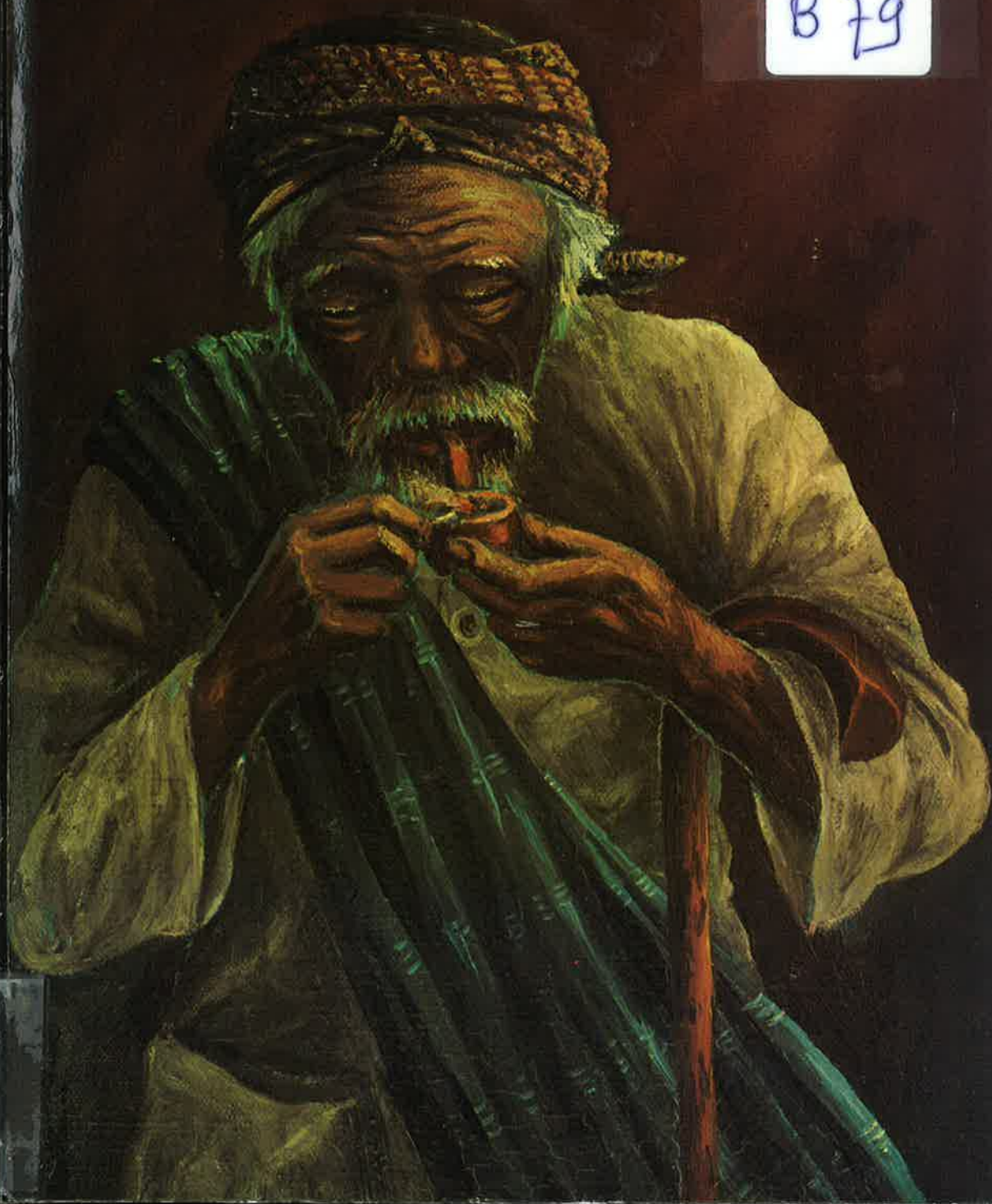


C. H. BOWLES

I 1169
XVI 45
BOWL
1992

VOEDINGSGEWOONTEN EN GEZONDHEIDSASPECTEN VAN BEJAARDEN
IN EEN ROTTERDAMSE HUISARTSPRAKTIJK 1971-1975

B 79



XVI 64

1
1169

VOEDINGSGEWOONTEN EN RELEVANTE
GEZONDHEIDSASPECTEN
VAN BEJAARDEN
IN EEN ROTTERDAMSE HUISARTSENPRAKTIJK 1971-1975

ISBN 90 6231 066 4

STELLINGEN

1. Met alle middelen dient gestreefd te worden naar behoud van het gevoel van eigenwaarde bij de bejaarde mens (zie omslag). Financiële onafhankelijkheid, alsmede praktische en juridische handelingsbekwaamheid dienen daarom zo veel en zo lang mogelijk geëerbiedigd te worden.
2. Opvallend is de zeer geringe incidentie van anemie in deze bejaardenpopulatie in tegenstelling tot anemiepercentages bij bejaarden variërend van 7 tot 30, welke diverse auteurs melden (Thomas, J.H., Anaemia in the Elderly; Brit. Med. J. 4, 1973, 280-290). In een actieve, zichzelf verzorgende bejaardenpopulatie, bij afwezigheid van honger en kommer, behoort anemie niet voor te komen. (Eigen onderzoek).
3. Men zij er op bedacht dat foliumzuur- en pyridoxinedeficiënties bij niet zelfstandig wonende bejaarden, bijvoorbeeld in Verpleeg- en Verzorgingstehuizen, in hoge frequentie voor kunnen komen. Deze zijn vooral te verwachten wanneer degeneratieve afwijkingen en disfunctioneren van orgaansystemen de lichamelijke activiteit en de eetlust remmen. (Eigen onderzoek).
4. Het is niet waarschijnlijk te achten dat de bij dit onderzoek vastgestelde lage serumwaarden van ijzer en enkele vitaminen verklaard kunnen worden door een verminderde absorptiecapaciteit bij de betreffende (niet zieke) bejaarde. (Eigen onderzoek).
5. Hoewel de meeste praktiserende artsen het er over eens zijn dat de bejaarde mens geneeskundig gesproken een andere benadering vraagt dan degene van een andere leeftijdscategorie, komt de gerontologie als zelfstandige tak van wetenschap in de meeste West-Europese landen maar zeer moeizaam van de grond. Geriatrie als volwaardig specialisme wordt slechts in een gering aantal landen geaccepteerd of geduld. Mede gezien de groei van deze bevolkingsgroep in het Westen, niet alleen numeriek maar ook procentueel, dient deze stagnatie als ongewenst te worden aangemerkt.

6. De taak een ongeneeslijk zieke patiënt over zijn toestand in te lichten dient in principe voorbehouden te zijn aan degene die in staat en bereid is de zieke tot het einde te begeleiden.
7. De electrocardiograaf kan in de huisartspraktijk een uiterst nuttige functie vervullen wanneer:
 - a) een goede scholing, studie en training in de electrocardiografie vooraf gaan aan een intensieve toepassing ervan in de dagelijkse praktijk;
 - b) de arts zich behalve van de voordelen ook terdege bewust is van de beperkingen van dit diagnostische middel;
 - c) hij (zij) zich steeds voorhoudt dat een zorgvuldig opgenomen anamnese de onmisbare basis is voor het medisch handelen.
8. De goede communicatie tussen huisarts en specialist zou nog verbeterd en het effect van de verwijzing verhoogd kunnen worden, indien vele auteurs van "specialistenbrieven", alvorens over te gaan tot het concipiëren van het schriftuur, zich eerst nog (?) eens verdiepten in de hen door de huisarts toegezonden verwijsbrief.
9. Belangrijker dan iemands politieke "kleur" is diens democratische instelling en gehechtheid eraan.
10. Vele wegwijzers brengen de verkeersveiligheid eerder in gevaar dan dat ze deze bevorderen. Aan een uitgebreidere wegnummering, zoals in Engeland gebruikelijk is en welke tevens in het wegdek wordt aangegeven, moet de voorkeur worden gegeven. Het tijdig voorsorteren wordt er tevens door vergemakkelijkt.
11. Hoe nuttig openbare dames- en herentoiletten vaak ook kunnen zijn, pendants voor reuen en teven moeten in de steden langzamerhand als een onmisbaar gemak beschouwd worden. Wellicht wordt het ouderwetse onbevangen en met opgeheven hoofd promeneren weer mogelijk en zal de huidige kyphose-bevorderende spiedende spitsroedenloop tot het verleden gaan behoren.

**VOEDINGSGEWOONTEN EN RELEVANTE
GEZONDHEIDSASPECTEN
VAN BEJAARDEN
IN EEN ROTTERDAMSE HUISARTSPRAKTIJK 1971-1975**

**Onderzoek naar voedingsgewoonten, anthropometrische
gegevens en klinisch-chemische bevindingen omtrent de
status van hemoglobine, ijzer, diverse vitamines en van
serum-lipiden.**

door

C.H. BOWLES

Gaubius Instituut van de Gezondheidsorganisatie TNO te
Leiden



1979

Dutch Efficiency Bureau - Leiden

Gepubliceerd als proefschrift, Leiden 1979

PROMOTOR : PROF. DR. J.F. DE WIJN

CO-REFERENTEN : DR. P. BRAKMAN
DR. G.J. BREMER
DR. F.J.G. OOSTVOGEL

Manuscript: Mw. C. Horsting-Been
Omslag: Soekardji

*Opgedragen aan
Berna, Erica, Iris,
Régine en Edmée*

INHOUD

Hoofdstuk 1 : Onderzoek naar de voeding en daaraan gerelateerde gezondheidsaspecten van zelfstandig wonende bejaarden in een grote stadspraktijk.	11
1.1 Inleiding en verantwoording	11
1.2 Samenstelling van de deelnemende groep bejaarden	13
1.3 Lichaamslengte, -gewicht en adipositasindex	15
1.4 De methode van voedingsanamnestisch onderzoek en de wijze van bewerken van de verzamelde gegevens	16
1.5 De energetische waarde van de voeding	17
1.6 IJzer	20
1.7 Thiamine	22
1.8 Riboflavine	23
1.9 Nicotinezuur	24
1.10 Pyridoxine	24
1.11 Vitamine A	25
1.12 Het gebruik van verschillende voedingsmiddelen	26
1.12.1 Melkprodukten en kaas	26
1.12.2 Vlees, vis en ei	28
1.12.3 Aardappelen, groenten en fruit	29
1.12.4 Brood, graanprodukten, bakkerswaren en meelprodukten	30
1.12.5 Boter, margarine en spijsvetten	31
1.12.6 Suiker, sterk suikerhoudende voedingsmiddelen en bindmiddelen	33
1.13 Bespreking van en commentaar bij het voedingsonderzoek in 1971 te Rotterdam	34

Hoofdstuk 2 : Onderzoek naar de serumlipiden in de periode 1971-1975.	37
2.1 Uitvoering	37
2.2 Laboratoriumtechnische methodieken (Gaubius Instituut TNO)	37
2.3 Resultaten van de bepalingen verricht in 1971	38
2.3.1 Kwalitatieve, kwantitatieve en statistische beoordeling van de serumlipiden	38
2.3.2 Correlaties met voedingspatroon en adipositasindex	44
2.4 Enkele resultaten uit het longitudinale onderzoek 1971-1975	44
2.5 Discussie	46
2.5.1 Enkele relevante literatuurgegevens	46
2.5.2 Vergelijking van de Rotterdamse bevindingen met die uit de literatuur	52
2.6 Samenvatting	55
Hoofdstuk 3 : Onderzoek naar het hemoglobinegehalte, de ijzerstatus en de concentraties van enkele vitaminen in bloed of serum.	57
3.1 Laboratoriumtechnische methodieken	57
3.2 Gehanteerde referentiewaarden in verband met de ijzerstatus	57
3.3 Hemoglobine	58
3.4 Serumijzer	60
3.5 IJzerverzadigingspercentage	61
3.6 MCH, MCV en MCHC	64
3.7 Caroteen	64
3.8 Vitamine A	65
3.9 Thiamine	65
3.10 Pyridoxine	66
3.11 Foliumzuur	67
3.12 Samenvatting van en nabesouwing bij het klinisch-chemisch onderzoek naar de hemoglobine-, ijzer- en vitaminestatus	69

Hoofdstuk 4 : Onderzoek naar een mogelijke relatie tussen lage waarden van sommige biochemische variabelen en het gebruik van een aantal belangrijke voedingsbestanddelen.	75
4.1 IJzerverzadigingspercentages \leq 15	75
4.2 Serumpyridoxaalfosfaatconcentratie \leq 1,3 $\mu\text{g}/100 \text{ ml}$	76
4.3 Foliumzuuractiviteit \leq 0,50 $\mu\text{g}/100 \text{ ml}$	
Hoofdstuk 5 : Het effect van suppletie met een fysiologische hoeveelheid ijzer, foliumzuur of pyridoxine gedurende één tot drie maanden op de biochemische parameters van deze nutriënten in bloed, serum of urine.	79
5.1 Inleiding	79
5.2 Methodiek van suppletie	80
5.3 Gebruikte notatie bij de verwerking van de resultaten van de suppletieproeven	82
5.4 Suppletie met ijzer in lage dosis (15 mg Fe^{++} per dag) gedurende 100 dagen	82
5.5 Suppletie met een lage dosis foliumzuur (50 μg dagelijks) gedurende 100 dagen aan die bejaarden waarbij tijdens de eerste screening in 1971 een lage foliumzuuractiviteit in het serum was gevonden	85
5.6 Suppletie met pyridoxine in lage dosis (1,5 mg dagelijks) gedurende 30 dagen aan die bejaarden waarbij in 1971 lage serumconcentraties pyridoxaalfosfaat werden gevonden	88
Samenvatting	91
Conclusies	97
Summary	101
Conclusions	107
Geraadpleegde literatuur	111
Nawoord	117
Bijlagen: 13 tabellen	

HOOFDSTUK 1

ONDERZOEK NAAR DE VOEDING EN DAARAAN GERELATEERDE GEZONDHEIDSASPEKTEN VAN ZELFSTANDIG WONENDE BEJAARDEN IN EEN GROTE STADSPRAKTIJK

1.1 Inleiding en verantwoording

Het onderzoek naar de voeding en daaraan gerelateerde gezondheidsaspecten van zelfstandig wonende bejaarden, in dit proefschrift beschreven, vormde een onderdeel van een meer omvangrijk longitudinaal onderzoek in de Rotterdamse huisartspraktijk van de auteur, dat in 1971 een aanvang nam en tot 1976 werd voortgezet. Hierbij werden vele biochemische en fysisch-diagnostische meetgegevens bij bejaarden verzameld.

Het programma van het onderzoek in 1971 omvatte drie onderdelen:

1. Een uitgebreid anamnestic onderzoek aan de hand van een vragenformulier, een algemeen fysisch-diagnostisch onderzoek, een onderzoek naar de voedingstoestand beoordeeld naar eenvoudige anthropometrische gegevens en een (rust) electrocardiogram. Dit deel van het onderzoek vond plaats op een afgesproken tijdstip op het praktijkadres;
2. Een voedingsanamnestic onderzoek door een ervaren en voor dit doel opgeleide diëtist ten huize van de bejaarde;
3. Een biochemisch onderzoek, vooral gericht op de lipiden- en glucosewisseling, alsmede een onderzoek naar de hemoglobine-, ijzer- en vitaminestatus. Hieraan was tevens een oogheelkundig- en een röntgenologisch borstonderzoek gekoppeld. Dit deel van het onderzoek vond plaats in het Rotterdamse Oogziekenhuis.

Enkele resultaten van het onderzoek (ECG, röntgenologisch borstonderzoek, oogheelkundig onderzoek, bevindingen bij het fysisch-diagnostisch onderzoek en onderzoek van de glucosewisseling) zijn niet in dit proefschrift opgenomen. Deze zullen in afzonderlijke publikaties worden gerapporteerd.

De tijdsintervallen tussen de onderdelen 1, 2 en 3 werden steeds zo klein mogelijk gehouden om de resultaten bij dezelfde personen te vergelijken, aan elkaar te relateren.

Toen de Voedingsraad in 1970 naar aanleiding van een interim rapport van de Commissie Bejaardenvoeding, de behoefte uitsprak aan een onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van bejaarden, bleek dit onderzoek te kunnen worden ingepast in het aangeduide longitudinale onderzoek. Een belangrijke doelstelling van het door de Voedingsraad beoogde onderzoek was antwoord te geven op het verzoek van de Hoofdinspectie levensmiddelen, advies uit te brengen met betrekking tot de vraag of er behoefte bestond aan speciaal voor bejaarden bestemde voedingsmiddelen "verrijkt met essentiële bestanddelen". Het onderzoek in Rotterdam bood de mogelijkheid gegevens te verzamelen over de consumptie van voedingsmiddelen en de voedingstoestand. Tevens kon het effect bestudeerd worden van suppletie met daarvoor in aanmerking komende nutriënten. Het onderzoek werd mogelijk gemaakt door financiële steun van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne en van het Praeventiefonds. Als begeleidingscommissie fungeerde de Commissie Bejaardenvoeding van de Voedingsraad in de volgende samenstelling: Voorzitter: Prof.Dr. W.J. Bruins Slot (emeritus hoogleraar Inwendige Geneeskunde, Faculteit der Geneeskunde, Rijksuniversiteit Leiden), Secretaris: Mw. Dr.Ir. Th.F.S.M. van Schaik (tot 1976) en Ir. W. Bosman (vanaf 1977) secretariaat Voedingsraad.

