY, *Lancet* 1935 1, 71.
58. VAN EEKELEN, *Acad. Proefschrift* 1936.
59. JESZLER EN KAPP, *Ztschr. Klin. Med.* 1936, **130**, 178.
60. GAUDER EN NIEDERBERGER, *Münch. Med. W. Schr.* 1938. 83, 2074.
61. BAUMANN, *Klin. W. Schr.* 1937. 1246.
62. GAETHGENS, *Klin. W. Schr.* 1938. 724, 878.
63. WACHOLDER, *Z. Vit. Forsch.* 1937. 38.
64. KREUZWENDEICH v. D. BORNE, *N. T. v. Geneesk.* 1939. I, 1082.
65. MEYER, *Klin. W. Schr.* 1938. 1111.
- 65a HEINEMANN, *Journ. Clin. Invest* 1938, 670, 751.
66. DIFFS, *Acta Med. Scand.* 1940. Suppl.
67. JESZLER, KAPP, IPPEN, *Z. Klin. Med.* 1938, 133, 692.
68. RIETSCHHEL, *Klin. W. Schr.* 1939. 923.
69. WÖRDEHOFF, *Klin. W. Schr.* 1939. 984.
70. FARMER, ABT, *Proc. Soc. exp. Biol. Med.* 1935. 32, 1625.
71. SEYDERHELM, *die Hypovitaminosen.* Johann Ambrosius Barth. Leipzig 1938.
72. RALLI, FRIEDMANN, RUBIN, *Journ. Clin. invest.* 1938. 504—670.
73. FAULKNER EN TAYLOR, *Journ. Clin. invest.* 1938. 69.
74. BAUCKE, *Pflüger Archiv.* 1940. **243**, 216.
76. RIETSCHHEL, *Klin. W. Schr.* 1938. 1787. *Dtsch. Med. W. Schr.* 1938, 1382.
77. JUNG EN DALLDORF, *Journ. Americ. Med. Assoc.* III, 1938. 1099.
78. POJER, *Schweizer Med. Schr.* 1939, 872.
79. VAN NIEUWENHUIZEN C. L. C., *Ned. T. v. Geneesk.* 1941. 167.
80. MC. HENRY EN GRAHAM, *Bioch. Journ.* 1935. 29, 2013.
81. GUHA EN PAL, *Nature* 1937. I, 843.
82. HOLTZ, *Hoppe Seyler* 1940. **263**, 187.
83. WACHOLDER, BAUCKE, PODESTA, *Pflüger Archiv.* 1939. **241**, 495.
84. MELKA J. EN L., *Klin. W. Schr.* 1937. II, 1217.
85. WIETERS, *Merck's Jahresbericht*, 1937. 50, 65.
86. HUYSMANS, *Acad. Proefschrift Utrecht* 1940.
87. HOFF, *Acad. Proefschrift Utrecht* 1931.
88. SCHEUNERT, *Hoppe Seyler* 1938. 252, 95.
89. SCARBOROUGH EN STEWART, *Bioch. Journ.* 1939. 2232.
90. HAHN EN CORBING, *Z. Untersuch. Lebensm.* 1933, 65. 601.
91. YDO, *N. T. v. Geneesk.* 1936 8 Febr. I, 598.



92. LEERSUM EN HOOGEBOOM, N. T. v. Geneesk. 1930 18 Oct., IV, 5127.
93. VOGT, Münch. Med. W. Schr. 1935, 263.
94. JUNGHANS, Klin. W. Schr. 1935, 899.
95. ARMENTANO EN BENTSATH, Klin. W. Schr. 1936. 1594.
96. VERVLOET, N. T. v. Geneesk. 1937, 11 Sept. III, 4382.
97. ENGELKES, N. T. v. Geneesk. 1933 16 Febr. I, 679.
98. FINKLE, Proc. Soc. exp. Biol. Med. 1935. 32, 1163.
99. KALK, Deutsch. Med. W. Schr. 1939, 1624.
100. WALTHER, Med. Klin. 1938. 34, 260.
101. THIELE, Klin. W. Schr. 1938. 250.
102. A. v. ORMONDT, Acad. Proefschrift Amsterdam 1936.
103. SCHRÖDER EN STEPP, Klin. W. Schr. 1935. 484.
104. EINHAUSER, Z. Exp. Med. 1936. 98, 461.
105. HEINEMANN, N. T. v. Geneesk. 1937. 29 Febr., 12 Juni.
106. MC. CONKEY, Am. Rev. of Tbc. XXI, 1930.
107. VOS, N. T. v. Geneesk. 1933 18 Nov. IV, 5181.
108. WARNS, N. T. v. Geneesk. 1938 10 Sept. III, 4426.
109. ROEGHOLT, N. T. v. Geneesk. 1930 5 Mrt I, 1028.
110. HOPKINS, Zie: Ernährungslehre. W. Stepp, pag. 385. Julius Springer, 1939.
111. v. LEMMEL, Münchener Med. W. Schr. 1938. 1381.
112. MATTHES, Med. Welt. 1940. 16.
113. DEMOLE EN JANCO, Schweizer Med. Wochenschr. 1937. 67.
114. HAHN, Zeitschr. Unters. Lebensm. 1931. 61, 369.
115. WACHOLDER EN HAMEL, Klin. Woch. Schr. 1937. 10.
116. VAN EEKELEN EN HEINEMANN, Journ. Clin. Invest. 1938. 293.
117. DEGGELER, Act. Brev. Neerl. 1936. 694.
118. GÖTH, Zeitschr. Vit. Forsch. 1940. 10.
119. VAN EEKELEN EN EMMERIE, Bioch. Journ. 1939. 2125.
120. SCHNEIDER EN WIDMANN, Klin. Wochenschr. 1935. 1459.
121. TRIER, Klin. Wochenschr. 1938. 976.
122. DAGULF, Klin. W. Schr. 1939. 669.
123. WENDT EN SCHRÖDER, Zeitschr. Vit. Forsch. 1935. 206.
124. BALASSA EN SZANTO, Zeitschr. Vit. Forsch. 1938. 233, 39.
125. KASAHARA, YOSHITO, NISHIZAWA, Klin. Wochenschr. 1939. 264.
126. GUO, DJIN, YUAN, Deutsch Med. Woch. Schr. 1939. 198.
127. DELACHAUX, Helvet. Med. Acta. 1939. 6, 672.
128. HOCHWALD, Klin. W. Schr. 1936. 897.
129. SZENT GYÖRGYI, Nature, 1936. II, 227.
130. SLOT, Acad. Proefschrift Amsterdam 1931.
131. AUGUSTIJN, Acad. Proefschr. Amsterdam 1932.
132. VAN EEKELEN, HEINEMANN EN VAN WERSCH, Ned. T. v. Geneesk. 1936. III, 3620
133. RALLI, FRIEDMAN, SHERRY, Journ. Clin. Invest. 1939. 705.
134. BECKMANN c.s., Journ. of Nutrition 1939. 17, 513.
135. BYTCH, L., Revue de Paed. 1937.
136. WIDENBAUER, Klin. W. Schr. 1939. 18, 841.
137. VAN EEKELEN, Voeding 1941. 1, 8.
139. GIROUD, Ergebnisse der Vit. und Horm. Forsch. 1938. I, 68. Repartition de la Vit. C. dans l'organisme.



### *Geraadpleegde Proefschriften.*

- BANNING C., De voeding te Zaandam in 1929 en 1930. Utrecht 1931.  
VAN HOFF J., Vergelijkend onderzoek omtrent invloed van huishoudelijk koken en conserveren in blik op het vitamine C-gehalte van groenten. Leiden 1931.  
SLOT J. A. C., A vitaminose en tropische spruw. Amsterdam 1931.  
AUGUSTIJN A. H. P., De scheurbuik in de loop der tijden. Amsterdam 1932.  
VAN WIJNGAARDEN J. C., Carotine, vitamine A en C in koemelk. Utrecht 1935.  
VAN EEKELEN M., Over opname, verbruik en uitscheiding van vitamine C door den mensch. Utrecht 1936.  
DEGGERELER O., Onderzoekingen over het vitamine C-gehalte van het bloed. Utrecht 1936.  
VERHOEF D., Bijdrage tot de kennis der vitamine C. Utrecht 1936.  
VAN ORMONDT A., Over vitamine C stofwisseling onder normale en pathologische omstandigheden. Amsterdam 1936.  
SIMONS CH., Het vitamine C-gehalte van bloed en liquor bij geesteszieken. Utrecht 1938.  
VAN DOP A., Over het opwekken van petechiën door stuwung bij kinderen. Utrecht 1937.  
HUYSMANS J. H. B. M., Over herkomst en beteekenis van het vitamine C in het oog. Utrecht 1940.  
WESLY L. A., Onderzoek in de praktijk naar de beteekenis van de vitamine A spiegel van het bloed. Utrecht 1940.  
OGTEROP C., De vitamine B<sub>1</sub> uitscheiding in de algemeene praktijk. Utrecht 1941.