Leden/deskundigen: C.H. Bowles (huisarts te Rotterdam), Dr. E.H. Groot (wetenschappelijk hoofdmedewerker vakgroep Humane Voeding Landbouwhogeschool), Mw. A.J. van Hal-Ferwerda (diëtiste), Prof.Dr. C. den Hartog (emeritus hoogleraar Voeding en Voedselbereiding Landbouwhogeschool), Mw. H. A. Kenter (diëtiste, secretariaat Voedingsraad), Dr. C. van Proosdij (tot 1974, geriater te Hilversum), Dr. V.C. Veeger (hoofd afd. Gastroenterologie van de Kliniek voor Inwendige Geneeskunde der Rijksuniversiteit Groningen), Prof.Dr. J.F. de Wijn (hoogleraar Voedingsteleer, Faculteit der Geneeskunde, Rijksuniversiteit Leiden).

Voorts werden bij dit projekt waardevolle adviezen verkregen van de collega's Dr. P. Brakman (directeur Gaubius Instituut TNO), Dr. F. Gerritzen (destijds voorzitter Diabetes Studiegroep TNO), Dr. R.J. van Zonneveld (directeur Raad van Gezondheidsresearch TNO) en Dr. A.F. Houtsmuller (internist Rotterdams Oogziekenhuis), alsmede van de heer C.M. van Gent (chemicus Gaubius Instituut TNO).

Statistische adviezen aan de Commissie verleende Dr. E.F. Drion, voormalig directeur Instituut voor Wiskunde, Informatieverwerking en Statistiek TNO.

1.2 Samenstelling van de deelnemende groep bejaarden

Onder "bejaarde" werd degene verstaan, die in 1906 of eerder geboren was.

Op de startdatum van het onderzoek (januari 1971) bedroeg de totale praktijk circa 3500 personen, waarbij werd afgezien van leden van mobiele groepen (voornamelijk binnenvaartschippers en hun familieleden).

Het aantal ziekenfondsleden was bekend aan de hand van de door de ziekenfondsen opgegeven stand in het midden van het vierde kwartaal van 1970:

Algemeen Ziekenfonds Rotterdam (AZR)	2642 personen
Algemene Rotterdamse Vereniging voor Genees-, Heel- en Verloskundige Hulp (ARV)	<u>378 personen</u>
Totaal aantal ziekenfondsleden	3020 personen

Het aantal particulier verzekerden bedroeg 459 (1 januari 1971). Aldus komen we op een totaal van 3479. Hiervan waren volgens de boven aangegeven definitie 424 bejaard: 12,2% van de totale populatie.

Dertig bejaarden werden wegens slechte lichamelijke of geestelijke gezondheidstoestand niet voor het onderzoek uitgenodigd, aangezien dit als een te zware belasting voor hen werd beschouwd. 394 bejaarden ontvingen een schriftelijk uitnodiging, waarin doelstellingen en praktische gang van zaken van het onderzoek beknopt uiteengezet werden. Medewerking zegden 340 bejaarden toe, welke naar leeftijd en geslacht als volgt waren verdeeld:

Leeftijdsgroep	Mannen		Vrouwen	
	Aantal	Percentage	Aantal	Percentage
64 t/m 69 jaar	81	24	78	23
70 t/m 74 jaar	37	11	67	20
≥ 75 jaar	48	14	29	8
Totaal	166	49	174	51

Een negatieve reactie werd ontvangen van 25 bejaarden: 10 mannen en 15 vrouwen. Meer dan de helft van hen gaf als reden op de angst dat er afwijkingen gevonden zouden worden waarvan ze nog geen weet en geen last hadden. Enkele bejaarden waren voor chronische aandoeningen (meestal reumatoïde arthritis) onder periodieke controle van specialisten en meenden hiermee onder adequate geneeskundige bescherming te

staan.

Tenslotte gaf een klein aantal bejaarden geen reden voor hun weigering op. Van 29 bejaarden, 13 mannen en 16 vrouwen, kwam geen reactie binnen. Deze twee groepen kunnen onder één noemer gebracht worden, omdat ze kennelijk negatief of indifferent tegenover het onderzoek stonden. Samen maakten deze 54 personen 14% uit van de uitgenodigde bejaardenpopulatie. Bejaarden uit de hoogste leeftijdsgroep waren opvallend sterk vertegenwoordigd in deze categorie. Bij één groep (47 bejaarden = 14 procent van de positieve respondenten) vond het onderzoek wegens uiteenlopende redenen niet plaats:

5 wegens overlijden alvorens het onderzoek kon plaatsvinden;

4 wegens verhuizing;

5 wegens overlijden echtgeno(o)t(e);

19 wegens ziekte waarbij herstel niet tijdig of in het geheel niet meer optrad, en

14 welke niet meer aan de beurt kwamen.

Door de beperkte laboratoriumcapaciteit van het Rotterdamse Oogziekenhuis konden slechts éénmaal per week, en wel op maandagochtend, zes bejaarden aldaar onderzocht worden. Door feestdagen en plotseling ziek worden van de "aan de beurt zijnde" bejaarde kon er niet op gerekend worden dat het potentiële aantal van 340 bejaarden in 1971 bereikt werd, zodat op een tevoren onbekend aantal uitvallers gerekend diende te worden.

In 1971 werden 292 bejaarden onderzocht: 144 mannen en 148 vrouwen. De samenstelling in leeftijdsgroepen was aldus:

Leeftijdsgroep	Mannen		Vrouwen	
	Aantal	Percentage	Aantal	Percentage
64 - 69 jaar	72	25	70	24
70 - 74 jaar	33	11	54	19
≥ 75 jaar	39	13	24	8
Totaal	144	49	148	51

De burgerlijke staat van de aan het onderzoek deelnemende bejaarden, volgens onderstaande codering genoteerd, was voor 80% van de mannen en voor 55% van de vrouwen de gehuwde staat. De overige bejaarden waren alleenstaand door overlijden van de echtgeno(o)t(e) of door scheiding.

Ongeveer 3% van de bejaarden was nooit gehuwd geweest.

Burgerlijke staat code	64 t/m 69		70 t/m 74		≥ 75	
	Mannen	Vrouwen	Mannen	Vrouwen	Mannen	Vrouwen
1	4	4	0	2	0	0
2 + 3	62	47	30	22	26	12
4	5	6	1	9	5	4
5	0	4	0	4	2	3
6	1	4	2	10	4	5
7	0	5	0	7	2	0

Codering burgerlijke staat op anamneseformulier:

code 1 nooit gehuwd geweest

code 2 thans gehuwd, eerste huwelijk

code 3 idem, volgend huwelijk

alleenstaand wegens overlijden echtgeno(o)t(e) of door echtscheiding:

code 4 sinds 0 - 4 jaar

code 5 sinds 5 - 9 jaar

code 6 sinds 10 - 19 jaar

code 7 sinds 20 jaar of langer.

1.3 Lichaamslengte, -gewicht en adipositasindex

Het lichaamsgewicht werd bij bejaarden zonder schoenen en slechts gekleed in ondergoed op een veerbalans bepaald. De lichaamslengte werd onder dezelfde omstandigheden gemeten tegen de meetlat. Een verondersteld "normaal" gewicht werd berekend op basis van de skeletbouw afgeleid van standaardtabellen voor jonge gezonde volwassenen, waarbij de lichaamslengte en de som van de femurcondylenbreedte links en rechts (beide in centimeters) als morfologische kenmerken de skeletbouw karakteriseren (De Wijn e.a., 1968). Het aldus berekende referentiegewicht wordt als streefgewicht beschouwd, ook op oudere leeftijd. Zoals uit onderstaande opstelling blijkt, komen de bij dit onderzoek gemeten gemiddelde lengten en gewichten (zie bijlage, tabel 1) vrijwel overeen met die, welke door andere onderzoekers bij bejaarden omstreeks 1960 in Nederland werden gevonden.

Gemiddelde lengten en gewichten van 65-75 jarigen

	Mannen		Vrouwen	
	lengte in cm	gewicht in kg	lengte in cm	gewicht in kg
Groningen 1961*)	169,6	72,5	158,1	70,0
Rotterdam 1963*)	170,1	72,5	158,3	70,8
Nederland 1955-1957**)	168,6	72,0	157,3	67,6
Nederland 1958***)	169,8	73,2	158,1	71,4
Rotterdam****)	171,1	73,4	158,7	68,0

*) De Wijn e.a. 1968;
 **) Van Zonneveld 1961;
 ***) Sittig 1963;
 ****) Dit onderzoek.

De adipositasindex is gedefinieerd als het verschil tussen het werkelijke gewicht en het aan bovenvermelde referentiegegevens ontleende streefgewicht, uitgedrukt als over- of ondergewicht in procenten van dit laatste. Zoals verwacht is het overgewicht bij de vrouwen in alle leeftijdsgroepen belangrijk hoger (13-16%) dan bij de mannen (2-5%). Het percentage bejaarden binnen ieder van de leeftijdsgroepen 64 t/m 69, 70 t/m 74 en ≥ 75 jaar, die een overgewicht hadden welke de arbitraire grens van 20% evenaart of overschrijdt, blijkt voor de mannen respectievelijk 9, 9 en 5% en voor de vrouwen 35, 32 en 29% te bedragen.

1.4 De methode van voedingsanamnestisch onderzoek en de wijze van bewerken van de verzamelde gegevens

Het voedingsanamnestisch onderzoek vond plaats met behulp van de "dietary history" methode en werd uitgevoerd door een in deze methodiek getrainde diëtist. De methode bestaat uit een vraaggesprek van ongeveer één uur, waarin tijdens de eerste fase door de diëtist een zo gedetailleerd mogelijke anamnese wordt opgenomen van het gebruikelijke menu-patroon en voedingsmiddelengebruik over een periode van 14 dagen. In een tweede fase van het gesprek wordt vervolgens getracht alle in genoemde periode van 14 dagen gebruikte hoeveelheden voedingsmiddelen te kwantificeren. Deze gewichtshoeveelheden worden tijdens deze fase van het gesprek door de diëtist, voor zover mogelijk, berekend uit de door de ondervraagde verstrekte gegevens, terwijl daarnaast - waar dit gewenst en mogelijk is - één en ander werd nagewogen met behulp van een

dietweegschaal of nagemeten met behulp van een maatbeker. De berekening van de voedingswaarde van de aldus verkregen voeding werd uitgevoerd door het Instituut TNO voor Wiskunde, Informatieverwerking en Statistiek te Den Haag. Hiertoe werd een speciaal voor dit onderzoek geconstrueerde voedingsmiddelentabel samengesteld, die naast analysecijfers van afzonderlijke voedingsmiddelen ook gewogen gemiddelde analysecijfers omvatte van groepen voedingsmiddelen. Bij de berekening van de gemiddelde nutriëntensamenstelling van een groep voedingsmiddelen werd rekening gehouden met de onderlinge verhouding, waarin de voedingsmiddelen uit de betreffende groep in de gemiddelde voeding van de bejaarde voorkwam. Op deze wijze werd bijvoorbeeld de voedingswaarde van de groep "vet vlees" gebaseerd op de samenstelling van tweemaal rundvlees (gemiddeld vet) + tweemaal varkensvlees (gemiddeld vet) + éénmaal worst (gemiddeld vet).

De nutriëntensamenstelling van de voeding werd berekend met behulp van de Nederlandse Voedingsmiddelentabel, 26e druk, uitgave augustus 1971. Voorts werd incidenteel gebruik gemaakt van andere bronnen, indien in de Nederlandse Voedingsmiddelentabel de benodigde gegevens ontbraken.

1.5 De energetische waarde van de voeding

De gemiddelde energetische waarde van de voeding per 24 uur van de diverse leeftijdsgroepen en geslachten verschilt slechts weinig met die welke De Wijn in Groningen en Rotterdam berekende (De Wijn e.a. 1967).

kcal. (12x)		Groningen	Rotterdam	Dit onderzoek*)
		1961	1963	1971
mannen	65-74 jaar	2590	2385	2370
	≥ 75 jaar	2055	2080	2180
vrouwen	65-74 jaar	1910	1885	1775
	≥ 75 jaar	1785	1880	1600

*)Bij dit onderzoek waren ook 64-jarigen betrokken.

Bij de vrouwen werd in 1971 een wat lagere energetische waarde vastgesteld. De spreidingsbreedte is aanzienlijk, ook voor wat betreft opgenomen energie per kg lichaamsgewicht (bijlage, tabel 2). De energetische waarde van de voeding is per kg lichaamsgewicht bij de vrouwen beduidend lager dan bij de mannen. Dit is in overeenstemming met de geringere energiebehoefte per kg lichaamsgewicht van de vrouwen, mede

door de lagere ruststofwisseling als gevolg van het relatief geringere aandeel van de actieve celmassa en het grotere aandeel van vetweefsel in het totaal lichaamsgewicht bij de vrouwen.

Wanneer evenwel de energetische waarde van de voeding voor beide geslachten betrokken wordt op het berekende "normaal" lichaamsgewicht of zogenaamde streefgewicht, dan zijn de verschillen praktisch weggeval-
len. Het gemiddelde aantal kcal per kg berekend uit "normaal" lichaamsgewicht ligt voor mannen en vrouwen tussen 30,5 en 33,5. Alleen voor vrouwen ouder dan 75 jaar bedraagt dit 27,5 kcal/kg. Deze cijfers lijken voor de betreffende leeftijdsgroep, gezien de geringe lichamelijke activiteit, bevredigend.

Beschouwt men de procentuele bijdrage van de energieleverende macronutriënten aan de energievoorziening, dan blijken er tussen de beide geslachten en de drie leeftijdsgroepen weinig verschillen te bestaan (bijlage, tabel 3). De gemiddelde energiebijdrage van vet is iets groter dan die van koolhydraten.

Aantal en percentages van bejaarden waarbij meer dan 40% van de energievoorziening afkomstig is van vet

leeftijdsgroep	≥ 40%		≥ 45%		≥ 50%							
	mannen		vrouwen		mannen		vrouwen					
	N	%	N	%	N	%	N	%				
64 t/m 69	48	66,7	48	68,8	21	29,2	28	40,0	6	8,3	9	12,9
70 t/m 74	24	72,4	35	64,8	12	36,4	20	37,0	2	6,1	6	11,1
≥ 75	22	56,4	16	66,7	16	41,0	11	45,8	5	12,8	6	25,0
Totaal	94	65,3	99	66,9	49	34,0	59	39,9	13	9,0	21	14,2

Nadere bewerking van de gegevens leert dat bij 34% van de mannen en 40% van de vrouwen vet voor 45% of meer in de totale energievoorziening voorziet, terwijl bij ca. 10% van de mannen en 15% van de vrouwen dit aandeel 50% of meer bedraagt. Tevens is opmerkelijk dat in de hoogste leeftijdsgroep de frequentie van deze 50%-vetcalorieën vrijwel tweemaal zo groot is als in de jongere groepen. Slechts één derde van alle bejaarden gebruikt een voeding met minder dan 40% vetcalorieën.

Het eiwitgehalte van de voeding bedraagt gemiddeld voor mannen en vrouwen respectievelijk ca. 12,5 en 14,5% van de totale energievoorziening (bijlage, tabel 3) een zeer ruime eiwitvoorziening, waarvan meer dan 60% van dierlijke herkomst is (bijlage, tabel 4). De eiwitconsumptie per 24 uur berekend in grammen per kg lichaamsgewicht is gemiddeld 1,0 gram voor mannen en 0,9 gram voor vrouwen wanneer uitgegaan wordt van het gemeten lichaamsgewicht. Berekend per kg streefgewicht is de gemiddelde eiwitvoorziening voor vrouwen hoger. Vrij algemeen wordt voor de meeste bejaarden een eiwitconsumptie van 0,8-1,2 gram eiwit per kg "normaal" lichaamsgewicht als ruim voldoende beschouwd. Aantal en percentages van de bejaarden die ten aanzien van de eiwitvoorziening buiten deze marge vallen zijn als volgt:

leeftijdsgroep	< 0,8 g eiwit/kg l.gew.				> 1,2 g eiwit/kg l.gew.			
	mannen		vrouwen		mannen		vrouwen	
	N	%	N	%	N	%	N	%
64 t/m 69	13	18,6	12	17,4	15	20,8	17	24,3
70 t/m 74	2	6,3	9	16,7	8	24,2	13	24,1
≥ 75	6	15,4	8	33,3	7	17,9	0	0
Totaal	21	14,9	29	19,7	30	20,8	30	20,3

Dus ongeveer 15% van de mannen en 20% van de vrouwen hebben een eiwitconsumptie minder dan 0,8 g/kg streefgewicht. De vrouwen van 75 jaar en ouder steken er weer ongunstig bij af. Wanneer een eiwitgehalte van meer dan 1,2 gram per kg streefgewicht in de voeding als overconsumptie wordt aangemerkt, dan blijkt rond 20% van de mannen en vrouwen in deze categorie te vallen. Geen van de vrouwen in de hoogste leeftijdsgroep overschrijdt de genoemde grens. In 1963 vond De Wijn een relatief eiwitarme voeding (dus < 0,8 g/kg lichaamsgewicht) bij 16,5% van de Rotterdamse mannen en bij 31,5% van de vrouwen, gebaseerd op het gemeten gewicht (De Wijn e.a. 1967).