### *Boekwerken.*

- Ernährungslehre. Julius Springer 1939.  
LIND J. A., A treatise on the Scurvy. 2e druk 1757.  
VAN BEVERWIJCK, Van de Blauwschuyt. Dordrecht 1642.  
JOINVILLE, Histoire de Louis IX.  
LINSCHOTEN, Werken van de Vereeniging band I en II en VIII.  
ANSONS, Reize rondom de Wereld. Leiden en Amsterdam 1765.  
COOK J., Reis naar de Zuidpool en om de Wereld. Rotterdam 1778.  
DE VEER G., Reizen van Willem Barentsz. Heemskerk.  
OLIVIER VAN NOORT, Beschrijving van de voyagie om de geheele wereldcloot ghedaen door (1598—1601).  
HESS A., Scurvy past and present.  
POP DR. G. T., De Geneeskunde bij het Nederlandsche Zeewezen, Batavia 1922 (Geschiedkundige nasporingen).  
SCHOUTE DR. D., De Geneeskunde in den dienst der Oost Indische Compagnie in Nederlandsch-Indië. Amsterdam 1929.  
SCHOUTE DR. D., Occidental therapeutics in the Netherlands East Indies during three Centuries of Netherlands Settlement, 1937.  
FUNK C., Die Vitamine.  
HARRIS, Vitamines in theorie en praktijk.  
G. C. HOFF-VERMEER en E. G. VAN 'T HOOG, De toepassing van vitamines in de Geneeskundige praktijk. Amsterdam 1941..

### *Overzichten.*

- WILLSTAEDT, Klin. Wochenschrift 1935. 1705.  
FRANK, Monatschrift für Kinderheilkunde, 1937. 69, 138.  
BRAHN, Voeding, 1941. Februari. 222.  
VAN 'T HOOG E., Over de behoefte aan vitamine C-voeding. Keesings Medisch Archief  
VAN 'T HOOG E., Meeningsverschillen over de Behoeft van den mensch aan Ascorbinezuur. 1939, 3, 87.

Nummer	Beroep of werkkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cM	Bloed- afname	Bloed- bezinking (Wgr.)	Dieet	Vitamine C
1	Kantoorbediende	17	61		2 X		Geen vruchten	6.4
2	Oud lompenhand.	84	73		2 X			5.2
3	Metselaar(werkel.)	55	70		2 X		Voorn. brood	4.4
5	Dienstbode . . .	23	61		3 X			7.3
6	Arts, rustend . .	64	75	170	3 X		Geen vruchten	11.3
7	Huisvrouw . . .	34	66		3 X			7.3
8/9	Scholier . . . . .	21	65		6 X			10.1
10	Schoenmaker . .	18	72		7 X			8.1
11	Krantenbezorger .	58	62		7 X		Weinig aardapp. en groenten.	
							Geen fruit	6.0
12	Oud Koopman . .	67	70		7 X		Geen fruit	6.0
14	Sigarenmaker . .	56	57		7 X			8.9
17/18	Kantoorbediende	22	65		9 X		Geen melk	7.6
19/20/ 21/22/ en								
23	Gepens.Ind.Ambt.	61	78		9 X			9.8
24	Huisvrouw . . .	46	46		9 X		Geen fruit	6.2
25	Vertegenwoord. .	57	69		10 X		Weinig groenten	6.3
26	Kantoorbediende	31	68		14 X			7.6
27	Huisvrouw . . .	38	81		14 X			13.9
28	Oud timmerman .	70	60		14 X			7.0
29	Expeditieknecht .	63	63		14 X			11.8
30	Kolensjouwer . .	52	111		14 X		Geen zoetigheid	5.3
31	Huisvrouw . . .	27	60		14 X			5.9
32	Metselaar . . . .	28	70		14 X			5.0
33	Kantoorbediende	26	49		14 X			3.5
36	Naaister . . . . .	62	75		14 X			8.2
37	Kantoorbediende	20	68		15 X			6.8
38	Radiomonteur . .	22	62		16 X		Sinds 2 mnd geen aardappels	6.1
39	Huisvrouw . . .	15	70	178	16 X			7.5
42	Huisvrouw . . .	27	77		16 X			14.0
43	Künstlerin . . .	35	54		16 X			15.4

Nummer	Beroep of werkkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cm	Bloed- afname	Bloed- bezinking (W/gr.)	Dieet	Vitamine C
44/45	Huisvrouw . . .	59	70		16 X			10.7
48	Waschknecht . .	43	64		21 X			2.4
49	Dienstbode . . .	14	44		21 X			4.9
50	Huisvrouw . . .	31	58		21 X			6.8
52	Chauffeur-Mont.	31	79		21 X			3.4
53	Oud politiemann .	57	82		21 X			5.8
54	Portier . . . . .	40	80		21 X		Weinig aardapp. groenten, fruit	5.8
55	Winkelbediende .	31	63		21 X			3.6
58	Typograaf . . .	37	78		21 X			4.4
59	Slager . . . . .	22	71		24 X			3.2
60	Expeditieknecht .	20	62		24 X			2.9
64	Huisvrouw . . .	30	67		24 X		Geen vruchten	4.4
65/66	Oud metselaar . .	76	96		24 X			3.5
69	Huisvrouw . . .	60	59		24 X		Geen vleesch	2.9
70	Bediende . . . .	28	52		28 X			5.3
72	Kellner . . . . .	45	64		28 X			3.4
72	Verkoopster . . .	18	54		28 X			4.9
73	Arbeider . . . . .	39	67		28 X		Geen vruchten	4.4
74	Onderwijzeres . .	23	54		28 X			6.1
76	Kantoorbediende	21	65		28 X			5.8
77	Huisvrouw . . .	51	82		28 X		Geen vleesch	6.3
81	Huisvrouw . . .	48			28 X	15/30		13.6
82	Hulp thuis . . .	13	44		29 X			12.5
83	Schilder . . . . .	21	75		29 X			10.0
84	Huisvrouw . . .	48	75		31 X			6.3
85	Huisvrouw . . .	25	48		31 X			8.5
86	Dienstbode . . .	27	59		31 X			8.7
87	Petroleumventer .	47	80		31 X			8.3
88	Expeditieur . . .	40	70		31 X		Weinig aardapp. en groenten. Geen vruchten	6.0
89	Fabrieksarbeider .	18	60		31 X			9.5
90	Grondwerker . .	37	70		31 X			4.8



Nummer	Beroep of werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cM	Bloed- afname	Bloed- bezinking (W/gr.)	Dieet	Vitamine C
93	Huisvrouw . . .	28	60		31 X			4.7
94/95	Oud Indischman .	74			3 XI		Lacto vegetabel	3.5
97	Bakker . . . . .	19	67		4 XI			5.5
98	Schilder . . . . .	44	56		4 XI			7.0
99	Kantoorbediende	39	84		4 XI			6.0
100	Beeldhouwer . .	27	65		4 XI		Geen vruchten	6.0
101/102	Blinden Inst. . .	76			4 XI		Lacto vegetabel	5.5
103	Bloemist . . . . .	24	65		4 XI			5.1
104	Expeditieknacht .	66	63		6 XI			3.3
105	Huisvrouw . . .	39	60		6 XI			10.5
106	Fabrieksmeisje .	18	64		6 XI			3.3
107	Huisvrouw . . .	40	71		6 XI		Weinig aardapp. en vruchten	3.1
108	Huisvrouw . . .	64	70		6 XI			4.5
109	Huisvrouw . . .	34	65		6 XI			10.0
110/111	Huisvrouw . . .	52	78		6 XI		Weinig vet	4.5
113	Kantoorbediende	33	66		7 XI		Weinig vruchten geen melk	6.0
115	Huisvrouw . . .	39	58		7 XI		Veel vruchten	4.8
117	Werkel. sinds 4 j.	64	74		11 XI		Geen vruchten	2.8
118	Huisvrouw . . .	60	80		11 XI		Geen vruchten	3.2
119	Huisvrouw . . .	57	64		11 XI		Geen vruchten, weinig groenten	5.5
120	Huisvrouw . . .	22	77		11 XI			4.2
121/122	Huisvrouw . . .	44			11 XI		Weinig aardapp. en groenten. Geen fruit, wel pap	4.8
123	Timmerman . . .	48	60		11 XI			6.5
124	Huisvrouw . . .	35	52		11 XI			5.2
125/126	Huisvrouw . . .	62	67		11 XI			5.0
127	Huisvrouw . . .	70	62		11 XI		Geen vruchten	6.7
128	Drukker . . . . .	25	67		13 XI		Geen vruchten	6.5
129/130	Zandschepper . .	57	65		13 XI			4.5