Het koolhydraatgehalte blijkt een vrij constant laag gemiddelde te bedragen voor alle subgroepen van even boven de veertig energieprocenten, met ook hier weer ruime spreidingsbreedten (bijlage, tabel 3).

Het opgegeven gebruik aan alcoholhoudende dranken kan als heel matig worden beschouwd en speelt bij de gemiddelde energievoorziening een te verwaarlozen rol. Een nog actieve Rijnschipper blijkt dagelijks gemid-

deld 130 g alcohol*) te "verwerken". Nummer twee op de ranglijst is een man die 80 g alcohol tot zich neemt. De andere bejaarden scoren belangrijk lager en bij de meesten is het gebruik nihil of bijna te verwaarlozen. In 1963 deelde 33,7% van de mannen en 46,2% van de vrouwen in Rotterdam mee geen alcoholhoudende dranken te gebruiken. In 1971 lijkt dit percentage bij de mannen wat lager en bij de vrouwen aanzienlijk hoger te zijn.

In 1971 werden als niet-alkoholgebruikers genoteerd:

leeftijdsgroep	mannen		vrouwen	
	N	%	N	%
64 t/m 69	15	20,8	45	64,3
70 t/m 74	12	36,4	41	75,9
≥ 75	15	38,5	13	54,2
Totaal	42	29,2	99	66,9

1.6 IJzer

Als aanbevolen hoeveelheid voor ijzergebruik wordt vrij algemeen een gemiddelde van 10 mg per dag aangegeven. De ijzerbehoefte uit de voeding is echter sterk afhankelijk van verschillende factoren. Zowel exogene als endogene factoren in de voeding kunnen de ijzerbehoefte sterk wijzigen. Op grond van moderne balansstudies komt men tot de conclusie, dat voor volwassen mannen en vrouwen na de menopauze het "normale" ijzerverlies, dat op die leeftijd alleen door afschilfering van de huid en de slijmvliezen tot stand komt, 0,6-1,2 mg per dag bedraagt, wanneer er geen ijzerverlies is als gevolg van het gebruik van medicamenten (aspirine, steroïden) of door occulte kleine bloedingen. Een aanvulling van 1 mg ijzer per dag ter vervanging van dit fysiologische ijzerverlies zal voor de meesten toereikend zijn (Finch 1969, Callender 1972). Uit balansstudies met een gemengd dierlijk/plantaardige voeding is gebleken, dat 10-14% van het ijzer uit de voeding wordt geabsorbeerd. Een voeding die 10-15 mg ijzer bevat zou dan juist toereikend zijn om het minimale ijzerverlies, dat bij volwassen mannen en volwassen vrouwen na de menopauze optreedt, aan te vullen. Minder dan 9 mg ijzer in de voeding kan geacht worden een lage consumptie te zijn, waaronder relatief meer individuen met ijzerebrek te verwachten zijn dan bij een

*)Het gebruik van alcoholhoudende dranken werd omgerekend in g alcohol.

voeding die 10-15 mg ijzer per dag bevat. Bij het voedingsonderzoek te Rotterdam in 1963 werd bij mannen tot 75 jaar een gemiddeld ijzergehalte in de voeding gevonden van 12,4 mg en bij mannen boven de 75 jaar van 10,8 mg. Bij de vrouwen waren de gemiddelde gehalten respectievelijk 10,1 en 9,5 mg (De Wijn e.a. 1967).

In 1971 bedroeg de gemiddelde hoeveelheid ijzer bij de drie leeftijdsklassen voor mannen respectievelijk 11, 11,4 en 10,3 mg; voor vrouwen 9,7, 9,9 en 8 mg per dag (bijlage, tabel 5). In 1963 zou de bejaardenvoeding dus ijzerrijker zijn geweest dan in 1971. Dit blijkt ook uit het percentage bejaarden waarvan de voeding een "laag" ijzergehalte bevatte. In 1963 werd bij 9,5% van de mannen en bij 31,6% van de vrouwen in Rotterdam een gemiddelde ijzeropneming van ≤ 9 mg berekend. In 1971 hadden tweemaal zoveel vrouwen als mannen een laag ijzergehalte in de voeding. Het percentage mannen met dit lage ijzergehalte was ten opzichte van 1963 tweemaal zo hoog; bij de vrouwen was het verschil minder groot. De vrouwen in de hoogste leeftijdsgroep steken zeer ongunstig af ten opzichte van de andere groepen.

≤ 9 mg ijzer per dag					
Mannen	N	%	gemidd. energ. waarde	mg ijzer/1000 kcal	
64 t/m 69	15	20,8	1760 kcal	4,4	
70 t/m 74	4	12,1	2295 kcal	3,3	
≥ 75	9	23,1	1865 kcal	4,1	
Totaal	28	19,4	1870 kcal	4,1	

Vrouwen	N	%	gemidd. energ. waarde	mg ijzer/1000 kcal	
64 t/m 69	25	35,7	1490 kcal	5,1	
70 t/m 74	16	29,6	1545 kcal	4,8	
≥ 75	15	62,5	1530 kcal	4,5	
Totaal	56	37,8	1520 kcal	4,9	

De gemiddelde energetische waarde van de voeding blijkt bij deze groepen met een laag ijzergebruik aanzienlijk lager te zijn dan het gemiddelde van alle leden der subgroepen.

Het ijzergehalte in de voeding per 1000 kcal energiebehoefte is een betere kwantitatieve beoordeling. Van goed ijzergehalte wordt in het algemeen een voeding beschouwd, die gemiddeld 5 à 6 mg ijzer per 1000 kcal bevat, wanneer deze voeding tevens voldoet aan de energiebehoefte. Uit de bijlage, tabel 5, blijkt de gemiddelde ijzervoorziening van de vrouwen volgens dit criterium voldoende te zijn, maar die van de mannen bevindt zich even beneden de gewenste norm. Ook bij de vrouwen met een

"lage" ijzerconsumptie wordt het gewenste gehalte per 1000 kcal bijna bereikt, maar bij de mannen ligt het ijzergehalte van de voeding per 1000 kcal niet onbelangrijk beneden het gewenste peil.

≥ 12 mg ijzer per dag bevatte in 1971 de voeding van:

Mannen	N	%	gemidd. calorische waarde	Fe mg/1000 kcal
64 t/m 69	23	31,9	2815 kcal	5,0
70 t/m 74	12	30,4	2580 kcal	5,3
≥ 75	7	17,9	2200 kcal	6,0
Totaal	42	29,2	2645 kcal	5,2

Vrouwen	N	%	gemidd. calorische waarde	Fe mg/1000 kcal
64 t/m 69	8	11,4	2300 kcal	6,0
70 t/m 74	6	11,1	2300 kcal	6,2
≥ 75	0	-	-	-
Totaal	14	9,5	2300 kcal	6,1

Uit bovenstaande tabel blijkt dat bijna 30% van de mannen en 10% van de vrouwen een ruime ijzervoorziening uit de voeding hebben. In 1963 hadden in Rotterdam 48,1% van de mannen en 17,0% van de vrouwen in de leeftijdsgroep van 60 tot 85 jaar een ijzerconsumptie van meer dan 12 mg per dag. In tegenstelling met de groep bejaarden met een lage ijzerconsumptie blijkt de voeding van bejaarden met een ruim ijzergebruik ook hogere energetische waarde te hebben dan die van de totale groep, terwijl het ijzergehalte gemeten in mg per 1000 kcal ook boven het gemiddelde ligt van de subgroepen.

1.7 Thiamine

Als aanbevolen dagelijkse opname van thiamine wordt door de Commissie Voedingsnormen, Voedingsraad, 1971 voor bejaarde mannen opgegeven 0,8 mg en voor bejaarde vrouwen 0,7 mg (zittend leven en zeer lichte arbeid). Gemiddeld wordt hieraan ruim voldaan (bijlage, tabel 5). De uitkomsten komen ongeveer overeen met de bevindingen in Rotterdam in 1963:

Thiamine	Rotterdam 1963		Rotterdam 1971	
	gem. (mg)	spreiding	gem. (mg)	spreiding
mannen 65 t/m 74	1,17	0,49-2,19	1,07	0,64-1,60
≥ 75	1,02	0,69-1,69	1,00	0,53-1,39
vrouwen 65 t/m 74	0,91	0,49-1,79	0,88	0,42-1,57
≥ 75	0,88	0,59-1,19	0,75	0,44-1,09

Een betere maatstaf voor de beoordeling van de thiaminevoorziening is de hoeveelheid thiamine in de voeding per 1000 "non-fat-calories". Volgens deze benadering wordt als ruime hoeveelheid aanbevolen 0,6 mg thiamine per 1000 kcal uit eiwit, koolhydraat en alcohol. Slechts 9 bejaarden bereikten deze grens in 1971 niet, waarvan er 5 ouder waren dan 75 jaar.

Thiamine \leq 0,6 mg per 1000 "non-fat-calories":

leeftijdsgroep	mannen	vrouwen
	N	N
64 t/m 69	1	2
70 t/m 74	1	0
≥ 75	3	2
Totaal	5	4

1.8 Riboflavine

De aanbevolen hoeveelheid riboflavine per dag wordt voor mannen gesteld op 1,2 en voor vrouwen op 1,1 mg (Commissie Voedingsnormen, Voedingsraad, 1971). Beter is het de hoeveelheid riboflavine te betrekken op de energetische behoefte.

Aldus wordt een hoeveelheid van 0,6 mg per 1000 kcal als optimaal aangegeven. Aan beide eisen voldoet de gemiddelde voeding van bejaarden, met uitzondering van de vrouwen ouder dan 75 jaar, voor wie de riboflavinevoorziening per dag gemiddeld marginaal is (bijlage, tabel 5). Het aantal en het percentage van de verschillende subgroepen in wier voeding zich minder riboflavine bevindt dan de aanbevolen hoeveelheid van 0,6 mg/1000 kcal en minder dan de minimaal gewenste hoeveelheid van 0,5 mg/1000 kcal, vindt men in de onderstaande tabel:

riboflavine leeftijdsgroep	< 0,6 mg/1000 kcal				< 0,5 mg/1000 kcal			
	mannen		vrouwen		mannen		vrouwen	
	N	%	N	%	N	%	N	%
64 t/m 69	39	54,2	27	38,6	22	30,6	13	18,6
70 t/m 74	18	54,5	17	31,5	10	30,6	7	13,0
≥ 75	21	53,8	12	50,0	7	17,9	5	20,8
Totaal	78	54,2	56	37,8	39	27,1	25	16,9

In 1963 waren de riboflavinegehalten in de Rotterdamse voeding wat hoger:

		Rotterdam 1963		Rotterdam 1971	
riboflavine		gem. (mg)	spreiding	gem. (mg)	spreiding
mannen	65 t/m 74 jaar	1,55	0,50-3,19	1,39	0,48-3,73
	≥ 75 jaar	1,42	0,79-2,44	1,28	0,60-2,20
vrouwen	65 t/m 74 jaar	1,30	0,50-2,59	1,24	0,50-2,60
	≥ 75 jaar	1,39	0,64-2,44	0,97	0,44-1,78

Voorts werd in 1963 in Rotterdam bij 15% van de mannen en bij 10% van de vrouwen minder dan 0,5 mg riboflavine per 1000 kcal in de voeding berekend. In 1971 waren de gemiddelde waarden dus lager en was het percentage bejaarden met een marginale riboflavineconsumptie hoger dan in 1963. Uit de analyse van de resultaten van het voedingsanamnestisch onderzoek is af te leiden, dat een geringere melkconsumptie hieraan debet kan zijn (zie blz. 27).

1.9 Nicotinezuur

Het nicotinezuur in de voeding en de hoeveelheid nicotinezuur die meta-bool uit het door de voeding geleverde tryptofaan beschikbaar komt (in de verhouding van gemiddeld 1:60) worden tezamen berekend als de totale hoeveelheid nicotinezuurequivalenten. De door de Commissie Voedingsnormen van de Voedingsraad in 1971 aanbevolen hoeveelheid nicotinezuurequivalenten is voor mannen en vrouwen van 55-75 jaar 14 mg respectievelijk 11 mg of ruim 6 mg per 1000 kcal. Een aanbeveling voor nicotinezuur als zodanig in de voeding wordt door deze commissie niet gegeven. Gezien de berekende hoeveelheid nicotinezuur in de voeding van de bejaarden (bijlage, tabel 5) en het berekende gemiddelde (dierlijke) eiwitgehalte (bijlage, tabel 4) van de gebruikte voeding, kan geconcludeerd worden dat de gemiddelde voorziening van de bejaarden met nicotinezuurequivalenten voldoende is.

1.10 Pyridoxine (vitamine B6)

De aanbevolen dagelijkse hoeveelheid wordt voor pyridoxine zeer uiteenlopend opgegeven, variërend van 1-2 mg (Food and Nutrition Board, National Research Council, USA, 1974) tot 2-4 mg, zoals van Franse zijde wordt aanbevolen. Worden de "Recommended Dietary Allowances" van de USA 1974 gevolgd, dan komt men op een aanbeveling van 2,0 mg per dag

bij een royale hoeveelheid eiwit in de voeding. Zoals tevens voor een aantal andere essentiële voedingsstoffen geldt, verdient het de voorkeur het pyridoxinegehalte in de voeding te waarden in relatie tot het eiwitgehalte van die voeding. 12,5 µg pyridoxine per gram eiwit per dag in de voeding kan beschouwd worden als marginaal (Goodman e.a. 1975). De gemiddelden (bijlage, tabel 5) komen daar ruim bovenuit. Een pyridoxinegehalte van minder dan 12,5 µg/g eiwit in de voeding werd aangetroffen bij ca. 10% van de mannen en 13% van de vrouwen:

leeftijdsgroep	pyridoxine < 12,5 µg/g eiwit			
	mannen		vrouwen	
	N	%	N	%
64 t/m 69	6	8,3	5	7,1
70 t/m 74	2	6,0	9	16,7
≥ 75	6	15,4	5	20,8
Totaal	14	9,7	19	12,8

1.11 Vitamine A

Aanbevolen wordt een voeding met een gemiddeld vitamine A-gehalte van 0,7 mg retinolequivalenten per dag. Hieraan wordt gemiddeld nauwelijks voldaan (bijlage, tabel 5). Als minimale hoeveelheid retinolequivalenten wordt 0,45 mg per dag aangegeven (Commissie Voedingsnormen, Voedingsraad, 1971; De Wijn e.a. 1971). Aantal en percentages in de diverse subgroepen die een voeding gebruiken met minder dan 0,7 mg respectievelijk 0,45 mg retinolequivalenten per dag volgen hieronder:

leeftijdsgroep	< 0,7 mg retinolequivalent				< 0,45 mg retinolequivalent			
	mannen		vrouwen		mannen		vrouwen	
	N	%	N	%	N	%	N	%
64 t/m 69	41	56,9	55	78,6	15	20,8	26	37,1
70 t/m 74	19	57,6	37	68,5	4	12,1	15	27,8
≥ 75	25	64,1	20	83,3	10	25,6	12	50,0
Totaal	85	59,0	112	75,7	29	20,1	53	35,8

Dus 20% van de mannen en 35% van de vrouwen gebruiken een voeding die wat de vitamine A-voorziening betreft, beneden het minimaal gewenste niveau ligt. De gemiddelde hoeveelheid retinolequivalenten in de voeding te Rotterdam in 1963 en 1971 komen goed met elkaar overeen:

retinolequivalent		Rotterdam 1963		Rotterdam 1971	
		gem. mg	spreiding	gem. mg	spreiding
mannen	65 t/m 74	0,70	0,30-1,20	0,76	0,27-3,01
	≥ 75	0,60	0,30-0,90	0,66	0,29-1,62
vrouwen	65 t/m 74	0,58	0,30-1,20	0,67	0,02-2,78
	≥ 75	0,61	0,20-0,90	0,51	0,23-1,10

1.12 Het gebruik van verschillende voedingsmiddelen

In de tabellen 7 en 8 van de bijlage is het gebruik van de voedingsmiddelen weergegeven voor ieder van de subgroepen.