Nummer	Beroep of werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cm	Bloed- afname	Bloed- bezinking (Wgr.)	Dieet	Vitamine C
131	Kleermaker . . .	65	78		13 XI			6.7
132/133	Kantoorbediende	22	64		13 XI			5.2
135/136	Huisvrouw . . .	55	72		13 XI			7.0
137	Postbesteller . .	32	64		14 XI			7.2
143	Huisvrouw . . .	22	63		18 XI			5.7
144	Werkelooze . . .	76	67		18 XI			5.5
145	Rustend arts . .	64	75	170	18 XI		Geen vruchten	4.9
146	Gep. fabrieksarb.	66	83		18 XI			12.5
147	Mil. Dienst . . .	28	75		18 XI			5.1
148	Kantoorbediende	30	67		18 XI			6.6
149	Huisvrouw . . .	65	87	173	20 XI		Veel appelen	5.1
150	Huisvrouw . . .	31	60	165	20 XI			6.8
151	Dienstbode . . .	21	52		20 XI			12.1
153	Bediende . . . .	31	63	179	20 XI			4.2
154/155	Notariskantoor .	38	69	178	20 XI			9.7
156	Huisvrouw . . .	20	63		21 XI			5.2
157	Huisvrouw . . .	34	65	165	21 XI			5.5
158/159	Huisvrouw . . .	47	68		25 XI			5.7
160/161	Huisvrouw . . .	25	55		25 XI			11.0
163/164	Grondwerker . .	25	110		27 XI		Weinig vruchten	3.4
165	Grondwerker . .	38	81		27 XI		Geen vruchten	4.9
166	Baker . . . . .	48	74		27 XI		Geen vruchten	4.4
168	Gepens.Ind.Ambt.	61	78	181	27 XI			6.5
171/172	Bediende . . . .	59	71		28 XI			5.4
173/174	Huisvrouw . . .	56	69	160	2 XII		2 aardappels	2.5
180	Kleermaker . . .	27	61		4 XII			5.5
181	Huisvrouw . . .	42	57		4 XII			7.8
182/183	Badmeester . . .	34	55	176	4 XII			4.3
188	Huisvrouw . . .				4 XII			3.1
189	Reiziger . . . .	47	64		9 XII			7.0
191	Grondwerker . .	41	71	178	9 XII		Geen vruchten	5.3
192		56	65		9 XII			6.5
193/194	Schilder . . . .	33	69		9 XII			5.6
195/196	Verpleegster . .	29	52		9 XII			6.3



Nummer	Beroep of werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cM	Bloed- afname	Bloed- bezinking (Wgr.)	Dieet	Vitamine C
197	Huisvrouw . . .	60	65	160	9 XII			4.3
198	Kantoorjuffrouw .	18	55		11 XII			5.3
199	Kantoorbediende	39	84	165	11 XII			3.5
200	Huisvrouw . . .	81			11 XII			3.0
201	Grondwerker . .	19	50	167	12 XII			3.1
202	Verz. Agent . .	29	70	168	12 XII			10.3
203/204	Oud timmerman	75			11 XII			5.1
205	Monteur . . . .	31	78	180	12 XII			4.3
206	Oud politieagent	83						3.6
207/208	Postbeambte . .	32	64	176	2 XII			10.1
209/210	Huisvrouw . . .	39			12 XII			3.5
211	Nachtwaker . . .	31	57		18 XII			4.3
212	Werkl. steenh. .	65	74	179	18 XII		Geen vruchten	3.8
213	Knecht . . . . .	15	43	157	18 XII			5.5
214	Huisvrouw . . .	35			18 XII			3.3
218	Kleermaker . . .	65	78	173	2 I			4.4
219	Huisvrouw . . .	65	88	165	2 I			6.9
220	Huisvrouw . . .	36	74	180	2 I			5.0
223	Grondwerker . .	27	63	178	2 I			5.3
224	Rustend arts . .	65	66	170	2 I			6.2
225	Dienstbode . . .	19	59	169	2 I			9.0
226	Dienstbode . . .	26	57	171	2 I			7.6
227	Huisvrouw . . .	34	65	164	2 I			6.2
228	Winkelier . . . .	24	80	185	2 I			6.1
229	Grondwerker . .	48	70	170	2 I			4.2
230	Waschindustrieel	32	75	189	6 I			6.3
231	Drukker . . . . .	30	59	173	6 I			6.3
233/232	Grondwerker . .	40	68	154	6 I			4.9
214	Geen . . . . .	39	52	152	6 II			4.7
235	Reiziger . . . . .	41	101	181	6 I			4.0
236	Timmerman . . .	57	70	170	6 I			8.2
237	Kantoorbediende	38	66	173	6 I	18/35		8.2
238	Timmerman . . .	43	68	171	6 I			7.9
239	Bloemist . . . . .	25	66	175	6 I			4.7



Nummer	Beroep of werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cM	Bloed- afname	Bloed- bezinking (Wgr.)	Dieet	Vitamine C
240	Fabriekschef . .	41	81	176	8 I			4.7
241	Koopman . . . .	41	69	178	8 I			5.2
242/243	Oud Smid . . . .	66	74	171	8 I			3.5
244	Huisvrouw . . .	32		165	8 I			4.1
245	Kantoorbediende	32	62	179	8 I			3.6
246	Timmerman . . .	29	74	174	9 I			5.1
247	Grondwerker . .	39	78	190	9 I			5.7
248	Winkelmeisje . .	28	66	175	9 I			3.5
249	Dienstbode . . .	23	72	175	9 I			3.2
250	Huisvrouw . . .	28	56	168	9 I			10.1
251	Grondwerker . .	27	79	192	9 I			4.7
252	Fabrieksarbeider .	25	78	185	13 I			8.7
253	Huisvrouw . . .	46	63	177	13 I			mis- lukt
254	Bakkersknecht . .	18	56	165	13 I			7.7
255	Los werkman . . .	30	65	174	13 I			9.1
256	Kantoorbediende	20	73	189	13 I			7.4
257	Magazijnbed. . .	25	59	173	13 I			7.9
258	Grondwerker . .	26	77	189	13 I			7.7
259	Huisvrouw . . .	22	62	178	13 I			6.6
260/261	Gepens. kantoorb.	69	59	172	13 I			5.6
262	Luchtbescherming	53	92	181	13 I			4.4
263	Gepens. plant. . .	63	68	169	13 I			5.3
264	Schilder . . . .	44	59	172	15 I		Geen vruchten	3.6
265	Fabrieksarbeider .	64	62	181	15 I		Geen vruchten	3.8
266	Brugwachter . . .	49	65	171	15 I		Geen vruchten	3.5
267	Gem. Reiniging . .	47	83	181	15 I			4.0
268	Huisvrouw . . .	50	60	170	15 I		Geen vruchten	7.8
269	Slager . . . . .	16	61	164	15 I			6.6
270	Fabrieksarbeider .	16	51	170	15 I			5.9
271	Timmerman . . .	31	76	185	16 I			5.4
272/273	Grondwerker . . .	27	73	174	16 I			8.5
274	Magazijnknecht . .	48	70	179	16 I			3.8
275	Looper . . . . .	26	69	186	16 I			6.0
276	Arts . . . . .	35	77	178	19 I			5.3

Nummer	Beroep of werkkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cM	Bloed- afname	Bloed- bezinking (W.gr.)	Dieet	Vitamine C
277	Huisvrouw . . . . .	26	54	165	19 I			5.6
278	Arts . . . . .	32	65	170	19 I			7.0
279/280	Grondwerker . . . . .	57	69	175	19 I			4.6
281	Fabriek . . . . .	35	57	162	20 I			6.9
282	Accountant . . . . .	38	76	172	20 I			6.9
283	Los werkman . . . . .	41	59	170	20 I			6.2
284	Timmerman . . . . .	56	78	167	20 I			6.6
285	Huisvrouw . . . . .	43	78	167	20 I			6.4
286	Huisvrouw . . . . .	30	54	172	20 I			4.5
287	Meubelmaker . . . . .	49	73	173	20 I			8.3
288	Luchtbescherming	29	70	171	22 I			9.6
289	Huisvrouw . . . . .	60	62	176	22 I			6.4
290	Gepens.Ind.Ambt.	62	77	181	22 I			9.4
291	Timmerman . . . . .	28	66	179	23 I			8.8
292	Agent . . . . .	34	76	187	23 I			8.8
294	Chauffeur . . . . .	35	75	182	27 I			5.3
295	Kolensjouwer . . . . .	29	64	178	27 I			9.4
297	Fabrieksarbeider . . . . .	20	53	169	27 I			8.9
298	Slager . . . . .	60	70	178	27 I			6.1
299	Soldeerder . . . . .	27	70	174	27 I			11.6
300	Huisvrouw . . . . .	30	56	165	27 I			5.6
301	Kantoorbediende	25	64	180	29 I			6.0
302	Werkeloos . . . . .	30	78	172	29 I			7.5
303	Los werkman . . . . .	35	75	174	29 I			7.9
304	Huisvrouw . . . . .	27	58	158	29 I			6.7
305	Expeditie . . . . .	28	72	174	30 I		Weinig vruchten en kool. Veel aardappels	4.6
308	Bankwerker . . . . .	20	65	180	3 II			4.6
309	Walser . . . . .	18	53	170	3 II		Geen vruchten	4.5
310	Oud steenbakker	65	74	179	3 II			7.5
311	Kantoorbediende	22	57	160	3 II			7.0
312	Caféhouder . . . . .	40	71	169	3 II			6.5
313	Zwemmeester . . . . .	34	55	176	3 II			8.0



Nummer	Beroep of werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cM	Bloed- afname	Bloed- bezinking (Wgr.)	Dieet	Vitamine C
314	Schoenmaker . . .	37	79	183	10 II			3.3
315	Bankwerker . . .	57	71	173	10 II			6.0
316	Kleermaker . . .	65	78	173	10 II			7.5
317	Huisvrouw . . .	65	88	165	10 II			7.9
318	Kolensjouwer . .	20	68	173	10 II	20/40		4.6
319	Schilder . . . . .	49	59	169	10 II			4.4
320	Expeditieknecht .	64	63	168	12 II			2.8
321	Winkelier . . . .	72	74	175	12 II			4.2
322	Huisvrouw . . . .	34		165	12 II			4.4
323	Timmerman . . .	28	72	178	12 II			4.0
324	Sportleider . . .	34	93	177	12 II			4.7
325	Winkelbediende .	32	64	179	12 II			4.0
326	Postbode . . . . .	33	62	179	12 II			8.7
327	Huisvrouw . . . .	55	87	168	17 II		Geen koolsoort	2.7
328	Winkelier . . . .	72	74	175	17 II			2.5
329	Kantoorbediende	23	70	181	17 II			3.2
330	Gep. Politoerder .	70	57	163	17 II			4.6
331	Timmerman . . . .	46	67	177	17 II			3.9
332	Grondwerker . . .	27	80	190	17 II			3.9
333	Gep. Brugwachter	65	63	173	19 II			3.5
334	Gep. Bakker . . . .	75	66	162	19 II		Geen vruchten	3.0
335	Zilversmid . . . .	36	62	178	19 II			3.4
336	Kantoorbediende	40	83	165	20 II			2.7
337	Huisvrouw . . . .	46	68	168	20 II		Geen vruchten	4.7
339	Gepens. Adm. . . .	60	77	181	23 II			8.3
340	Politieagent . . .	34	75	187	24 II			2.3
341	Huisvrouw . . . .	34	66	164	24 II			7.5
342	Huisvrouw . . . .	16	60	174	24 II			4.6
343	Huisvrouw . . . .	19	58	169	24 II			4.8
345	Gepens. klerk . . .	67	72	168	26 II			3.8
346	Gepens. . . . .	73	50	160	27 II			3.9
347	Huisvrouw . . . .	49	56	172	27 II			3.7
348	Kleermaker . . . .	42	80	182	27 II			2.7
349	Huisvrouw . . . .	45	77	172	27 II			7.5



Nummer	Beroep of werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cM	Bloed- afname	Bloed- bezinking (Wgr.)	Dieet	Vitamine C
350	Bloemist . . . .	30	71	184	27 II			7.5
351	Huisvrouw . . .	51	58	167	3 III			3.3
352	Werkeloos . . .	65	72	179	3 III			2.5
353	Oud petroleum venter	78	63	167	3 III			3.1
354	Kantoorbediende	54	58	174	3 III			2.6
356	Rustend arts . .	65	65	170	3 III			3.6
357	Verhuizer . . . .	53	73	189	5 III			3.6
358/359	Huisvrouw . . .	33	74	165	5 III			3.7
360	Kapper . . . . .	25	59	168	6 III			3.2
361	Drukker . . . . .	18	55	180	6 III			2.3
362	Huisvrouw . . .	54	65	167	9 III			2.4
363	Grondarbeider .	48	63	170	9 III			2.9
364	Grondwerker . .	41	69	178	10 III			3.8
365	Huisvrouw . . .	21	63	164	10 III			3.1
366	Loopjongen . . .	23	50	164	10 III			3.1
370	Gemeentewerken	35	75	182	13 III			5.4
372	Kroegbaas . . .	44	119	180	13 III			2.9
373	Gasfitter . . . .		80	180	17 III			3.8
374	Loodgieter . . .	35	80	195	17 III			4.1
376	Gem. Reiniging .	21	69	176	17 III			2.8
377	Grondwerker . .	31	72	175	17 III			4.5
378	Huisvrouw . . .	42	83	177	17 III			3.0
379/380								
en 381	Kantoorbediende	38	69	178	19 III			4.5
381	Grondwerker . .	29	64	179	20 III			1.5
384	Grondwerker . .	55	75	180	24 III	17/31	Geen vruchten	1.5
385	Pensionhouder .	54	47	160	24 III		Geen vruchten	8.0
386	Witkiel . . . . .	31	65	168	24 III			2.0
387	Slager . . . . .	25	64	167	24 III			6.0
388	Kantoorbediende	29	62	173	24 III			6.5
389	Fabrieksarbeider	14	50	160	24 III			9.0
390	Winkelbediende .	34	63	179	26 III			3.0
391	Politieagent . .	34	74	187	26 III			2.5

Nummer	Beroep of werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cm	Bloed- afname	Bloed- bezinking (Wgr.)	Dieet	Vitamine C
392/393								
394/395	Rentenier . . . .	62	77	181	26 III			9.5
397	Kleermaker . . . .	65	77	175	26 III			3.5
398	Huisvrouw . . . .	65	87	165	26 III			3.0
399	Electricien . . . .	22	67	180	31 III			2.8
400	Kantoorbediende	34	62	175	31 III			3.0
401	Fabrieksarbeider .	25	82	179	31 III			3.5
402	Huisvrouw . . . .	34	65	164	31 III			4.0
403	Dienstbode . . . .	19		168	31 III			3.8
404	Dienstbode . . . .	16		171	31 III			3.0
405	Kantoorbediende	50	65	180	2 IV	10/20		3.5
406	Korenschoof . . .	41	68		2 IV		Ulcus dieet	2.0
407	Badmeester . . . .	34	55	176	2 IV			2.3
408	Huisvrouw . . . .	22	57	162	3 IV	4/14		3.0
409	Geen(blinde man)	81			3 IV			7.3
410	Bloemist . . . . .	25	66	177	3 IV			2.8
411	Werkeloos . . . .	65	70	179	7 IV			3.0
412	Fabrieksarbeider .	29	62	174	7 IV			3.0
413	Meubelmaker . . .	31	75	177	7 IV			4.7
414	Timmerman . . . .	56	75	168	7 IV			3.5
415	Kantoorbediende	31	75	177	7 IV			3.0
417	Timmerman . . . .	67	63	177	9 IV			3.0
418	Oud fabrieksarb.	71	58	158	9 IV		Geen vruchten	4.0
419	Kantoorbediende	24	66	180	9 IV			3.0
420	Kantoorbediende	39	82	165	10 IV		Geen vruchten	2.0
421	Huisvrouw . . . .	43	61	178	10 IV		Geen vruchten	2.0
422	Arts . . . . .	65	63	170	10 IV		Geen vruchten	3.0
423	Electricien . . . .	30	63	177	10 IV		Geen vruchten	1.5
426/427	Huisvrouw . . . .	45			16 IV		Geen vruchten	6.0
430	Hovenier . . . . .	37	80	184	21 IV			1.8
431	Postbode . . . . .	21	73	184	21 IV			1.5
433	Huisvrouw . . . .	38	62	163	21 IV		Geen vruchten	3.0
434	Huisvrouw . . . .	29	57	156	21 IV		Geen vruchten	2.5
435	Huisvrouw . . . .	57	73	154	21 IV	14/20	Geen vruchten	2.8