Uit tabel 7 blijkt de grote spreidingsbreedte in dit gebruik. Bij de beschrijving van de voedselconsumptie zal in hoofdzaak worden uitgegaan van de bekende indeling in de vijf groepen "belangrijke voedingsmiddelen", te weten:

- 1) melkprodukten en kaas
- 2) vlees, vis en ei
- 3) aardappelen, groenten en fruit
- 4) boter, margarine en spijsvetten
- 5) brood, grove graanprodukten en bakkerswaren.

Aparte vermelding krijgen suiker en suikerhoudende voedingsmiddelen en bindmiddelen.

De gegevens die door De Wijn in 1963 in Rotterdam verzameld zijn, zullen als leidraad fungeren, waarbij zoveel mogelijk dezelfde bewerking wordt gevolgd.

Aan de tabellen 7 en 8 in de bijlage is het nu volgende overzicht ontleend van het gemiddeld gebruik van voedingsmiddelen en de frequentieverdeling voor gebruikte hoeveelheden voedingsmiddelen per persoon per dag. De in de tabellen genoemde percentages zijn afgerond op 0 of 0,5.

1.12.1 Melkprodukten en kaas

Onder melk wordt verstaan: gestandaardiseerde melk, yoghurt, chocolademelk, vla en Bulgaarse yoghurt. Onder de rubriek karnemelk werden behalve dit voedingsmiddel ook taptemelk en de hieruit bereide yoghurt en chocolademelk begrepen. Room werd in zo geringe hoeveelheden gebruikt, dat dit produkt uit praktische overwegingen buiten beschouwing wordt gelaten.

Gebruik van groep 1 voedingsmiddelen (in grammen) per dag.
melkprodukten (art. no. 3+4+5)*)

		gem.	0 g	1-199g	200-399g	400-599g	600-799g	800-999g	≥1000g
mannen	1963	429	0 %	17 %	24 %	34 %	18 %	3%	4 %
mannen	1971	278	0,5%	41,5%	35,5%	14,5%	7,5%	0%	0,5%
vrouwen	1963	385	0 %	12 %	31,5%	36,5%	16 %	1%	3 %
vrouwen	1971	271	1 %	38 %	36 %	20 %	4 %	1%	1 %

*)zie tabel 7 bijlage.

kaas (art.no. 6)*)

		gem.	0 g	1-19 g	20-39 g	40-59 g	≥60 g
mannen	1963	25	13%	24%	43%	12%	8%
mannen	1971	32	5%	28%	39%	17%	11%
vrouwen	1963	24	13%	28%	42%	11%	6%
vrouwen	1971	23	10%	32%	42%	13%	3%

melk (art.no. 3)*)

		gem.	0 g	1-199g	200-399g	400-599g	600-799g	≥800g
mannen	1963	290	8 %	14 %	30%	26%	20%	2%
mannen	1971	202	23,5%	33,5%	25%	14%	4%	0%
vrouwen	1963	200	11 %	19 %	36%	25%	7%	2%
vrouwen	1971	156	27 %	36 %	28%	7%	1%	1%

koffiemelk (art.no. 4)*)

		gem.	0 g	1-19g	20-39g	40-59g	60-79g	≥80g
mannen	1963	-**)	81%	4%	6%	6%	3%	0%
mannen	1971	26	55%	5%	9%	6%	14%	11%
vrouwen	1963	-**)	82%	4%	6%	6%	2%	0%
vrouwen	1971	16	65%	7%	8%	7%	10%	3%

karnemelk (art.no. 5)*)

		gem.	0 g	1-199g	200-399g	400-599g	600-799g	≥800g
mannen	1963	-**)	77%	11%	6%	4 %	2%	0 %
mannen	1971	50	65%	26%	7%	1,5%	0%	0,5%
vrouwen	1963	-**)	65%	13%	17%	3 %	1 %	1 %
vrouwen	1971	99	50%	28%	17%	4 %	0,5%	0,5%

De melkconsumptie was ten opzichte van 1963 in 1971 aanzienlijk geringer zowel bij de mannen als bij de vrouwen. Het iets hogere kaasgebruik bij de mannen in 1971 kan nauwelijks als compensatie worden beschouwd.

*) zie bijlage, tabel 7

***) niet bekend.

Slechts drie bejaarden gebruikten in het geheel geen melk; in de regel werd dan wel een grotere hoeveelheid kaas genuttigd (28-50g per dag). Zes mannen en veertien vrouwen gebruikten geen kaas. Niet één bejaarde gebruikte geen van genoemde zuivelprodukten.

1.12.2 Vlees, vis en ei

In de voedingsgroep vlees-vis-eieren is het gebruik zowel bij de mannen als bij de vrouwen gemiddeld ongeveer 30 gram per dag hoger dan in 1963. Slechts één vrouwelijke bejaarde ontkent ieder gebruik van deze voedingsmiddelengroep.

Onder het hoofd "vet vlees" werden begrepen vet varkensvlees en in het algemeen vlees waaraan het vet duidelijk zichtbaar aanwezig was (o.a. doorregen lappen), worst en de meeste vleeswaren. Onder "mager vlees" werd verstaan vlees waaraan geen vet zichtbaar was, mager varkensvlees, alsmede vleeswaren als rookvlees en rosbeef. De consumptie van spek, vis en lever was slechts gering, 50% of meer van de bejaarden gebruikten deze voedingsmiddelen niet. De gemiddelde consumptie van eieren komt neer op 2 à 3 eieren per week, iets geringer dan de berekende consumptie van dit artikel in 1963. Vet vlees blijkt meer gewaardeerd te worden dan mager vlees, vooral door de mannen.

vlees + vis + ei (art.no. 8 t/m 14)

	gem.	≤49 g	50-99 g	100-199 g	200-299 g	≥300 g
mannen 1963	136	2,5%	20%	70,5%	7 %	0 %
mannen 1971	168	1 %	7%	65 %	26,5%	0,5%
vrouwen 1963	115	3 %	41%	56 %	0 %	0 %
vrouwen 1971	145	1 %	13%	74 %	12 %	0 %

mager vlees (art.no. 8)

	gem.	0 g	1-19g	20-39g	40-59g	60-79g	80-99g	≥100g
mannen 1971	30	31 %	20,5%	20,5%	7 %	10%	6 %	5%
vrouwen 1971	35	23,5%	23 %	17,5%	9,5%	11%	6,5%	9%

lever (art.no. 9)

	gem.	0 g	1-9 g	10-19 g	20-29 g	≥30 g
mannen 1971	3	67,5%	21,5%	10,5%	0%	0,5%
vrouwen 1971	3	71 %	18 %	7 %	2%	2 %

vet vlees (art.no. 10)

		gem.	0 g	1-29g	30-59g	60-89g	90-119g	120-149g	150-179g	≥180g
mannen	1971	90	3,5%	7%	14%	28%	25%	14%	3,5%	5%
vrouwen	1971	74	6%	4%	12%	16%	31%	15%	11%	5%

spek (art.no. 5)

		gem.	0 g	1-19 g	20-39 g	40-59 g	≥60 g
mannen	1963	*)	75%	19%	3%	1%	2%
mannen	1971	11	50%	29%	15%	2%	4%
vrouwen	1963	*)	86%	12%	2%	0%	0%
vrouwen	1971	4	76%	17%	6%	0,5%	0,5%

vis (art.no. 12 + 13)

		gem.	0 g	1-19 g	20-39 g	40-59 g	≥60 g
mannen	1963	*)	51%	13%	30%	4%	2%
mannen	1971	15	50%	21,5%	19,5%	5%	4%
vrouwen	1963	*)	51%	13%	28%	6%	2%
vrouwen	1971	12	51,5%	20%	23%	4,5%	1%

*) gemiddeld onbekend.

eieren (art.no. 14)

		gem.	0 g	1-29 g	30-59 g	60-89 g	≥90 g
mannen	1963	23	21%	45%	32%	2%	0%
mannen	1971	19	16%	64,5%	17,5%	2%	0%
vrouwen	1963	21	23%	46%	29%	2%	0%
vrouwen	1971	17	23%	58%	17,5%	1,5%	0%

1.12.3 Aardappelen, groenten en fruit

Opvallend is de geringe consumptie van aardappelen en groenten, zowel bij de mannen als bij de vrouwen in 1971 ten opzichte van 1963. Hier staat een aanmerkelijk grotere fruitconsumptie tegenover. Eén man en negen vrouwen gebruikten geen aardappelen, terwijl acht mannen en drie vrouwen geen fruit consumeerden. Geen enkele bejaarde ont-hield zich van het gebruik van groenten.

Gebruik van groep 3 voedingsmiddelen (in grammen per dag).

aardappelen (art.no. 15)

		gem.	0-99g	100-199g	200-399g	400-599g	600-799g	≥800g
mannen	1963	293	4,5%	17,5%	58%	15%	5%	0%
mannen	1971	210	11%	42,5%	38%	8,5%	0%	0%
vrouwen	1963	187	10%	39,5%	48,5%	2%	0%	0%
vrouwen	1971	130	35%	48%	17%	0%	0%	0%

groenten (art.no. 17)

		gem.	1-49 g	50-149 g	150-249 g	250-349 g	≥350 g
mannen	1963	224	6,5%	15,5%	61,5%	9,5%	7 %
mannen	1971	117	2 %	34 %	49,5%	11 %	3,5%
vrouwen	1963	206	3,5%	21 %	62 %	9,5%	4 %
vrouwen	1971	172	2 %	37 %	46,5%	11 %	3,5%

fruit (art.no. 19 + 20)

		gem.	1-49 g	50-149 g	150-249 g	250-349 g	≥350 g
mannen	1963	127	13 %	64 %	18,5%	3 %	1,5%
mannen	1971	204	14 %	27 %	29 %	14,5%	15,5%
vrouwen	1963	158	6,5%	57 %	24 %	10 %	2,5%
vrouwen	1971	226	7,5%	27,5%	29 %	19 %	17 %

1.12.4 Brood, graanprodukten, bakkerswaren en meelprodukten

Het gemiddeld gebruik in 1971 van deze gehele voedingsmiddelengroep bedroeg voor mannen 190 gram en voor vrouwen 146 gram.

Gebruik van groep 4 (in grammen) per dag.

brood (alle soorten, art.no. 1 + 2)

		gem.	1-69g	70-139g	140-209g	210-279g	280-349g	≥350g
mannen	1963	200	0 %	9,5%	35 %	40 %	10 %	5,5%
mannen	1971	163	3,5%	32 %	45 %	16,5%	3 %	0 %
vrouwen	1963	167	1 %	22,5%	47,5%	25 %	3 %	0 %
vrouwen	1971	117	13,5%	59,5%	24,5%	2,5%	0 %	0 %

waterbrood en bruinbrood (art.no. 1)

		gem.	0 g	1-79g	80-159g	160-239g	240-319g	≥320g
mannen	1963	160	26%	2%	23 %	36 %	11%	0%
mannen	1971	112	21%	12%	39 %	24 %	4%	0%
vrouwen	1963	110	28%	8%	38 %	24 %	2%	0%
vrouwen	1971	73	27%	28%	36,5%	8,5%	0%	0%

witbrood en luxe brood (art.no. 2)

		gem.	0 g	1-79 g	80-159 g	160-239 g	240-319 g	≥320 g
mannen	1963	45	33,5%	30,5%	13 %	14 %	8 %	1%
mannen	1971	51	22 %	53 %	18 %	5 %	2 %	0%
vrouwen	1963	50	33,5%	31 %	22 %	12 %	1,5%	0%
vrouwen	1971	44	15 %	63 %	19,5%	2,5%	0 %	0%

beschuit, koek en gebak (art.no. 31)

	gem.	0 g	1-19 g	20-39 g	40-59 g	≥ 60 g
mannen 1963	17	23 %	32 %	32 %	8 %	4%
mannen 1971	24	6,5%	39,5%	36 %	12 %	6%
vrouwen 1963	18	26 %	27 %	31 %	13 %	3%
vrouwen 1971	26	5,5%	37,5%	34,5%	15,5%	7%

rijst en macaroni (art.no. 16)

	gem.	0 g	1-19 g	20-39 g	40-59 g	≥ 60 g
mannen 1971	3	77%	12,5%	6,5%	4 %	0 %
vrouwen 1971	3	83%	12 %	3 %	1,5%	0,5%

Roggebrood werd in 1971 bij het bruine brood gerekend. Koekjes en gebak werden in 1971 samengevoegd met biscuits, beschuit en ontbijtkoek (art.no. 31). Ook van deze voedingsmiddelengroep is in 1971 sprake van een gemiddeld geringer gebruik dan in 1963. Dit komt vooral op rekening van een geringer broodgebruik in 1971.

In 1963 was dit gemiddeld gebruik aldus:

<u>gemiddeld in grammen</u>	<u>mannen</u>	<u>vrouwen</u>
bruinbrood en regeringsbrood	160	110
witbrood en luxe broodsoorten	45	50
roggebrood	3	6
koekjes en gebak	20	20
grove graan- en meelprodukten	6	3
rijst	2,5	2,5
beschuit en koek	17	18
<u>Totaal</u>	<u>253,5</u>	<u>209,5</u>

1.12.5 Boter, margarine en spijsvetten

In 1971 was er ten opzichte van 1963 sprake van een iets geringer gemiddeld gebruik van de voedingsmiddelengroep: boter, margarine en spijsvetten, zowel bij de mannen als bij de vrouwen. Evenals in 1963 leverde margarine het belangrijkste gewichtsbestanddeel.

De frequentieverdelingen voor de consumptie van deze groep voedingsmiddelen waren in 1971 als volgt:

Gebruik groep 5 (in grammen) per dag.

boter, margarine, olie en slachtvet (art.no. 21 t/m 26)

	gem.	1-34 g	35-69 g	70-105 g	≥ 105 g
mannen 1963	63	3%	60%	35 %	2 %
mannen 1971	59	18%	55%	25 %	2 %
vrouwen 1963	51	11%	77%	11 %	1 %
vrouwen 1971	47	26%	64%	8,5%	1,5%

boter (art.no. 21)

	gem.	0 g	1-19 g	20-39 g	40-59 g	≥ 60 g
mannen 1963	*)	57%	7 %	24%	9 %	3%
mannen 1971	4	78%	16 %	4%	2 %	0%
vrouwen 1963	*)	50%	9 %	32%	7 ^o %	2%
vrouwen 1971	4	78%	11,5%	10%	0,5%	0%

margarinesoorten (art.no. 22 t/m 24)

	gem.	0 g	1-19 g	20-39 g	40-59 g	60-79 g	≥ 80 g
mannen 1963	45	9 %	4%	23 %	29%	24%	11 %
mannen 1971	50	1,5%	8%	30 %	30%	20%	10,5%
vrouwen 1963	30	18 %	7%	37 %	22%	11%	5 %
vrouwen 1971	38	3,5%	16%	34,5%	31%	11%	4 %

Dieetmargarines en halvarines waren in 1971 pas in opkomst. De bijdragen van de verschillende margarinesoorten waren in 1971 gemiddeld in grammen aldus:

	mannen	vrouwen
margarine (art.no. 22)	36,1	26,4
dieetmargarine (art.no. 23)	11,1	11,1
halvarine (art.no. 24)	2,4	1,0
Totaal	49,6	38,5

olie (art.no. 25)

	gem.	0 g	1-19 g	20-39 g	≥ 40 g
mannen 1963	*)	78 %	19 %	2%	1%
mannen 1971	1,5	49,5%	50,5%	0%	0%
vrouwen 1963	*)	79 %	19 %	1%	1%
vrouwen 1971	1,5	50,5%	48,5%	1%	0%

*) niet bekend.

spijsvet (art.no. 26)

		gem.	0 g	1-19 g	20-39 g	>40 g
mannen	1963	*)	85 %	8 %	5 %	2%
mannen	1971	4	79 %	12,5%	8,5%	0%
vrouwen	1963	*)	91 %	8 %	1 %	0%
vrouwen	1971	3	79,5%	17 %	3,5%	0%

*) niet bekend.

1.12.6 Suiker, sterk suikerbevattende voedingsmiddelen en bindmiddelen

De gemiddelde suikerconsumptie was in 1971 eveneens wat geringer dan in 1963. In hoeverre dit door het gebruik van limonades en frisdranken (met gemiddeld 12% suiker) en een wat groter jam/snoepgebruik wordt gecompenseerd, valt moeilijk na te gaan. De verschillen tussen 1963 en 1971 zijn wat betreft het jam/snoepgebruik zeer gering. Het gebruik van limonades en frisdranken wordt in het rapport over de voedingsenquête in 1963 niet genoemd. Het gemiddeld gebruik van bindmiddelen is in 1971 iets groter dan in 1963, toen dit op ± 1 g per persoon per dag werd geschat. In 1971 is voor bindmiddelen het gebruik voor de mannen op 5 g en voor de vrouwen op 4 g gemiddeld per dag berekend. Of in 1963 evenwel onder bindmiddelen hetzelfde werd verstaan als in 1971 is niet duidelijk.