Nummer	Beroep of werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cM	Bloed- afname	Bloed- bezinking (Wgr.)	Dieet	Vitamine C
437/438	Postbode . . . .	33	60	176	23 IV			5.0
439	Werkeloos . . . .	70	67	168	23 IV			3.3
440	Huisvrouw . . . .	48	57	152	23 IV			3.3
441	Transportarbeider	32	57	173	23 IV			3.0
443	Kleermaker . . . .	65	77	173	28 IV			4.3
444	Huisvrouw . . . .	65	85	165	28 IV	22/52		4.0
446	Kantoorbediende	28	68	184	28 IV		Geen vruchten	4.3
447	Automonteur . . .	24	74	184	28 IV		Geen vruchten	2.5
448	Politieagent . . .	34	77	187	28 IV		Geen vruchten	1.5
449	Huisvrouw . . . .	39	55	165	30 IV		Geen vruchten	3.0
450	Winkelbediende .	32	63	179	30 IV		Geen vruchten	2.5
451	Dienstbode . . . .	16	62	169	30 IV			5.3
452/453	Dienstbode . . . .	21	59	171	30 IV			4.6
454/455	Huisvrouw . . . .	33	63	163	30 IV			4.3
456/457	Gepens. Adm. . . .	61	77	181	30 IV	3/8	Geen vruchten	3.5
458	Kantoorbediende	40	81	165	30 IV		Geen vruchten	3.0
459	Tuinder . . . . .	31	85	184	5 IV		Geen vruchten	6.8
460	Werkeloos . . . .	65	68	179	5 V		Geen vruchten	3.6
461	Timmerman . . . .	52	63	174	5 V		Geen vruchten	4.1
462	Los werkman . . .	35	72	173	5 V			2.7
463	Arts . . . . .	65	63	170	5 V		Geen vruchten	2.0
464	Gasfitter . . . . .	40	80	182	7 V		Geen vruchten	2.0
465	Los werkman . . .	34	70	178	7 V		Geen vruchten	5.5
466	Vertegenwoord.	35	76	178	7 V			3.8
467	Politieagent . . . .		94	184	8 V			4.1
468	Huisvrouw . . . .	72	45	163	8 V			2.0
469	Luchtbescherm. .	29	70	168	8 V			2.0
470	Koopman . . . . .	33	68	170	12 V		Geen vruchten	2.7
471	Oud metselaar . .	66	75	165	12 V			3.4
472	Rondbezorger . . .	32	72	170	12 V			2.0
474/475	Geen (blinde man)	81			12 V			3.7
476/477	Smid . . . . .	29	68	170	15 V			4.7
478	Huisvrouw . . . .	44			14 V			4.0
479	Ploegbaas . . . . .	68	75	176	15 V			2.7



Nummer	Beroep of werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cM	Bloed- afname	Bloed- bezinking (W/gr.)	Dieet	Vitamine C		
480	Arbeider . . . . .	44	64	172	15 V	5/12	Geen vruchten	4.4		
481	Geen . . . . .	81	54	165	15 V			2.4		
482	Grondwerker . . .	38	67	175	18 V			3.5		
483	Zetter . . . . .	30	61	174	19 V			2.2		
484/485	Huisvrouw . . . .	60	68	165	19 V			2.7		
486	Timmerman . . . .	25	65	172	19 V			2.0		
488/489	Typist . . . . .	45	67	178	22 V			7.0		
490	Fabrieksarbeider .	30	65	175	22 V			Geen vruchten	2.0	
491/492	Loodgieter . . . .	43	75	177	22 V			4/10	Weinig aardappelen	13.3
494	Fabrieksarbeider .	51	70	180	26 V					2.0
495	Koopman . . . . .	70	80	168	26 V	3.0				
496	Huisvrouw . . . .	67	68	170	26 V	2.7				
497		39	65	176	26 V	2.8				
498	Arts . . . . .	52			26 V	Geen aardapp.	2.4			
499	Winkelbediende .	32	62	179	28 V	2.0				
500	Politieagent . . .	34	76	187	28 V	2.0				
501	Huisvrouw . . . .	34	55	165	28 V	1.7				
502	Dienstbode . . . .	21	58	169	29 V	2.0				
503	Kantoorbediende	40	81	165	29 V	1.7				
504	Huisvrouw . . . .	26		169	29 V	2.2				
505	Huisvrouw . . . .	34	65	164	29 V	6.7				
506	Dienstbode . . . .	17	62	171	29 V	2.0				
507	Rustend Arts . . .	65	62	170	4 VI	3.5				
508	Kleermaker . . . .	65	76	173	5 VI	2.4				
509	Huisvrouw . . . .	65	84	165	5 VI	3.3				
510	Slager . . . . .	60	70	172	5 VI	2.7				
511	Huisvrouw . . . .	30	60	163	5 VI	2.0				
512	Arts . . . . .	70	76	178	5 VI	3.3				
513/514	Caféhouder . . . .	59			5 VI	Dag. 100 mg Vitamine C	4.0			
515							3.7			
516	Dienstbode . . . .	19	66	174	5 VI		8.0			
517	Arts . . . . .	65	62	172	5 VI					

Nummer	Beroep of werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cm	Bloed- afname	Bloed- bezinking (Wgr.)	Dieet	Vitamine C
518	Arts . . . . .	35	75	178	5 VI			4.7
519/520	Gep. Adm. . . .	61	78	181	8 VI			5.7
523	Badmeester . . .	34	55	176	9 VI			2.7
524	Huisvrouw . . .	63	65	165	9 VI			4.2
525	Kantoorbediende	28	70	173	9 VI			2.2
526	Huisvrouw . . .	36	51	167	9 VI			2.0
527	Kantoorbediende	31	67	174	9 VI			2.0
528	Kantoorbediende	67	80	179	9 VI			2.0
529	Teekenaar . . .	35	78	176	9 VI			6.7
533	Huisvrouw . . .	27	65	173	11 VI		Geen vruchten	5.3
534/535								
en 536	Vertegenwoord.	38	63	172	11 VI			3.2
537	Arts . . . . .	28	62	182	11 VI			4.7
538	Melkhandelaar .	28	69	174	11 VI			6.0
539	Kantoorbediende	40	81	165	18 VI			2.7
540	Monteur . . . .	34	68	178	18 VI			5.0
543	Winkelbediende .	27	48	175	18 VI			5.1
545	Steenkoolsjouwer	20	69	178	19 VI			2.1
546	Metaaldraaier . .	39	77	179	19 VI			6.9
547	Huisvrouw . . .	30	69	178	19 VI			4.7
548	Huisvrouw . . .	24	48	159	19 VI			5.1
549	Buffetchef . . .	28	73	181	19 VI			4.0
550	Geen . . . . .	75	53	173	23 VI			2.0
551	Zilversmid . . .	25	67	167	23 VI			3.5
552	Werkel. Steenh. .	65	71	179	23 VI			3.3
553	Politieagent . . .	34	75	187	23 VI			3.7
554	Huisvrouw . . .	40	65	166	23 VI		Kan weinig groenten koo- pen. Te weinig aardappels	4.0
555	Winkelbediende .	34	62	170	23 VI			2.7
556	Huisvrouw . . .	34	55	165	23 VI			2.3
557	Gem. Reiniging .	48	76	178	26 VI			3.3
558	Behanger . . . .	33	66	176	26 VI			4.0

Nummer	Beroep of werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cM	Bloed- afname	Bloed- bezinking (Wgr.)	Dieet	Vitamine C
559	Huisvrouw . . .	22	64	179	26 VI		Extra Vit. A, B, C en D	6.0
560	Huisvrouw . . .	70	68		26 VI			4.7
561	Winkelbediende .	32	64	179	26 VI			13.7
562	Kolensjouwer . .	33	74	174	30 VI			4.0
563	Postbode . . . .	33	59	176	30 VI			4.3
564	Huisvrouw . . .	39	77	173	30 VI	10/22		6.3
565	Kleermaker . . .	42	77	182	30 VI			2.0
566	Huisvrouw . . .	16	61	171	30 VI			4.0
567	Huisvrouw . . .	20	58	169	30 VI			12.7
568	Huisvrouw . . .	34	65	164	30 VI			8.7
569/570	Geen . . . . .	75	52	160	30 VI			5.5
571	Fabrieksarbeider .	59	67	179	2 VII			3.7
572	Geen . . . . .	76	67	163	2 VII	4/10		4.0
573	Timmerman . . .	65	76	173	2 VII			4.2
574	Huisvrouw . . .	65	84	165	2 VII			6.7
575	Geen (blinde man)	81			2 VII			15.7
576	Teekenaar . . . .	33	58	166	3 VII			11.0
577	Huisvrouw . . .	67	55	160	3 VII	15/30		10.3
578	Apotheker . . . .	34	60	174	3 VII			3.0
579	Laborat. bed. . .	17	60	180	7 VII		Weinig aardapp.	10.0
580	Exped. knecht . .	24	64	179	7 VII		Geen vruchten	12.0
581	Grondwerker . .	21	62	176	7 VII		Geen vruchten eens per week groenten	8.0
582	Huisvrouw . . .	44	64	173	7 VII		Weinig groente oude aardapp.	7.0
583	Grondwerker . .	26		173	7 VII			12.5
584	Rustend Arts . .	65	62	170	7 VII			9
585	Grondwerker . .	42	63	174	9 VII			10
586	Huisvrouw . . .	60	67	165	9 VII			16
587	Kantoorbediende	22	60	178	9 VII			9
588	Grondwerker . .	22	60	168	10 VII			9
589	Koopman . . . .	40	61	163	10 VII		Geen vruchten	4