Uit de tabellen 7 en 8 (bijlage) blijkt, evenals De Wijn in 1967 rapporteerde, dat voedingsmiddelen als vis en peulvruchten slechts in geringe hoeveelheden worden gebruikt. Hetzelfde valt te melden van boter en bak- en braadvet en in zekere zin ook van frisdranken en limonades. Uit tabel 8 blijkt tevens dat genoemde voedingsmiddelen door een groot aantal bejaarden in het geheel niet gebruikt werden. Slechts een zeer gering aantal bejaarden gebruikten vitaminepreparaten. Artikelen als ijs, noten/pindakaas (art.no. 30) zijn buiten de beschouwing gelaten wegens het geringe gebruik.

Gemiddeld gebruik (in grammen) per dag.

suiker (art.no. 28)

		gem.	0 g	1-19 g	20-39 g	40-59 g	60-79 g	≥ 80 g
mannen	1963	47	2,5%	2,5%	33 %	36,5%	17 %	8,5%
mannen	1971	38	9,5%	24,5%	23 %	21 %	9,5%	12,5%
vrouwen	1963	33	15,5%	10 %	36 %	29 %	6,5%	3 %
vrouwen	1971	21	23 %	35 %	21,5%	13 %	4 %	3,5%

jam en snoep (art.no. 29)

	gem.	0 g	1-19 g	20-39 g	≥ 40 g
mannen 1963	11	44 %	23 %	28 %	5%
mannen 1971	13	21,5%	51,5%	19 %	8%
vrouwen 1963	11	51 %	24 %	20 %	5%
vrouwen 1971	13	17,5%	60 %	17,5%	5%

limonades en frisdranken (art.no. 32)

	gem.	0g	1-49g	50-99g	100-149g	150-199g	200-249g	≥ 250g
mannen 1971	37,5	64,5%	12%	8,5%	7,5%	2,5%	1,5%	3,5%
vrouwen 1971	53	42 %	16%	17,5%	13 %	7 %	2 %	2,5%

1.13 Bespreking van en commentaar bij het voedingsonderzoek in 1971 te

Rotterdam

De vraag dient te worden gesteld of de resultaten van het voedingsonderzoek in 1971 zonder bezwaar mogen worden vergeleken met die, verkregen in 1963. Bij laatstgenoemd onderzoek (uitvoerd door CIVO-TNO te Zeist onder auspiciën van de Oriënteringscommissie van de Voedingsraad), werd de enquêtering door twee ervaren diëtisten aan huis verricht en de resultaten werden door de medewerkers van CIVO-TNO bewerkt (De Wijn e.a. 1967). In verband met de vergelijkbaarheid van de beide onderzoeken moet het volgende worden opgemerkt:

- a) In 1963 werden de zelfstandig wonende bejaarden gerecrueteerd uit twee zeer verschillende Rotterdamse wijken, te weten Rotterdam-Noord en Rotterdam-Zuid (Charlois),
- b) De voedingsenquêtes in 1963 en 1971 werden niet door dezelfde diëtisten uitgevoerd.

ad a) De bejaarden, die in 1971 aan het onderzoek deelnamen, waren voornamelijk afkomstig uit de wijken Bloemhof, Hillesluis en de Afrikaanderbuurt, alle in Rotterdam-Zuid (zogenaamd Oud-Zuid). Het betreft een etnisch interessante bevolking, volkomen vergelijkbaar, zo niet identiek, met die in Charlois en evenals de laatste voor een belangrijk deel oorspronkelijk uit Brabant, de Zuidhollandse en Zeeuwse eilanden afkomstig.

In de rapportage over het voedingsonderzoek in 1963 te Rotterdam brengt De Wijn de voedingsgegevens van de twee Rotterdamse wijken onder één noemer, waaruit kan worden geconcludeerd dat tussen

de twee groepen geen verschillen van importantie zijn vastgesteld, hoe verschillend beider achtergrond ook moge zijn.

ad b) Evenals in 1963 werd in 1971 de voedingsenquête verricht door een ervaren diëtist, die voor dat doel een speciale opleiding had gevolgd om zich met de methodiek eigen te maken, noodzakelijk voor een zo nauwkeurig mogelijke oriëntatie met betrekking tot de voedingsgewoonten van individuen en groepen. In 1971 werd dezelfde methode, uitgaande van dezelfde principes als in 1963, gevolgd (zie 1.4).

Met betrekking tot de vergelijkbaarheid van de bevindingen in 1963 en 1971 kan de vraag derhalve bevestigend worden beantwoord.

Wanneer de voedingsgewoonten in 1971 in hun geheel worden gezien, is de gemiddelde energetische waarde van de voeding der bejaarden bevredigend evenals de gemiddelde kwaliteit ten aanzien van de energetische bijdrage van eiwit. De relatieve bijdrage van vet aan de voeding is echter voor velen zeer hoog en die van koolhydraten gering. Vergeleken met 1963 is de voeding van de vrouwen boven de leeftijd van 75 jaar duidelijk minder, zowel wat de totale energetische waarde betreft, als die per kg lichaamsgewicht, terwijl het percentage vetcalorieën bijzonder hoog ligt. Deze bevinding legt nog eens extra de nadruk op de noodzaak van een kwalitatief en kwantitatief juiste keuze van de voeding door de hoogbejaarde mens.

Verschillende nutriënten waren gemiddeld niet in voldoende hoeveelheid in de dagelijkse voeding aanwezig zodat waakzaamheid geboden blijft. Vergelijking van de gegevens met die in 1963 brengt enkele opmerkelijke verschillen aan het licht. Het gemiddelde ijzergehalte in de voeding blijkt zowel voor de mannen als voor de vrouwen in 1971 wat lager te zijn dan in 1963 en schommelt rond de gewenste daghoeveelheid van 10 mg. In 1971 is er echter sprake van een procentueel duidelijk groter aantal mannen en vrouwen met een geringe hoeveelheid ijzer in de voeding. Evenals De Wijn in 1963 signaleerde, was ook in 1971 een lage ijzerconsumptie nauw verbonden met een lage energetische waarde van de voeding, terwijl een hoge energetische waarde van de voeding samenging met een hoge ijzerconsumptie (> 12 mg gemiddeld per dag). Opmerkelijk is niettemin dat bij de bejaarden met een "lage" ijzerconsumptie (< 9 mg per dag), het ijzergehalte uitgedrukt in mg/1000 kcal, toch lager is dan het algemeen gemiddelde. In omgekeerde zin valt hetzelfde te melden

over het ijzergehalte bij de bejaarden met een hoge ijzerconsumptie.

Het percentage mannen en vrouwen met een laag riboflavinegehalte in de voeding is in 1971 aanzienlijk groter dan in 1963. Ook de gemiddelde waarden lagen in 1963 bij de beide geslachten hoger (zie tabel 19, bijlage). De melkconsumptie is geringer dan in 1963. In mindere mate is dit ook het geval voor aardappelen, groenten en brood. Een licht tot matig hoger gebruik bestaat in 1971 voor de vis-vlees-eigroep en voor fruit vergeleken met 1963. De verbetering van de welvaart die ook aan de bejaarden niet voorbij is gegaan, lijkt echter geen overeenkomstige verbetering van de kwaliteit van hun voeding te hebben gegeven.

Tenslotte kan nog op het volgende worden gewezen:

Voor de beoordeling van de resultaten verkregen uit de analyse van het voedingsanamnestisch onderzoek moet met nadruk gewezen worden op het feit dat de verwerking van uit voedingsenquêtes verkregen gegevens in het algemeen een grove benadering oplevert van de veronderstelde voedselconsumptie voor de groep als geheel. Voor de beoordeling van individuele tekorten of een teveel van de betreffende voedselbestanddelen geeft deze bewerking geen informatie, omdat enerzijds de individuele behoeften aan essentiële voedingsstoffen zeer variëren en anderzijds de in voedingsmiddelentabellen opgegeven samenstelling van voedingsmiddelen een benaderd gemiddelde is. Het is daarom noodzakelijk om naast de voedselconsumptie tevens klinisch-chemische parameters bij de individuele bejaarden in het onderzoek te betrekken. De hoofdstukken 3 en 4 geven hieromtrent een verslag.

HOOFDSTUK 2
ONDERZOEK NAAR DE SERUMLIPIDEN IN DE PERIODE 1971-1975

Aan het onderzoeksproject van bejaarden in Rotterdam werd een onderzoek gekoppeld naar bloedvetten (totaal serumlipide en diverse lipidenfrakties) waarbij een antwoord gezocht werd op de volgende vragen. Het ging om bejaarden overwegend uit de arbeidersklasse, die zelfstandig woonden en zichzelf verzorgden.

- a) Hoe hoog is het gehalte van deze vetten in het serum? (gemiddelde waarden, standaarddeviaties, spreidingsbreedten en percentielwaarden).
- b) Zijn de verschillen tussen mannen en vrouwen, zoals die beschreven worden met betrekking tot deze stoffen, ook bij deze bejaarden terug te vinden?
- c) Is er een verband aantoonbaar tussen deze serumlipiden en de voeding?
- d) Heeft de mate van overgewicht invloed op deze serumlipiden?

2.1 Uitvoering

Op de ochtend van het onderzoek in het Rotterdamse Oogziekenhuis werd bij de bejaarden, die nuchter waren, in zittende houding bloed afgenomen. De voorbereiding van dit bloed geschiedde volgens de richtlijnen door het Gaubius Instituut verstrekt. Na circa 30 minuten stolling bij kamertemperatuur en vervolgens na 4 tot 24 uur op 4°C werd het serum na centrifugatie afgezonderd. Ter preventie van het voorkomen van micro-organismen tijdens de opslag van het serum werd aan elke buis met 4 tot 5 ml serum een druppel (50 microliter) 5% merthiolaat in water toegevoegd.

Periodiek vond transport plaats van de verzamelde monsters naar het Gaubius Instituut te Leiden, alwaar chemische analyses plaatsvonden. Bepaald werden de totaal lipidenconcentratie en de concentraties van fosfolipiden, totaal cholesterol, vrij sterol, sterolesters, triglyceriden en vrije vetzuren. Om een kwalitatieve indruk te krijgen van de lipoproteïnenverdeling werd in deze sera papierelectroforese verricht. Een kwantitatieve bepaling van de afzonderlijke lipoproteïnen in serum door middel van ultracentrifugatie werd in verband met de hoge kosten niet uitgevoerd.

2.2 Laboratoriumtechnische methodieken (Gaubius Instituut TNO)

De totaal lipideconcentratie werd gemeten door uit 0.5 ml serum de

lipiden te extraheren en de hoeveelheid door wegen te bepalen. Totaal cholesterol, veresterd cholesterol, vrij cholesterol, triglyceriden en vrije vetzuren werden bepaald door middel van dunne-laag chromatografie (Van Gent, 1968). Deze methodiek werd gecontroleerd met de Abell-Kendall methode voor totaal cholesterol en de methode volgens Soloni en volgens Giegel voor triglyceriden. De uitkomsten van deze twee methoden zijn later gecontroleerd door het laboratorium van de WHO Regional Lipid Reference Centre in the Institute for Clinical and Experimental Medicine in Praag, Tjechoslowakije, en "within recommended limits" bevonden.

Fosfolipidenconcentraties werden verkregen door het bepalen van anorganisch fosfaat. Via vermenigvuldiging met de faktor 25 (het gemiddeld gehalte anorganisch fosfaat in fosfolipiden bedraagt 4%) werd de fosfolipidenconcentratie verkregen.

De papierelectroforese werd uitgevoerd volgens Lees en Hatch (1963)*.

2.3 Resultaten van de bepalingen verricht in 1971

Van 138 mannen en 137 vrouwen werd het totaal gehalte aan serumlipiden en van de genoemde frakties bepaald. Van zes mannen en elf vrouwen waren de bepalingen om uiteenlopende redenen mislukt.

Naar geslacht en leeftijdsgroep was de onderverdeling aldus:

Leeftijdsgroep	Mannen	Vrouwen
64 t/m 69 jaar	69	66
70 t/m 74 jaar	32	48
≥ 75 jaar	<u>37</u>	<u>23</u>
Totaal	138	137

2.3.1 Kwalitatieve, kwantitatieve en statistische beoordeling van de serumlipiden

Uit de verzameltabel (bijlage, tabel 10) blijkt dat in de groep "hoogbejaarde" vrouwen één persoon is met een uitzonderlijk hoog lipidengehalte, hetgeen op rekening van de triglyceridenfractie komt. In de subgroepen V-III* en V-totaal* werd deze bejaarde buiten beschouwing gelaten om na te gaan in hoeverre deze "uitschieter" de groepsgemiddelden beïnvloedde van zowel de groep vrouwen in geheel als van die

*) Lees, R.S. en F.T. Hatch (1963), Lab.Clin.Med. 61, 518-528.

van de betreffende leeftijdsgroep. Bij de statistische beoordeling van de groepsverschillen bleek de invloed van deze "uitschieter" slechts zeer gering te zijn (bijlage, tabel 11).

De vrouwen bleken gemiddeld een significant hogere totaal lipidenconcentratie te hebben dan de mannen. Dit geldt met uitzondering van de triglyceriden voor alle frakties. Er is geen statistisch significant verschil tussen de gemiddelde triglyceridenconcentraties van mannen en vrouwen. Worden de lipidenfrakties naar hun gewichtspercentages van de totale lipidenconcentratie beoordeeld, dan vallen de geslachtsverschillen praktisch weg. Alleen vrije vetzuren waren ook gewichtspercentueel bij de vrouwen meer aanwezig dan bij de mannen.

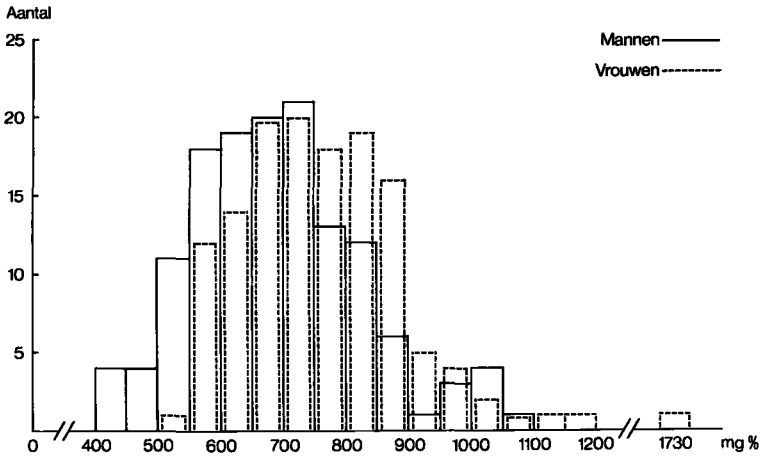
Lipidenfrakties in gewichtsprocenten van de totaal lipidenconcentratie

	totaal sterol		fosfolipiden		triglyceriden		vrij sterol		sterol-esters		vrije vetzuren	
	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V
gem.	36.3	35.7	30.6	30.8	12.3	12.6	10.2	9.8	44.4	44.0	2.5	2.8
S.D.	2.7	2.6	3.3	3.1	4.5	4.9	1.4	1.4	4.8	4.0	1.2	1.0
spr.br.	28-43	23-42	20-39	20-38	4-34	6-42	7-14	7-14	32-54	27-53	1-9	1-6

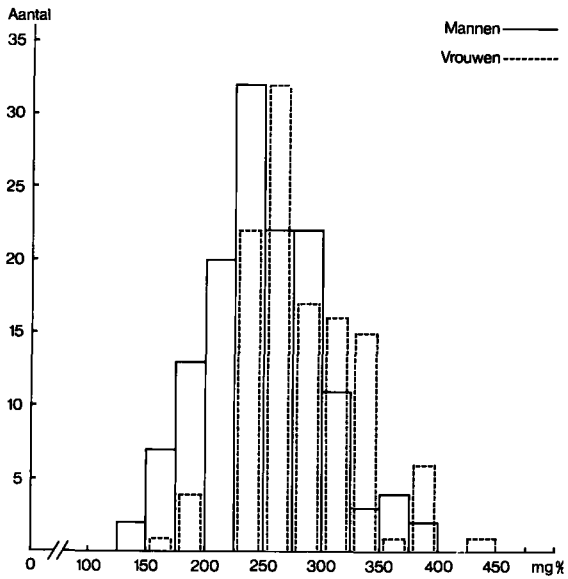
Staaftogrammen, frequentiecurven en percentielwaarden

De staaftogrammen (fig. 1 t/m 7) tonen aan dat de frequentieverdelingen van de lipidenfrakties bij de vrouwen in het algemeen "meer naar rechts" verplaatst zijn dan die van de mannen, maar zowel bij de mannen als bij de vrouwen verlopen de frequentiecurven welke uit deze staaftogrammen geconstrueerd kunnen worden wat asymmetrisch, met relatief meer hoge dan lage waarden. De percentielwaarden worden met een grote letter P en een cijfer er direkt achter weergegeven. Uit de berekende percentielwaarden blijken de gemiddelde en de mediaanwaarden van de diverse variabelen overigens dicht bij elkaar te liggen met uitzondering van die van de triglyceriden.