Nummer	Beroep of werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Leengte in cM	Bloed- afname	Bloed- bezinking (Wgr.)	Dieet	Vitamine C
590	Badmeester . . . .	34	53	176	10 VII			8
591	Metselaar . . . .	28	67	169	14 VII			6
592	Betonstamper . . .	20	72	178	14 VII			11
593	Slager . . . . .	29	64	174	14 VII			13
594	Schilder . . . . .	44	55	168	14 VII			13
595	Controleur . . . .	27	61	169	14 VII			9
596	Grondwerker . . .	33	71	185	14 VII			14.5
598	Kantoorbediende	38	66	175	16 VII			15
599	Gepens. Adm. . . .	61	75	181	16 VII			14
600	Verpleegster . . .	23	58	166	16 VII			18
603	Luchtbescherm. . .	39	65	170	16 VII			12.5
605	Grondwerker . . .	51	60	168	21 VII			15
606	Los werkman . . .	23		183	21 VII			13
607	Politieagent . . . .	45	85	181	21 VII			6
608	Huisvrouw . . . .	30	66	174	21 VII			9
609	Sjouwer . . . . .	33	70	170	24 VII			17
610	Portier . . . . .	41	62	154	24 VII	4/10		10
611	Schilder . . . . .	31	55	183	24 VII			12
612	Huisvrouw . . . .	46	67	160	24 VII			12
613	Huisvrouw . . . .	38	72	158	24 VII			3
614	Geen Blinde man	76			24 VII			11
615	Doktersvrouw . . .	34	59	164	28 VII			11
616	Dienstbode . . . .	20	55	169	28 VII			1.5
617	Dienstbode . . . .	16	59	174	28 VII			17.5
618	Kellner . . . . .	21	70	184	28 VII			2
619	Winkelbediende . .	32	55	179	31 VII			9
620	Los werkman . . .	26	63	172	31 VII			13
621	Huisvrouw . . . .	41	52	156	30 VII			9
622	Kantoorbediende	40	79	167	30 VII			12
623	Politieagent . . . .	34	71	187	30 VII			2
624	Huisvrouw . . . .	34	54	167	30 VII			12
625/626	Gepens. Adm. . . .	61	75	181	3 VIII			17
627	Kleermaker . . . .	65	72	173	4 VIII			20
628	Huisvrouw . . . .	65	83	165	4 VIII			17

Nummer	Beroep of werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cM	Bloed- afname	Bloed- bezinking (Wgr.)	Dieet	Vitamine C
629	Fabrieksarbeider .	50	63	175	4 VIII			14
630	Chauffeur . . . .	29	68	181	4 VIII			7
631	Werkeloos . . . .	65	71	179	6 VIII			13.5
632	Huisvrouw . . . .	60	55	155	6 VIII			12
633	Fabrieksarbeider .	53	48	155	6 VIII			15
634	Kellner . . . . .	21	70	184	6 VIII			4.1
635	Gasfitter . . . . .	46	77	182	7 VIII			7
636	Monteur . . . . .	24	71	184	7 VIII			15
637	Oud wegwerker	66	85	168	11 VIII			8
638	Huisvrouw . . . .	67	55	150	11 VIII			7.8
639	Huisvrouw . . . .	43	67	167	11 VIII			9
640	Artist . . . . .	61	74	170	11 VIII			6.4
641	Rustend Arts . . .	66	61	170	11 VIII			9.3
642	Kleermaker . . . .	25	66	170	13 VIII			8.1
643	Filiaalhouder . . .	27	71	178	13 VIII			6.9
644	Bontwerker . . . .	21	63	178	13 VIII			12.7
645	Kellner . . . . .	21	70	184	13 VIII			4.9
646	Werkeloos . . . .	40	65	173	14 VIII	8/15		13.7
648	Huisvrouw . . . .	56	70	154	14 VIII			5.9
651	Fabrieksarbeider .	64	66	174	28 VIII			4.9
652	Fabrieksarbeider .	63	63	160	28 VIII			9.3
653	Grondwerker . . .	27	55	170	18 VIII			9.8
654	Politieagent . . . .	34	70	187	18 VIII			5.9
656	Los werkman . . . .	42	64	174	21 VIII			11.3
657	Dienstbode . . . .	20	54	169	21 VIII			12.3
658	Dienstbode . . . .	16	59	171	21 VIII			13.7
659	Huisvrouw . . . .	34	59	164	21 VIII			9.6
661	Huisvrouw . . . .	30	66	178	21 VIII			4.2
662	Huisbewaarder . .	75	52	170	25 VIII			13
663	Chauffeur . . . . .	40	80	178	25 VIII			9.1
664	Huisvrouw . . . .	41	60	155	25 VIII	15/30		12.4
665	Kantoorbediende	28	68	184	25 VIII			10.8
666	Los werkman . . . .	33	78	183	25 VIII			12.8
667	Los werkman . . . .	40	67	175	25 VIII			10.8



Nummer	Beroep of werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cm	Bloed- afname	Bloed- bezinking (W.gr.)	Dieet	Vitamine C
668	Winkelbediende .	32	61	179	27 VIII			10
669	Fabrieksarbeider .	54	73	189	28 VIII			11.8
671	Huisvrouw . . .	32	53	165	28 VIII			12.3
672	Huisvrouw . . .	44	58	162	28 VIII	8/24		11.3
673	Werkeloos . . .	40	65	173	28 VIII			14.2
674	Sjouwer . . . .	40	73	173	28 VIII			11
677	Huisvrouw . . .	25	57	170	1 IX			9.8
678	Chauffeur . . . .	32	75	172	1 IX			9.8
680	Waschmeisje . .	26	66	178	1 IX			6.1
681	Geen (blinde man)	76			1 IX			7.6
682	Postbode . . . .	23	58	176	4 IX			14.3
683	Kellner . . . . .	21	79	184	4 IX			5.0
684/685	Huisvrouw . . .	76	68	178	4 IX			6.6
686	Timmerman . . .	46	68		4 IX	3/9		11.8
687	Kantoorbediende	40	75	165	4 IX			5.3
688	Fabrieksarbeider .	58	70	176	4 IX			14.0
689	Kleermaker . . .	65	73	173	7 IX			6.5
690	Huisvrouw . . .	65	81	165	7 IX			9.8
691	Kruier . . . . .	28	55	171	7 IX			10.3
692	Dienstbode . . .	20	62	162	7 IX			10.3
693	Politieagent . . .	34	71	187	7 IX			6.5
694	Rustend Arts . .	65	60	170	7 IX			10.4
695	Reiziger . . . . .	43	70	182	7 IX			8.0
698	Huisvrouw . . .	51	89	175	10 IX			7.3
699	Badmeester . . .	35	55	176	10 IX			7.3
700	Luchtbesch. . . .	30	67	170	10 IX			10.5
701	Gepens. Adm. . .	61	75	181	10 IX			7.5
703	Werkel. steenh. .	65	65	179	15 IX			9.8
704	Gasfitter . . . . .	40	77	182	15 IX			5.8
705	Winkelchef . . .	32	83	184	15 IX			7.3
706	Fabrieksarbeider .	31	64	172	15 IX			10.0
707	Dienstbode . . .	17	60	171	15 IX			11.5
708	Dienstbode . . .	21	59	169	15 IX			10.5
709	Huisvrouw . . .	34	59	164	15 IX			7.3



Nummer	Beroep of werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cm	Bloed- afname	Bloed- bezinking (Wgr.)	Dieet	Vitamine C
710	Koopman . . . .	67	70	165	17 IX			6.3
711	Huisvrouw . . .	32	55	165	17 IX			11.3
712	Winkelbediende .	33	62	179	17 IX			9.3
713	Kleermaker . . .	29	53	163	18 IX			12.8
714	Typograaf . . .	26	64	173	18 IX			12.5

Nummer	Beroep of Werkkring	Leertijd	Gewicht in Kg	Lengte in cm	Bloed- afname	Bloed- bezinking (Wgr.)	Klachten	Dieet.	Vitamine C
4	Mach. Bankwerker	51	57		3 X		Ulcus ventriculi	Vooral pap	5.6
13	Koopman . . . .	40	68		7 X		Ulcus ventriculi	Geen fruit, sinds 8 mnd alleen brood	3.2
15	Zinkletter . . .	45	71		7 X		Nephrose	Zoutloos, vleeschloos	5.6
16	Huisvrouw . . .	72			7 X		Arterio Sclerose	Zoutloos, vleeschloos	6.5
31	Rijwielhersteller .	28	75		14 X		Maagklachten		13.9
40	Hulp in de huish.	21	68		16 X		Epilepsie		7.5
41	Magazijnknecht .	48	70		16 X		Duizeligheid		9.3
46	Huishoudster . .	54	48		16 X		Asthenie, rheuma- tische pijnen		3.3
47	Huisvrouw . . .	72	68		17 X		Herhaalde bloe- dingen	Geen vleesch, veel groenten, vruchten en rauwkost	6.1
51	Grondwerker . .	23	62		21 X		Buikklachten	Geen vruchten, wei- nig middageten	3.8
56	Sluiswachter . .	62	87	178	21 X		Ulcus duodeni	Sinds 10 dagen pap, anders normaal	6.6
57	Huisvrouw . . .	61	50		21 X		Ulcus cruris		8.4
61	Gem. Reiniging .	47	82	178	24 X		Eczeem	Sinds 6 j. geen aard- appelen	4.9
62	Oud verhuizer . .	68	58		24 X		Angina pectoris	Geen aardappelen	4.9
65	Huisvrouw . . .	73	63		24 X		Ziekte v. Reckling- hausen		2.7



Nummer	Beroep of Werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cm	Bloed-afname	Bloed-bezinking (Wgr.)	Klachten	Dieet	Vitamine C
75	Incasseerder . . .	38	71		28 X		Maagresctie		5.3
78	Huisvrouw . . .	56	55		28 X		Ulcereerend carcinoma mammae		4.9
79	Huisvrouw . . .	65	48		28 X		Ulcus cruris	Geen aardappels, wel groenten, vruchtensap, rijst, beschuit, thee	8.3
80	Huisvrouw . . .	39			28 X		Tbc. peritonei		6.3
91	Huisvrouw . . .	26			31 X		Tbc. pulmonum et renum	Veel vruchten	4.8
92	Huisvrouw . . .	68			31 X		Pernicieuze Anaemie		3.8
96	Oud militair . . .	71			3 XI		Carcinoma ventriculi	Zachte kost	3.6
112	Huisvrouw . . .	55			6 XI		Colitis, hoofdpijn, braken, hardnekkige obstipatie		3.8
114	Expeditienecht . . .	42	65		7 XI		Ulcus ventriculi	Veel brood en pap, 7 aardappelen, geen vruchten, goed groenten	4.5
116	Huisvrouw . . .	51	83		11 XI		Eczeem, nervositas	2 aardappels, weinig groenten, geen vruchten	4.0
134	Gep. Postbeambte	58	83		13 XI		Hartbloc	Geen vleesch	3.5
138	Huisvrouw . . .	72			17 XI				

139/140	Huisvrouw . . .	70			17 XI		Hypertensie	Diabetes dieet	3.4
141/142	Huisvrouw . . .	25			17 XI		Tbc. pulmonum et peritonei	Veel fruit en groenten	5.0
152	Bediende . . .	22			20 XI		Eczeem		3.3
162	Huisvrouw . . .	22	53		25 XI		Acuut eczeem		5.2
167	Oud fabrieksarb. . .	57	60		27 XI		Carcinoma ventriculi	Ulcus dieet	3.1
169	Gem. Reiniging . . .	47	82	178	28 XI		Eczeem	Sinds 16 j. geen aardappelen	3.6
170	Vrouw zonder beroep . . . . .	44			27 XI		Asthenie		4.4
175/176	Fabrieksarbeider . . .	45			2 XII		Nephrose	Zout-vleeschloos	2.8
177/178	Bloemenkoopman	52			2 XII		Ulcus ventriculi	Ulcus dieet	2.7
179	Huisvrouw . . .	55			2 XII		Hysterie colitis	Niet achter te komen	6.3
184/185	Huisvrouw . . .	60			4 XII		Hypertensie myodegeneratio cordis		4.8
186/187	Huisvrouw . . .	52			4 XII		Epilepsie		3.5
190	Winkelier . . .	59	71		9 XII		Maagklachten		5.5
215	Huisvrouw . . .	56			19 XII		Hysterie		10.2
216	Huisvrouw . . .	5			19 XII		Tandvleeschbloedingen		3.3
217	Huisvrouw . . .	28			19 XII		Chronisch rheuma		7.5
221/222	Sjouwer . . . . .	45			2 I		Rheuma		4.3
293	Huisvrouw . . .	26			23 I		Tbc. pulmonum et peritonei		9.7
296	Voerman . . . . .	41	78	190	27 I		Purpura		15.6
306	Huisvrouw . . .	61			30 I		Myodegeneratio cordis		4.4
307	Huisvrouw . . .	70			3 II		Hypertensie	Veel rauwkost	5.5



Nummer	Beroep of Werkkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cm	Bloed- afname	Bloed- bezinking (Wgr.)	Klachten	Dieet	Vitamine C
75	Incasseerder . . .	38	71		28 X		Maagsectie		5.3
78	Huisvrouw . . .	56	55		28 X		Ulcereerend carcinoma mammae		4.9
79	Huisvrouw . . .	65	48		28 X		Ulcus cruris	Geen aardappels, wel groenten, vruchtensap, rijst, beschuit, thee	8.3
80	Huisvrouw . . .	39			28 X		Tbc. peritonei		6.3
91	Huisvrouw . . .	26			31 X		Tbc. pulmonum et renum	Veel vruchten	4.8
92	Huisvrouw . . .	68			31 X		Pernicieuze Anaemie		3.8
96	Oud militair . . .	71			3 XI		Carcinoma ventriculi	Zachte kost	3.6
112	Huisvrouw . . .	55			6 XI		Colitis, hoofdpijn, braken, hardnekkige obstipatie		3.8
114	Expediëtknecht . . .	42	65		7 XI		Ulcus ventriculi	Veel brood en pap, 7 aardappelen, geen vruchten, goed groenten	4.5
116	Huisvrouw . . .	51	83		11 XI		Eczeem, nervositas		4.0
134	Gep. Postbeambte	58	83		13 XI		Hartbloc	Geen vleesch	3.5
138	Huisvrouw . . .	72			17 XI				

139/140	Huisvrouw . . .	70			17 XI		Hypertensie	Diabetes dieet	3.4
141/142	Huisvrouw . . .	25			17 XI		Tbc. pulmonum et peritonei	Veel fruit en groenten	5.0
152	Bediende . . .	22			20 XI		Eczeem		3.3
162	Huisvrouw . . .	22	53		25 XI		Acuut eczeem		5.2
167	Oud fabrieksarb. . .	57	60		27 XI		Carcinoma ventriculi	Ulcus dieet	3.1
169	Gem. Reiniging . . .	47	82	178	28 XI		Eczeem	Sinds 16 j. geen aardappelen	3.6
170	Vrouw zonder beroep . . . . .	44			27 XI		Asthenie		4.4
175/176	Fabrieksarbeider . . .	45			2 XII		Nephrose	Zout-vleeschloos	2.8
177/178	Bloemenkoopman	52			2 XII		Ulcus ventriculi	Ulcus dieet	2.7
179	Huisvrouw . . .	55			2 XII		Hysterie colitis	Niet achter te komen	6.3
184/185	Huisvrouw . . .	60			4 XII		Hypertensie myodegeneratio cordis		4.8
186/187	Huisvrouw . . .	52			4 XII		Epilepsie		3.5
190	Winkelier . . .	59	71		9 XII		Maagklachten		5.5
215	Huisvrouw . . .	56			19 XII		Hysterie		10.2
216	Huisvrouw . . .	5			19 XII		Tandvleeschbloedingen		3.3
217	Huisvrouw . . .	28			19 XII		Chronisch rheuma		7.5
221/222	Sjouwer . . .	45			2 I		Rheuma		4.3
293	Huisvrouw . . .	26			23 I		Tbc. pulmonum et peritonei		9.7
296	Voerman . . .	41	78	190	27 I		Purpura		15.6
306	Huisvrouw . . .	61			30 I		Myodegeneratio cordis		4.4
307	Huisvrouw . . .	70			3 II		Hypertensie	Veel rauwkost	5.5



Nummer	Beroep of Werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cm	Bloed- afname	Bloed- bezinking (Wgr)	Klachten	Dieet	Vitamine C
338		63	85	178	20 II		Ulcus duodeni	Geen koolsoorten geen vruchten	3.3
344	Huisvrouw . . .	27	57	169	24 II		Tbc. renis		5.0
355	Landbouwer . . .	33	80	182	3 III		Vitium cordis		7.1
367	Bloemenman . . .	52	65	173	10 III	40/65	Ulcus ventriculi		3.3
368/369	Huisvrouw . . .	59	76	175	12 III	17/34	Carcinoma portionis		2.9
382	Gem. Reiniging . . .	48	83	181	20 III		Eczeem	Geen aardappelen	1.0
416	Caféhouder . . .	54			7 IV		Carc. ventriculi + beenmetastasen		3.0
424	Los werkman . . .	52			16 IV		Ulcus ventriculi	Geen vruchten	3.0
425	Huisvrouw . . .	55			16 IV		Asthenie	Geen vruchten	1.5
428	Huisvrouw . . .	72			16 IV	45/70	Lymphklierabces a. d. hals	Geen vruchten	3.0
429	Schoenmaker . . .	45			17 IV	58/98	Bronchiectasen	Geen vruchten	2.0
432	Prostituee . . .	37	59	173	21 III		Tabes	Geen vruchten	3.0
436	Oud fabrieksarb. . .	80	69	172	23 IV	50/70	Carcinoma mandibulæ	Geen aardappelen	3.5
442	Gem. Reiniging . . .	48	80		28 IV		Eczeem	Geen aardappelen	3.7
445	Huisvrouw . . .	70			28 IV		Hypertensie	Zeer Vit. rijk	2.8
473	Huisvrouw . . .				12 V		Nephritis		2.7
487	Verhuizer . . .	37	77	197	19 V		Ulcus ventriculi	Geen aardappelen	2.0
493	Gem. Reiniging . . .	48	78	178	26 V		Eczeem	Geen aardappelen	2.0
521/522	Huisvrouw . . .	41			9 VI		Asthenie		4.7
531/532	Geen . . .	67			11 VI		Hypertensie		1.3
541	Huisvrouw . . .	17	62		18 VI	52/72	Tbc. pulmonum et laryngis	Zoutloos, vleeschl.	3.7