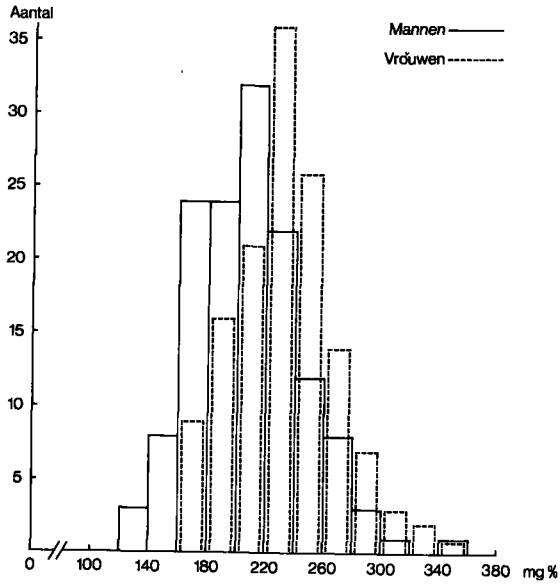
Hoewel de P 95 nog duidelijke verschillen tussen mannen en vrouwen aangeeft, zijn deze toch relatief geringer dan die van de P 50 van beide geslachten. De triglyceriden vormen hier een uitzondering doordat voor deze variabele de geslachtsverschillen op P 95-niveau absoluut en relatief juist groter zijn dan op P 50-niveau.



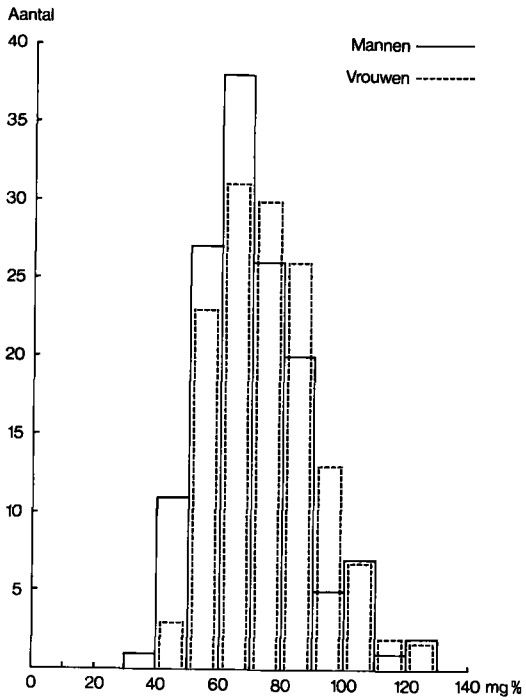
Figuur 1. Totaal lipide in mg% 1971



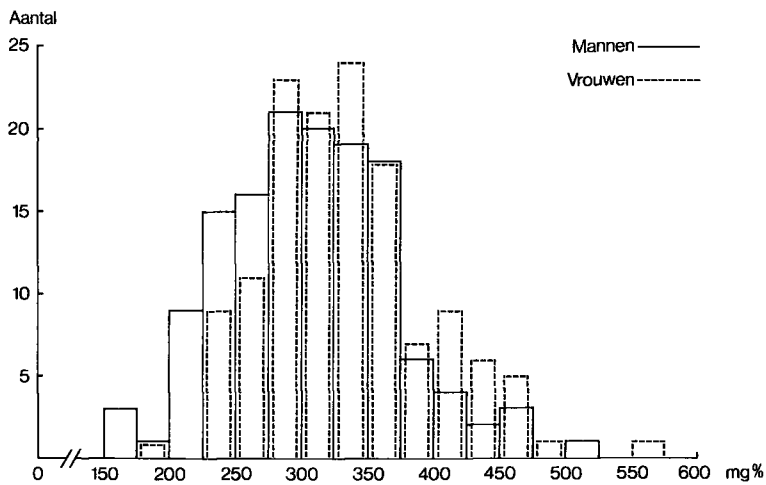
Figuur 2. Serum totaal cholesterol in mg% 1971



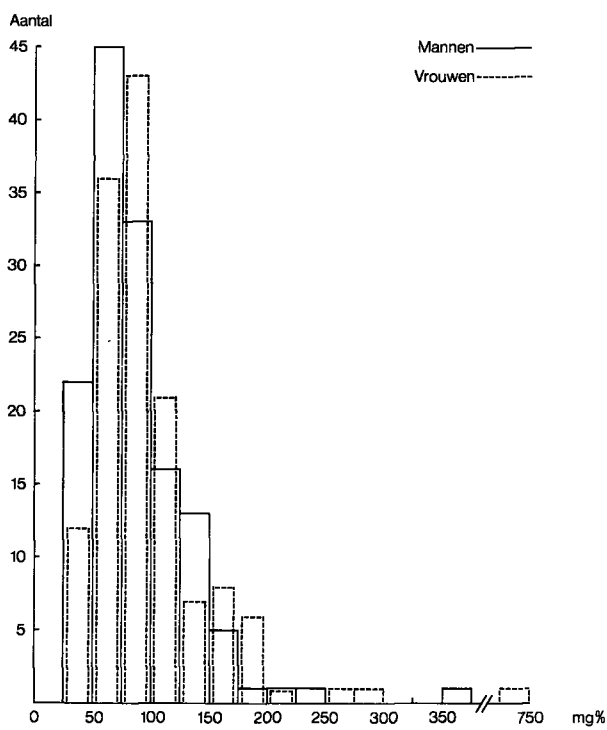
Figuur 3. Serumfosfolipiden in mg% 1971



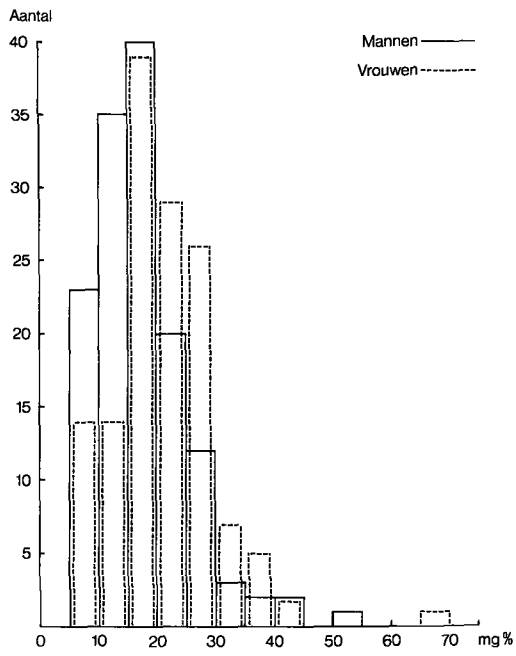
Figuur 4. Serum vrij cholesterol in mg% 1971



Figuur 5. Serum cholesterolesters in mg% 1971



Figuur 6. Serum triglyceriden in mg% 1971



Figuur 7. Serum vrije vetzuren in mg% 1971

Concentraties van totaal lipiden en lipidenfrakties: gemiddelden,
standaarddeviaties, spreidingsbreedten en percentielgrenzen
(in mg per 100 ml serum)

	totaal lipide		totaal sterol		fosfo-lipiden		trigly-ceriden		vrij sterol		sterol-esters		vrije vetzuren	
	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V
gem.	686	762	250	271	208	232	86	100	70	75	305	334	17	21
S.D.	134	150	47	50	38	35	44	69	16	16	64	64	8	9
spr.br.	415-1089	508-1726	139-392	173-443	120-348	161-345	28-351	38-725	38-124	42-124	168-512	193-563	5-52	6-69
P 5	480	575	175	200	150	175	35	45	46	51	200	235	6	8
P10	530	600	185	210	165	190	40	50	51	55	225	260	8	9
P50	670	750	240	265	210	230	75	85	68	73	300	330	15	20
P90	850	930	310	335	260	275	140	165	91	98	385	420	25	32
P95	1000	980	345	375	275	295	155	185	102	106	420	460	31	36

De vragen a) en b) zijn hiermee voldoende beantwoord.

2.3.2 Correlaties met voedingspatroon en adipositasindex

Door middel van scatterdiagrammen werd nagegaan of er correlaties aantoonbaar waren tussen het uit het serum bepaalde lipidegehalte of de frakties daarvan en de uit het voedingsonderzoek berekende procentuele energetische bijdrage van koolhydraten, eiwitten en vetten van de betreffende bejaarden. Op gelijke wijze werd gezocht naar een mogelijke correlatie tussen het totale lipidegehalte of de lipidenfrakties en de mate van overgewicht uitgedrukt in de adipositasindex. Voor beide geslachten kon geen verband tussen de genoemde variabelen aangetoond worden. Op de vragen c) en d) volgt dus een ontkennend antwoord.

2.4 Enkele resultaten uit het longitudinale onderzoek 1971-1975

In memorandum nr. 11, 1978, van het Gaubius Instituut, Gezondheidsorganisatie TNO te Leiden heeft Van der Voort (50) de indeling van deze bejaardenpopulatie samengevat naar hoogte van hun gemiddelde cholesterolconcentratie in het bloed, berekend uit drie of meer analyses (longitudinaal onderzoek 1971-1975). Van 127 vrouwen en 118 mannen zijn voor ieder de gemiddelde totaal lipide-, totaal cholesterol- en de triglycerideconcent-

traties berekend.

Op grond van arbitrair gestelde grenzen werden vier groepen op basis van totaal cholesterolconcentratie samengesteld.

Op basis van de analysegegevens is voor de bejaarden met een hoge cholesterolconcentratie tevens geprobeerd een arbitraire indeling te maken in type IIA (verhoging van β -lipoproteïnen) en type IIB (verhoging van β - en pre- β -lipoproteïnen).

			aantal	
			mannen	vrouwen
groep A	cholesterol	< 300 mg/100 ml	102 = 86%	93 = 73%
groep B	cholesterol	300-324 mg/100 ml	10 = 8%	21 = 16%
groep C	cholesterol	325-349 mg/100 ml	3 = 3%	7 = 6%
groep D	cholesterol	\geq 350 mg/100 ml	3 = 3%	6 = 5%

Dus 50 van deze in totaal 245 bejaarden, of 20,4%, hadden gemiddeld een serumcholesterolconcentratie van 300 mg/100 ml of meer.

De analysegegevens van groep C waren als volgt:

analyse- nummer	gesl.	totaal lipide mg/100 ml	totaal cholesterol		triglyceride		tendens type
			mg/100 ml	gew.%	mg/100 ml	gew.%	
030	V	923	328	35.5	132	14.3	IIB
077	M	852	348	40.8	86	10.1	IIA
092	M	1051	329	31.3	234	22.3	IIB
117	V	976	334	34.2	168	17.2	IIB
123	V	978	339	34.7	173	17.7	IIB
145	M	1047	333	31.8	258	21.6	IIB
150	V	880	326	37.0	107	12.2	IIA
213	V	873	332	38.0	83	9.5	IIA
219	V	931	331	35.6	146	15.7	IIB
266	V	956	349	36.5	110	11.5	IIA

De analysegegevens van groep D waren:

063	V	1000	357	35.7	199	19.9	IIB
108	V	1015	354	34.9	189	18.6	IIB
112	V	926	355	38.3	107	11.6	IIA
124	M	979	366	37.4	150	15.3	IIA
144	M	1030	402	39.0	130	12.6	IIA
245	V	997	399	40.0	88	8.8	IIA
254	V	1001	358	35.8	137	13.7	IIA
275	M	1059	356	33.6	178	16.8	IIB
278	V	1000	372	37.2	137	13.7	IIA

Verder is nog nagegaan welke personen een gemiddeld triglyceridegehalte van 200 mg/100 ml en meer hadden. Het betreft hier vijf personen of 2.0% waarvan de analysegegevens als volgt waren:

analyse- nummer	gesl.	
092	M	met triglyceride 234 mg/100 ml bevindt zich in groep C.
096	V	met triglyceride 201 mg/100 ml is iemand waarvan het triglyceride langzaam gestegen was van 136 mg/100 ml in 1971 naar 278 mg/100 ml in 1975.
145	M	met triglyceride 258 mg/100 ml bevindt zich in groep C.
146	V	met triglyceride 225 mg/100 ml bevindt zich in groep A.
187	V	met triglyceride eerste jaar 725 mg/100 mg, tweede jaar 247 mg/100 ml en de drie volgende jaren normaal.

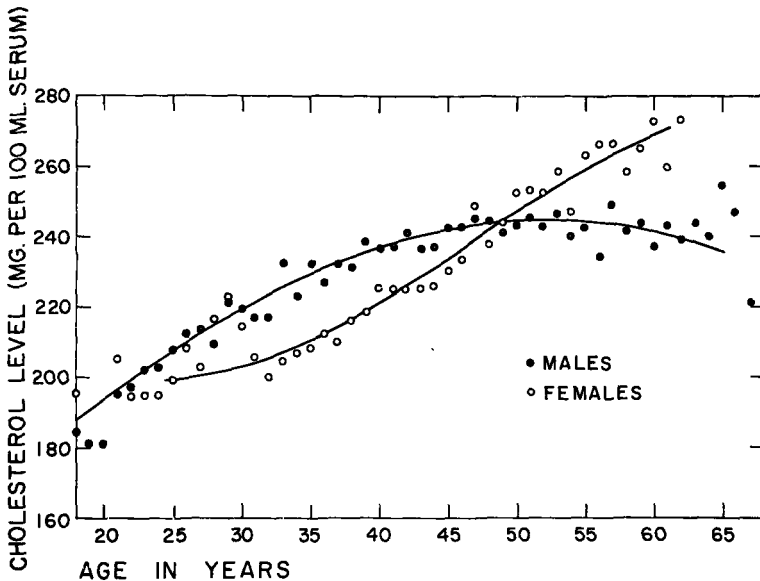
2.5 Discussie

2.5.1 Enkele relevante literatuurgegevens

Omvangrijke onderzoeken hebben tot in onze tijd aangetoond dat het serumcholesterol in de V.S. en in Europa tussen het 20ste en 50ste levensjaar bij de man en tot het 55ste levensjaar bij de vrouw, continu toeneemt. Er is cijfermateriaal dat wijst op een geslachtsverschil van de op de leeftijd betrokken curve van gemiddelden: aanvankelijk langzamere toename van de waarden bij vrouwen tussen het 20ste en 50ste jaar, dan echter kruisen de beide geslachtscurven elkaar en zijn de gemiddelden boven het 50ste jaar bij de vrouwen hoger dan bij de mannen (43) (zie fig. 8).

Er zijn ook onderzoekers die geen of slechts geringe geslachtsverschillen in de door hen bepaalde gemiddelde serumcholesterolconcentraties waarnamen (47). Verschillen in interpretatie van wat onder een "gezonde" populatie dient te worden verstaan schijnt hieraan ten dele debet te zijn. Zo heeft Carlson (1960) vastgesteld dat bij personen die volgens diepgaand klinisch en klinisch-chemisch onderzoek als "normaal" konden worden beoordeeld (dat wil zeggen na uitsluiting van alle personen die zich weliswaar subjectief gezond voelden, maar bij wie verschillende afwijkingen, onder andere in het ECG, gevonden werden of bij wie angina pectoris in de familie voorkwam), in de leeftijdsklasse tot 40 jaar geen tendens bestond tot stijgen van het serumcholesterol met de

leeftijd. De leeftijdsgroepen boven de 40 jaar toonden echter weer een soortgelijk gedrag als alle andere groepen, namelijk een toename van de gemiddelde waarden bij oudere leeftijd. Overigens vond men van de triglyceriden en fosfolipiden zonder uitzondering, ook bij gezonden beneden 40 jaar, een duidelijke toename met de leeftijd (11). Een belangwekkend voorbeeld uit de vele onderzoeken gepubliceerd in de Amerikaanse literatuur is het onderzoek van Lewis en medewerkers (37). Hierbij is veel aandacht besteed aan de standaardisatie van de cholesterolbepalingen toegepast in de dertien medewerkende centra, verspreid over de Verenigde Staten. Het verslag heeft betrekking op lipiden in sera van 10.690 mannen en 3.404 vrouwen van verschillende rassen en leeftijdsgroepen. Zij vonden de gemiddelde serumcholesterolwaarden van mannen en vrouwen op de leeftijd van 20 jaar op een gelijk niveau liggen. Daarna trad een stijging op, bij de mannen aanvankelijk sneller dan bij de vrouwen, om rond het 55ste jaar een hoogste waarde te bereiken bij de mannen, waarna een daling volgde. Boven het 50ste jaar was het gemiddelde cholesterolgehalte bij de vrouwen hoger dan bij de mannen.



Figuur 8. Gemiddelde cholesterolconcentraties in mg/100 ml serum naar leeftijd en geslacht.

Lewis, L.A. en medewerkers (1957): "Serum lipid levels in normal persons". *Circulation*, Vol. XVI, 227-245. Gereproduceerd met schriftelijke toestemming van de "American Heart Association Ltd."

Correlaties tussen cholesterolwaarden en bloeddruk en gewicht waren positief maar gering.