542	Huisvrouw . . .	31	70	166	18 VI	30/55	Tbc. pulmonum		2.7
544	Gep. postbode . . .	58		180	18 VI		Myodegeneratio cordis		4.8
597	Geen . . .	74	70	173	16 VII		Nephrose		3
601	Fabrieksarbeider . . .	45			16 VII		Myasthenia gravis		9
602	Huisvrouw . . .	51			16 VII		Ulcus Ventriculi		6
647	Verhuizer . . .	36	78	197	14 VIII		Asthenie		4.7
649	Huisvrouw . . .	46	50	170	14 VIII		Carcinoma Man- dibulae		7.1
650	Oud fabrieksarb. . .	81	62	168	18 VIII	57/87	Ulcus Ventriculi		6.9
655	Winkelbediende . . .	26	83	184			Tbc. Abdominis		7.4
660	Huisvrouw . . .	44	55	172	21 VIII		Vage Buikklasten		6.9
670	Huisvrouw . . .	62	62	152	1 IX	20/45	Geopereerd aan Carcinoma uteri		5.4
675	Portier . . .	41	64	154	1 IX		Chronisch darm- lijden		7.4
676	Kantoorjuffrouw . . .	38	68	165	1 IX		Eczeem		13.7
680	Pensionhoudster . . .	55			1 IX		Genezen v. tbc. pulmonum		4.9
696	Gem. Reiniging . . .	48	77	178	10 IX		Diabetes		8.9
697	Huisvrouw . . .	26	55	162	10 IX				11.7
702	Caféhouder . . .								6.3



Nummer	Beroep of Werkring	Leeftijd	Gewicht in Kg	Lengte in cm	Bloed- afname	Bloed- bezinking (Wgr)	Klachten	Dieet	Vitamine C
338		63	85	178	20 II		Ulcus duodeni	Geen koolsoorten geen vruchten	3.3
344	Huisvrouw . . .	27	57	169	24 II		Tbc. renis		5.0
355	Landbouwer . . .	33	80	182	3 III		Vitium cordis		7.1
367	Bloemenman . . .	52	65	173	10 III	40/65	Ulcus ventriculi		3.3
368/369	Huisvrouw . . .	59	76	175	12 III	17/34	Carcinoma portionis		2.9
382	Gem. Reiniging . . .	48	83	181	20 III		Eczeem	Geen aardappelen	1.0
416	Caféhouder . . .	54			7 IV		Carc. ventriculi + beenmetastasen		3.0
424	Los werkmán . . .	52			16 IV		Ulcus ventriculi	Geen vruchten	3.0
425	Huisvrouw . . .	55			16 IV		Asthenie	Geen vruchten	1.5
428	Huisvrouw . . .	72			16 IV	45/70	Lymphklierabces a. d. hals	Geen vruchten	3.0
429	Schoenmaker . . .	45			17 IV	58/98	Bronchiectasen	Geen vruchten	2.0
432	Prostituee . . .	37	59	173	21 III		Tabes	Geen vruchten	3.0
436	Oud fabrieksarb. . .	80	69	172	23 IV	50/70	Carcinoma mandibulae	Geen aardappelen	3.5
442	Gem. Reiniging . . .	48	80		28 IV		Eczeem	Geen aardappelen	3.7
445	Huisvrouw . . .	70			28 IV		Hypertensie	Zeer Vit. rijk	2.8
473	Huisvrouw . . .				12 V		Nephritis		2.7
487	Verhuizer . . .	37	77	197	19 V		Ulcus ventriculi	Geen aardappelen	2.0
493	Gem. Reiniging . . .	48	78	178	26 V		Eczeem	Geen aardappelen	2.0
521/522	Huisvrouw . . .	41			9 VI		Asthenie		4.7
531/532	Geen . . .	67			11 VI		Hypertensie	Zoutloos, vleeschl.	1.3
541	Huisvrouw . . .	17	62		18 VI	52/72	Tbc. pulmonum et laryngis		3.7
542	Huisvrouw . . .	31	70	166	18 VI	30/55	Tbc. pulmonum		2.7
544	Gep. postbode . . .	58		180	18 VI		Myodegeneratio cordis		4.8
597	Geen . . .	74	70	173	16 VII		Nephrose		3
601	Fabrieksarbeider . . .	45			16 VII		Myasthenia gravis		9
602	Huisvrouw . . .	51			16 VII		Ulcus Ventriculi		6
647	Verhuizer . . .	36	78	197	14 VIII		Asthenie		4.7
649	Huisvrouw . . .	46	50	170	14 VIII		Carcinoma Man-		7.1
650	Oud fabrieksarb. . .	81	62	168	18 VIII	57/87	dibulae		6.9
655	Winkelbediende . . .	26	83	184			Ulcus Ventriculi		7.4
660	Huisvrouw . . .	44	55	172	21 VIII		Tbc. Abdominis		6.9
670	Huisvrouw . . .	62	62	152		20/45	Vage Buikklachten		5.4
675	Portier . . .	41	64	154	1 IX		Geopereerd aan		7.4
676	Kantoorjuffrouw . . .	38	68	165	1 IX		Carcinoma uteri		13.7
680	Pensionhoudster . . .	55			1 IX		Chronisch darm- lijden		4.9
696	Gem. Reiniging . . .	48	77	178	10 IX		Eczeem		8.9
697	Huisvrouw . . .	26	55	162	10 IX		Genezen v. tbc. pulmonum		11.7
702	Caféhouder . . .						Diabetes		6.3





## STELLINGEN.

---

1.

Voor het optreden van scheurbuik heeft voorloopig geen vrees te bestaan; het toedienen van Vitamine C, anders dan met het voedsel is overbodig.

2.

Onderzoek, door den huisarts in eigen praktijk verricht, is een belangrijke schakel in de voortgang van de Medische wetenschap.

3.

Het is gewenscht, dat vraagstukken de voeding betreffende, niet alleen door proeven op dieren doch in hoofdzaak en meer dan tot dusverre, ook door onderzoek bij den mensch geregeld worden.

4.

Hoewel het beschouwen van de iris veel kan leeren berust de oogendiagnostiek, zooals die door kwakzalvers wordt toegepast, op fantasie.

5.

Een verloskundige polikliniek behoort een welstandsgrens te trekken, waarboven geen hulp wordt verleend.

6.

Bij de behandeling van de ziekte van Still behoort een goud-behandeling beproefd te worden.

7.

De bloedzuiger verdient meer belangstelling als therapeuticum.

2

8.

Het inbrengen van lipiodol in de bronchi is bij dyspnoe en cyanose sterk af te raden.

9.

Polsverlangzaming na schedeltrauma met toenemende hardverschijnselen is op zichzelf geen indicatie tot neurochirurgisch ingrijpen.

10.

Bij den asthmatischen mensch, in het bijzonder bij het asthmatische kind, is in den aanvalsvrijen tijd ademgymnastiek een van de meest aanbevelenswaardige maatregelen.

11.

Bij patienten lijdend aan carcinoom van huid of slijmvliezen verdient de behandeling met monochloorazijnzuur de voorkeur boven de röntgenologische.

12.

Het is wenschelijk dat lijdens aan epilepsie kenbaar zijn.

13.

De injectiemethode met chinine-urethaan bij hydrocèle funiculi spermatici geeft zeer fraaie resultaten en dient, zeer zeker bij oudere menschen, verkozen te worden boven de operatieve methode.

14.

De bouw van een ziekenhuis worde onder toezicht van een Centrale instantie gesteld; het is wenschelijk het bouwen op te dragen aan daarin ervaren architecten.

Op het platteland dient een uniform type te verrijzen.

15.

Het woord scheurbuik is een verbastering van het Oud Hollandsche woord Scorbeck.

---