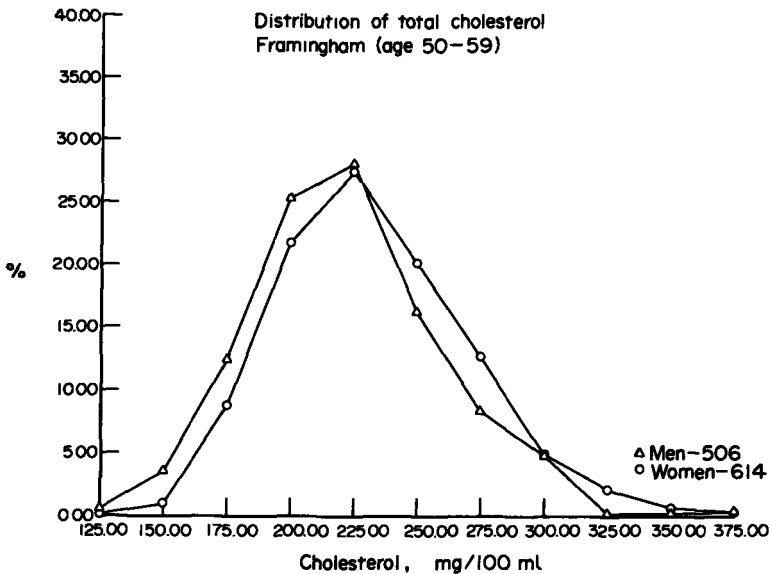
Volgens Lawry en medewerkers (35) vertoonden de gemiddelde lipidenconcentraties bij de Noord-Amerikaanse mannen na het 30ste jaar weinig veranderingen, terwijl bij de vrouwen een geleidelijke stijging ervan plaatsvond tot het 60ste jaar. Als gemiddelde cholesterolconcentratie van personen van 60 tot 70 jaar vonden zij voor de mannen een waarde van 233 ± 47 mg/100 ml en voor de vrouwen van 263 ± 44 mg/100 ml (zie bijlage, tabel 12). De stijging van het gemiddelde serumlipidengehalte werd door hen ten dele in verband gebracht met toename van het lichaamsvetgehalte. Toename van het lichaamsvetgehalte bij ouder worden werd afgeleid van de toename van de relatieve gewichten, welke laatste de quotiënten zijn van het gemeten gewicht en het gewenste volgens de Metropolitan Life Insurance Company tabellen, die zijn gebaseerd op lengte en gewicht van gezonde volwassen personen van gemiddeld postuur. Geheel vergelijkbaar met de "adipositas"-index van het Rotterdamse onderzoek zijn deze gegevens dus niet.

Serumcholesterolwaarden bij gezonde personen volgens Lawry en medewerkers (35):

leeftijd in jaren	aantal (n)	cholesterol (mg%) gemiddeld	S.D.
Mannen			
25-29	54	212	42
30-34	110	224	54
35-39	184	230	44
40-44	357	238	46
45-49	329	243	53
50-54	203	245	47
55-59	154	243	50
60-64	89	237	51
65-69	28	230	39
Vrouwen			
20-29	37	196	52
30-39	56	209	32
40-49	208	225	40
50-59	91	252	51
60-69	20	263	46

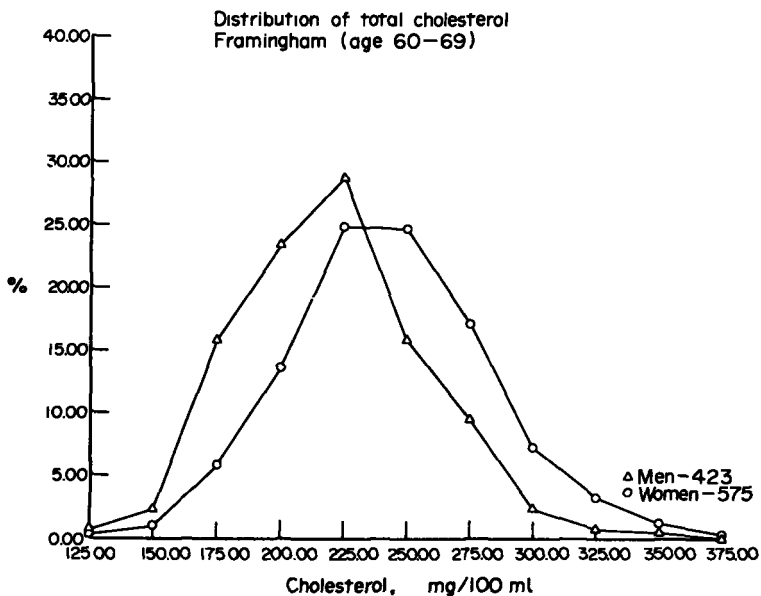
Hobson en medewerkers (28) onderzochten in 1948 98 mannen van 66 tot 85 jaar en 141 vrouwen van 61 tot 87 jaar thuis wonend in Sheffield. De gemiddelde serumcholesterolconcentraties en spreidingen van de mannen

en vrouwen bedroegen respectievelijk 268 (176-409) en 310 (200-481) mg/100 ml. Zij constateerden een neiging tot daling na het 70ste jaar. De gemiddelde vetconsumptie en spreiding bedroeg bij de mannen 86 (44-138) en bij de vrouwen 72 (32-143) g per dag. Bij de mannen werd geen significante correlatie tussen de vetconsumptie en de serumcholesterolconcentratie waargenomen, bij de vrouwen daarentegen werd wel een positief significant verband gevonden. Tussen lichaamsgewicht en serumcholesterolconcentratie werd geen significant verband geconstateerd. Werd de abdominale huidploidikte in scatterdiagrammen tegen de serumcholesterolconcentratie afgezet, dan bleek er bij de mannen geen, maar bij de vrouwen wel een positieve relatie te bestaan. Als gemiddelde cholesterolwaarden en standaarddeviaties van mannen van 60-69 jaar in de Framingham studie, vonden Castelli en medewerkers (14) 218 ± 36 en van mannen van 70 jaar en ouder aldaar 210 ± 36 mg/100 ml.



Figuur 9. Deze figuur geeft de procentuele verdeling weer van de totaal cholesterolconcentraties van mannen en vrouwen in Framingham in de leeftijdsgroep van 50-59 jaar, terwijl figuur 10 die verdeling weergeeft van mannen en vrouwen eveneens in Framingham in de leeftijdsgroep van 60-69 jaar. De figuren 11 en 12 geven de procentuele verdelingen weer van de triglyceridenconcentraties van dezelfde populaties als waarvan sprake was in de figuren 9 en 10.

De reproductie van deze figuren uit het artikel van Castelli en medewerkers (14) geschiedt met schriftelijke toestemming van de redactie van Pergamon Press Ltd., Oxford.



Figuur 10

De overeenkomstige cijfers van vrouwen in de Framingham studie waren 242 ± 40 en 238 ± 36 . In frequentiecurven weergegeven kwamen de verdelingen die volgens Gauss nabij. De triglyceridenconcentraties vertoonden veel grotere spreidingen welke hun weerslag vinden in de hoge waarden van de standaarddeviaties. Bovendien verliepen de frequentiecurven scheef naar rechts. Ook weer voor deze leeftijdsgroepen vonden zij voor de mannen als gemiddelden en standaarddeviaties respectievelijk 145 ± 101 en 130 ± 73 mg/100 ml en voor de vrouwen respectievelijk 127 ± 65 en 136 ± 68 mg/100 ml.

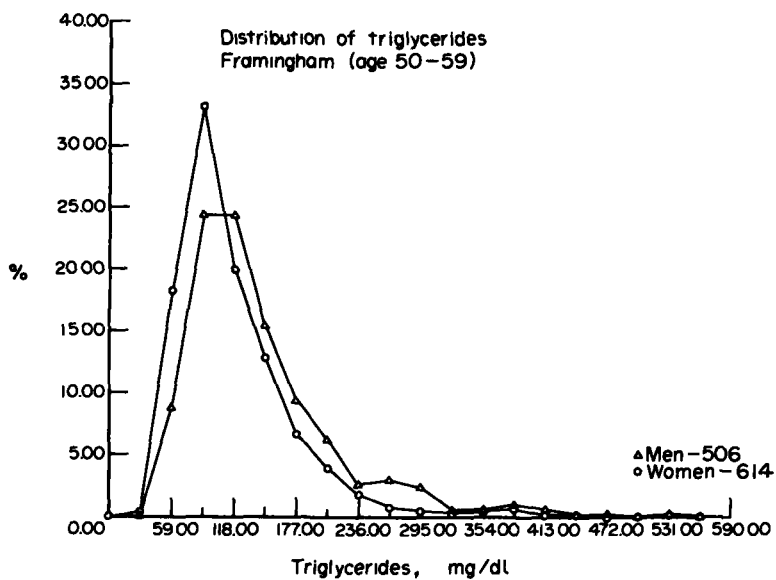


Figure 11

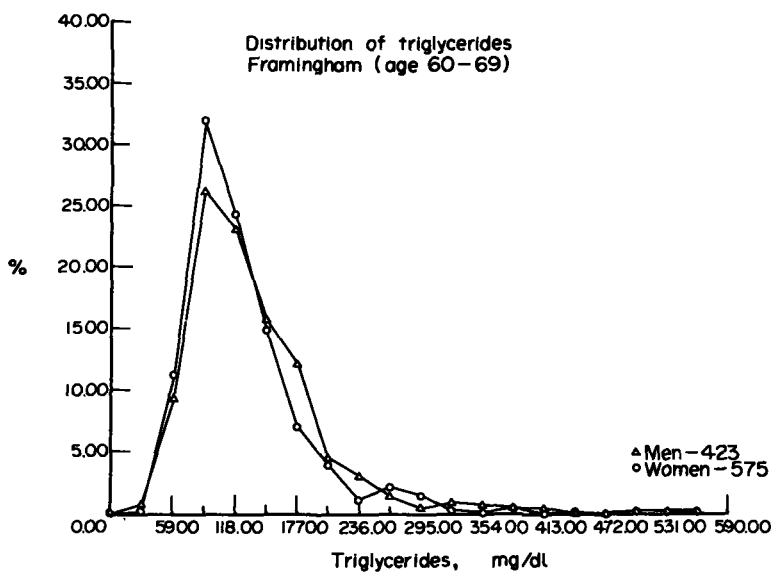


Figure 12

Uit de Nederlandse literatuur op het gebied van serumlipiden bij oude mensen zijn te vermelden serumcholesterolbepalingen in het kader van een sociaal-geneeskundig onderzoek van 400 bejaarden te Breda, door Tonino in zijn proefschrift in 1969 weergegeven. Danner beschrijft in zijn proefschrift (1977) naast de serumcholesterolwaarden ook de serumtriglyceridenconcentraties bij bejaarden in hun tiende decade in Amsterdam. De recente gegevens met betrekking tot het longitudinaal onderzoek in Zutphen van Van Buchem zijn helaas nog niet ter beschikking.

In de bijlage, tabel 12, is een niet volledig overzicht gegeven van serumlipidenonderzoeken bij bejaardenpopulaties uit binnen- en buitenlandse bronnen. Vergelijking van de daar weergegeven gemiddelde lipidenwaarden wordt bemoeilijkt door vele factoren waarvan de verscheidenheid van de bepalingsmethodieken niet op de laatste plaats genoemd dient te worden. Vooral de gemiddelde serumcholesterolwaarden vertonen grote verschillen.

2.5.2 Vergelijking van de Rotterdamse bevindingen met die uit de literatuur

De uitkomsten van het Rotterdamse onderzoek naar de serumlipiden van de zelfstandig levende bejaarden in 1971 komen in grote lijnen overeen met die in de literatuur beschreven. Ook hier blijken de vrouwen significant hogere totaal lipidenconcentraties in hun serum te hebben dan de mannen in deze leeftijdsfase. Ditzelfde geldt voor de vetfrakties, met uitzondering van de triglyceriden. Evenals Castelli (14) in de Framingham studie zeer grote spreidingen vond in de triglyceridenconcentraties in vergelijking met andere lipidenfrakties, kwam deze bevinding ook in de hier beschreven studie naar voren. In Rotterdam waren de gemiddelde triglyceridenconcentraties bij de mannen niet significant lager dan die bij de vrouwen. Bij de mannen in Rotterdam valt een significant lagere gemiddelde totaal lipidenconcentratie op van de hoogste ten opzichte van de laagste leeftijdsgroep. Dit verschijnsel valt eveneens waar te nemen bij de lipidenfrakties, met uitzondering van de fosfolipiden en vrije vetzuren. Bij de vrouwen blijkt in deze studie niets van een leeftijdsinvloed in het traject 65-80 jaar op de gemiddelde lipidenconcentraties, zomin in totaliteit als in frakties gezien. Een verklaring voor dit verschil in gedrag is niet gemakkelijk te geven. De geslachtsverschillen vallen weg wanneer we de diverse frakties gewichtsprocentueel op de totale lipidenconcentratie betrekken.

De in Rotterdam gevonden afwezigheid van enig aantoonbaar verband tussen lipidenconcentraties en voedingscomponenten, met name eiwitten, vetten en koolhydraten, is ook reeds in andere onderzoeken beschreven.

Nicols en medewerkers (40) beschrijven een onderzoek naar het gebruik van 110 verschillende in Noord-Amerika courante voedingsmiddelen bij 4057 volwassen deelnemers aan het prospectief epidemiologisch onderzoek naar cardiovasculaire ziekten in Tecumseh (Mich.). Voor geen van de onderzochte voedingsmiddelen werd een correlatie gevonden met de serumcholesterol- of triglyceridenconcentraties van de betreffende persoon. Zij signaleerden hierbij dus de afwezigheid van een associatie tussen voedingsvariabelen en serumcholesterolconcentraties, hetgeen ook reeds in andere grote epidemiologische voedingsonderzoeken naar voren kwam, wanneer de variabelen binnen een populatie per individu werden vergeleken. Als voorbeelden noemen we Framingham (33), Evans County (45) en de Israëliëische Ischaemische Hartstudie (32). Bij een studie van Japanners wonend in Japan, Hawaï en California werden evenmin correlaties gevonden tussen de voedingsvariabelen en serumtriglyceridenconcentraties van individuen binnen elk van de drie geografisch verschillende populaties; daarentegen konden grote verschillen worden aangetoond tussen de gemiddelde triglyceridenwaarden en de voedingsgewoonten bij vergelijking van deze populaties onderling (34).

Voeding/serumlipidenrelaties welke evident naar voren komen bij vergelijking van de verschillende populaties lijken niet te gelden voor individuen binnen een gegeven populatie. Kennelijk is de invloed van andere factoren welke als determinanten van de lipiden- of cholesterolconcentratie van belang zijn binnen een gegeven populatie groter dan die van de voedingscomponenten. Een andere verklaring is wellicht dat binnen eenzelfde populatie, met een in het algemeen uniform voedingspatroon, de individuele variatie van consumptiehoeveelheden en van lipidenconcentraties zo groot is, dat een statistisch significante correlatie niet is aan te tonen. De schijnbare onafhankelijkheid van voedingsgewoonten en serumlipidenconcentraties welke door deze studies wordt gesuggereerd, betekent niet dat voeding en lipidenconcentraties geen relatie tot elkaar hebben, waarschuwen de auteurs (40).

Bij de studie van Nicols (40) werden echter wel positieve correlaties geconstateerd tussen de serumcholesterol- en triglyceridenwaarden enerzijds en de graad van adipositas anderzijds. Voor de kwantificering daarvan werden formules gehanteerd die voor de mannen en vrouwen verschillend waren en waarin naast een geslachtsafhankelijke constante, lichaamsgewicht en -lengte en de huidploidikte van de sub-scapulaire en tricepsregio de variabelen waren. De aldus bepaalde adipositasindex bleek echter niet significant gecorreleerd te zijn met de consumptie van vet, suiker, meel of alcohol. Volgens de auteurs zou de huidploidikte de mate van adipositas beter weergeven dan de gewichtsindices gebaseerd op lengte en gewicht. Volgens hen zou dit mede een verklaring kunnen zijn van de sterkere relatie tussen adipositas en serumlipiden zoals die bij de Tecumseh-studie naar voren komt, vergeleken met vroegere onderzoeken waarbij adipositas geëvalueerd werd op basis van G/L-verhoudingen.

De bij het Rotterdamse onderzoek niet aangetoonde relatie tussen lipidenconcentraties en de mate van overgewicht gebaseerd op gewicht, lengte en skeletbouw, is in overeenstemming met veel in de literatuur vermelde gegevens.

Gezien de relatie tussen adipositas en serumlipidenconcentraties dringt volgens Nicols en medewerkers de mening zich op, dat gewichtsverlaging de eerste maatregel zou moeten zijn bij de behandeling van hyperlipemie en hyperlipoproteïnemie.

Wood (54) en Castelli (14) vermelden in hun onderzoekverslag de P 95 (Wood tevens de P 50) voor de serumcholesterol- en triglyceridenconcentraties van de door hen onderzochte groepen.

De gegevens van Wood en Castelli komen goed met elkaar overeen, vooral met betrekking tot de cholesterolwaarden. In Rotterdam blijken de serumniveaus voor cholesterol veel hoger en voor triglyceriden veel lager dan in de Verenigde Staten. Een verklaring hiervoor is niet gemakkelijk te geven.

Wood, uitgaande van gedeeltelijk andere arbitraire grenzen dan in 2.4 beschreven met betrekking tot het Rotterdamse onderzoek, stelde de volgende tabellen samen.

Percentage van de normale populatie met plasma-totaal cholesterolconcentraties gelijk aan of hoger dan aangegeven grenzen (volgens Wood)

leeftijdsgroep in jaren	≥ 240 mannen ≥ 275 (mg/100 ml)		≥ 240 vrouwen ≥ 275 (mg/100 ml)	
60-69	30	8	36	15
70-79	24	6	52	13
25-79	19	4	22	6

Idem voor plasma-triglyceridenconcentraties:

leeftijdsgroep in jaren	≥ 150 mannen ≥ 200 (mg/100 ml)		≥ 150 vrouwen ≥ 200 (mg/100 ml)	
60-69	25	13	26	11
70-79	18	6	39	22
25-79	30	15	19	6

Met 20.4% van de populatie die gemiddeld 300 mg cholesterol/100 ml of meer in het bloed had, scoren de Rotterdamse bejaarden belangrijk hoger dan de bejaarden door Wood onderzocht, terwijl anderzijds de 2.0% Rotterdamse bejaarden met een gemiddelde serumtriglyceridenconcentratie van 200 mg/100 ml of hoger procentueel sterk achterblijven bij de bejaarden van Wood.

2.6 Samenvatting

In Rotterdam werd bij 138 mannen en 137 vrouwen van 64 tot 88 jaar in 1971 naast andere biochemische variabelen het totale lipidengehalte en dat van diverse frakties hiervan bepaald. De vrouwen bleken hogere gemiddelde totale lipidenconcentraties te hebben dan de mannen. Hetzelfde gold voor de onderzochte vetfrakties met uitzondering van de triglyceriden. Bij de mannen werd een significant lager gemiddelde totaal lipidenconcentratie gemeten bij de oudste categorie (≥ 75 jaar) ten opzichte van de jongste (64 tot 69 jaar). Dit verschil werd ook geconstateerd bij de lipidenfrakties met uitzondering van de fosfolipiden en de vrije vetzuren. Bij de vrouwen was van een significant verschil tussen de twee leeftijdsgroepen geen sprake, hoewel ook bij hen de oudste leeftijdsgroep gemiddeld lagere waarden te zien gaf dan de jongste. Verdelingscurven welke uit de staafdiagrammen van de vetvariabelen samengesteld kunnen worden, blijken wat scheef naar rechts te verlopen.

Behalve bij de triglyceriden blijken de gemiddelden en de mediane waarden bij de verschillende variabelen vrij dicht bij elkaar te liggen. De 95ste percentiel geeft relatief geringere verschillen tussen de geslachten te zien dan de 50ste, maar bij de triglyceriden is het juist omgekeerd. Vergelijking van de in de literatuur vermelde gemiddelde waarden voor diverse lipidenfrakties laat aanzienlijke verschillen zien. Hierbij spelen naast verschil in bepalingsmethodieken ook de wijze van recrutering en verschillen in leefgewoonten (geografisch bepaald) een rol.

Vergelijking van de gemiddelden, P 50 en P 95 van serumcholesterol- en triglyceridenconcentraties van Wood en Castelli in twee Noord-Amerikaanse studies bij 60- tot 80-jarigen laat een goede onderlinge overeenkomst van de Amerikaanse bevindingen zien, maar grote verschillen met de Rotterdamse. De Rotterdamse bejaarden blijken een belangrijk hoger gemiddeld serumcholesterolgehalte te hebben, maar een eveneens aanzienlijk lager gemiddelde serumtriglyceridenconcentratie dan de Amerikaanse. Een verklaring hiervoor is niet gemakkelijk te geven. Een relatie tussen de serumlipidenconcentraties en de procentuele bijdrage van de drie belangrijkste voedingscomponenten aan de energievoorziening wordt in het Rotterdamse onderzoek bij geen van de twee geslachten aangetoond. Tussen de mate van overgewicht, gebaseerd op lengte/gewichtsverhouding en serumlipidenconcentratie kan evenmin bij deze bejaarden een verband worden gelegd. Ook in de literatuur blijken geen aantoonbare relaties te bestaan tussen voedingsvariabelen en serumlipidenconcentraties binnen een omschreven populatie. Wel blijken er relaties te bestaan wanneer de onderzoekresultaten worden vergeleken voor geografisch verschillende populaties. Wel een positief verband tussen adipositas en gemiddelde serumlipidenfrakties vond Nicols bij de Tecumseh studie. Indien dit juist is dient de eerste maatregel ter behandeling van hyperlipemie een gewichtsverlaging te zijn. Gesuggereerd wordt dat huidplooidiktebepalingen een betere maat zouden zijn dan overgewicht op basis van lengte/breedtematen van het skelet of Quetelet-index. In longitudinaal verband gedurende vijf jaar blijkt het percentage bejaarden met serumcholesterolconcentraties van gemiddeld 300 mg/100 ml of meer (20.4%) duidelijk hoger te liggen dan bij een populatie van gemiddelde leeftijd gewoonlijk wordt gevonden. Meer vrouwen dan mannen overschreden deze arbitraire grens. Daarentegen werden er slechts weinig bejaarden gevonden die gedurende die jaren gemiddeld een zeer hoge serumtriglyceridenconcentratie hadden.

HOOFDSTUK 3

ONDERZOEK NAAR HET HEMOGLOBINEGEHALTE, DE IJZERSTATUS EN DE CONCENTRATIES VAN ENKELE VITAMINEN IN BLOED OF SERUM

In dit hoofdstuk worden de bevindingen beschreven van éénmalig klinisch-chemisch onderzoek bij 292 bejaarden, waarbij vooral de hemoglobine- en ijzerstatus van belang leek. Daarnaast zijn bepalingen verricht van de vitaminen A (en β -caroteen), thiamine, pyridoxine en foliumzuur. Alle bepalingen zijn gedaan in nuchter bloed.

3.1 Laboratoriumtechnische methodieken

(Rotterdams Oogziekenhuis, Academisch Ziekenhuis Dijkzigt, Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO)

<u>variabele</u>	<u>bepalingsmethode</u>
hemoglobineconcentratie	spectrofotometrisch
serumijzergehalte	spectrofotometrisch
ijzerbindingsvermogen	methode volgens Ramsay
vitamine A	reactie volgens Carr-Price
β -caroteen	spectrofotometrisch
vitamine B6 (pyridoxine)	microbiologisch m.b.v. Sach. Carlsbergensis als testorganisme
foliumzuur	microbiologisch met L. casei als testorganisme
transketolase-aktiviteit en TPP-effekt	volgens Schouten

3.2 Gehanteerde referentiewaarden in verband met de ijzerstatus

Anemie wordt aangenomen wanneer het hemoglobinegehalte bij mannen 7,5 mmol/l (12 g/100 ml) of minder bedraagt en bij vrouwen 6,2 mmol/l (10 g/100 ml) of minder. Als marginale waarden worden voor mannen 7,6-8,7 mmol/l (12-14 g/100 ml) gedefinieerd en voor vrouwen 6,3-7,5 mmol/l (10-12 g/100 ml).

Over een te laag ijzergehalte (ijzerdeficiëntie) voor mannen en vrouwen wordt gesproken, wanneer de serumijzerconcentratie 9 μ mol/l (\pm 50 μ g/100 ml) of minder bedraagt. Als grenswaarden worden aangehouden 9,1-11 μ mol/l (51-61 μ g/100 ml).

IJzerdepletie wordt aangenomen wanneer de ijzerverzadiging 15% of minder bedraagt, terwijl percentages tussen de 15 en 20 als grenswaarden voor ijzerdepletie worden beschouwd.

Van een aantal andere bloedparameters zijn de grenzen, die als normaal worden beschouwd, hieronder vermeld:

$$\text{MCH*}) = \frac{\text{Hb-concentratie (mmol/l)}}{\text{aantal erythrocyten (per l)}} \quad 1740 - 2174 \text{ a mol}$$

$$\text{MCV**}) = \frac{\text{hematocrietwaarde (Ht)}}{\text{aantal erythrocyten (per l)}} \quad 85 - 105 \text{ fl}$$

$$\text{MCHC***}) = \frac{\text{Hb-concentratie (mmol/l)}}{\text{hematocrietwaarde (Ht)}} \quad 19 - 23 \text{ mmol}$$

- *) Mean Corpuscular Hemoglobin
 **) Mean Corpuscular Volume
 ***) Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration.

3.3 Hemoglobine

De gemiddelde hemoglobinewaarden waren zowel bij de mannen als bij de vrouwen ruim voldoende:

hemoglobine mmol/l	mannen		vrouwen	
	gem.	spreiding	gem.	spreiding
64 t/m 69 jaar	9,8	8,0-11,3	9,1	7,7-10,6
70 t/m 74 jaar	9,7	8,1-10,9	9,2	6,2-10,4
≥ 75 jaar	9,6	8,1-11,4	9,0	6,6-10,2
Totaal	9,7	8,0-11,4	9,1	6,2-10,6

Duidelijke anemie werd slechts waargenomen bij één vrouw (zie verder). Van zestien bejaarden (5,5%) was het hemoglobinegehalte marginaal:

marginale Hb-waarden	mannen (≤8,7 mmol/l)		vrouwen (≤7,5 mmol/l)	
	N	%	N	%
64 t/m 69 jaar	6	8,3	0	0
70 t/m 74 jaar	4	12,1	1	1,9
≥ 75 jaar	3	7,7	2	8,3
Totaal	13	9,0	3	2,0

Voor de vrouwen met een hemoglobinegehalte van 7,5 mmol/l of minder zijn de overige parameters voor de ijzerstatus vermeld in onderstaande tabel.

vrouwen nummer	Hb (mmol/l)	serumijzer ($\mu\text{mol/l}$)	ijzerverzadigingspercentage
109	6,6	4,9	7,3
128*)	7,2	14,5	21,9
222	6,2	3,4	4,7

*) geen ijzerdeficiëntie, c.q. -depletie.

Evenzo voor de mannen met hemoglobinegehalte 8,7 mmol/l of minder:

mannen nummer	Hb (mmol/l)	serumijzer ($\mu\text{mol/l}$)	ijzerverzadigingspercentage
010	8,5	6,7	12,2
046*)	8,6	12,5	21,2
087	8,1	10,8	16,7
102*)	8,6	17,7	27,4
105*)	8,1	17,4	21,7
116*)	8,3	34,4	48,3
120*)	8,0	12,9	20,1
164	8,6	8,3	12,1
165	8,1	14,2	16,5
167*)	8,6	24,7	30,5
227*)	8,3	20,9	30,8
256	8,3	9,3	15,2
273	8,6	15,4	15,4
gem.	8,4	15,8	22,2

*) geen ijzerdeficiëntie, c.q. -depletie.

Bij slechts twee van de dertien mannen met een laag hemoglobinegehalte kon tevens een zeer lage serumijzerconcentratie worden vastgesteld, terwijl twee mannen, wat deze parameter betreft, in het grensgebied lagen. Bij zes bejaarde mannen was het ijzerverzadigingspercentage onder de gestelde norm van 20%. Het gemiddelde serumijzergehalte van deze dertien mannen met marginale hemoglobinegehalten lag met 15,8 $\mu\text{mol/l}$ onder het algemeen gemiddelde van 19,9 $\mu\text{mol/l}$ voor de mannen. Voor het ijzerverzadigingspercentage geldt hetzelfde. Bij twee van de drie vrouwen met lage hemoglobinewaarden was sprake van een ernstige ijzerdepletie bij (en wellicht als gevolg van) het gebruik van medicamenten, in casu salicylaten respectievelijk indomethacine. Na het staken van het gebruik volgde snelle verbetering. Bij de derde vrouw lagen serumijzergehalte en ijzerverzadigingspercentage boven de gestelde grens.

3.4 Serumijzer

In de onderstaande tabel worden de gemiddelde serumijzerwaarden vermeld, die bij de bejaarden werden vastgesteld.

serumijzer ($\mu\text{mol/l}$)	mannen		vrouwen	
	gem.	spreiding	gem.	spreiding
64 t/m 69 jaar	20,4	8,2-41,0	18,8	8,8-36,0
70 t/m 74 jaar	18,9	6,7-38,2	17,7	3,4-33,4
≥ 75 jaar	19,7	9,3-37,6	18,4	4,9-28,4
Totaal	19,9	6,7-41,0	18,3	3,4-36,0

Deze gemiddelde waarden van rond 20 $\mu\text{mol/l}$ voor mannen en rond 18 $\mu\text{mol/l}$ voor vrouwen zijn wat lager dan mag worden verwacht. Een zeer laag serumijzergehalte ($\leq 9 \mu\text{mol/l}$) werd bij slechts tien bejaarden (3,4%) vastgesteld; bij evenveel mannen als vrouwen.

ijzerdeficiëntie serumijzer	mannen		vrouwen	
	N	%	N	%
$\leq 9 \mu\text{mol/l}$				
64 t/m 69 jaar	2	2,8	1	1,4
70 t/m 74 jaar	3	9,1	3	5,6
≥ 75 jaar	0	0	1	4,1
Totaal	5	3,5	5	3,4

De overige waarden van de parameters met betrekking tot de ijzerstatus van de laatstgenoemde groep met ijzerdeficiëntie zijn vermeld in de volgende tabel.

nr.	Hb (mmol/l)	mannen		nr.	Hb (mmol/l)	vrouwen	
		serumijzer ($\mu\text{mol/l}$)	ijzerverz. (%)			serumijzer ($\mu\text{mol/l}$)	ijzerverz. (%)
010	8,5	6,7	12,2	063	10,6	8,8	12,1
022	9,8	6,9	12,3	109	6,6	4,9	7,3
064	9,9	8,2	14,1	222	6,2	3,4	4,7
135	9,1	6,8	11,9	261	9,6	8,1	9,0
164	8,6	8,3	12,1	277	9,2	8,0	13,1
gem.	9,2	7,4	12,5	gem.	8,4	6,6	9,2

Bij al deze bejaarden was het verzadigingspercentage lager dan 20. Het hemoglobinegehalte was bij deze lage serumijzerwaarden slechts bij vier bejaarden marginaal of laag normaal. De zeer lage serumijzerwaarden duiden derhalve op ijzerdepletie zonder anemie.

Marginale serumijzerwaarden (9,1 - 11 $\mu\text{mol/l}$) werden bij 17 bejaarden (5,8%) vastgesteld:

marginale serum Fe-waarden (9,1-11 $\mu\text{mol/l}$)	mannen		vrouwen	
	N	%	N	%
64 t/m 69 jaar	5	6,9	3	4,3
70 t/m 74 jaar	0	0	3	5,6
≥ 75 jaar	3	7,7	3	12,5
Totaal	8	5,6	9	6,1

De overige bij deze bejaarden bepaalde parameters van de ijzerstatus vertoonden het volgende beeld:

nr.	mannen			vrouwen			
	Hb (mmol/l)	serumijzer ($\mu\text{mol/l}$)	ijzerverz. (%)	Hb (mmol/l)	serumijzer ($\mu\text{mol/l}$)	ijzerverz. (%)	
023	10,4	10,8	17,3	002	10,2	10,2	16,7
075*	9,3	10,3	20,5	015*)	9,6	10,9	21,8
087	8,1	10,8	16,7	081	8,9	9,6	11,8
144	9,1	10,5	16,9	104	8,9	10,4	19,2
204	9,4	9,7	15,6	199*)	8,9	10,8	21,2
256	8,3	9,3	15,2	263	7,7	9,4	9,7
271	8,9	10,9	14,3	282	9,6	10,2	16,7
293	9,6	11,0	15,9	285*)	9,4	9,3	27,3
				287	9,4	10,0	12,5
gem.	9,1	10,4	16,6	gem.	9,2	10,1	17,4

*) geen ijzerdepletie.

Slechts bij vier van deze zeventien bejaarden was het ijzerverzadigingspercentage hoger dan 20 en bij twee bejaarden werd een wat laag hemoglobinegehalte gevonden. Ook bij deze groep van marginale serumijzerconcentraties was bij de meesten sprake van lichte ijzerdepletie zonder anemie. In totaal werden dus bij 27 bejaarden (9,3%) lage tot zeer lage serumijzerwaarden vastgesteld en wel bij evenveel mannen (9,0%) als vrouwen (9,5%).

3.5 IJzerverzadigingspercentage

In onderstaande tabel worden de gemiddelde ijzerverzadigingspercentages vermeld die bij de bejaarden werden geconstateerd.

ijzerverzadigings- percentage (%)	mannen		vrouwen	
	gem.	spreiding	gem.	spreiding
64 t/m 69 jaar	28,6	12,1-48,5	26,4	11,8-41,0
70 t/m 74 jaar	29,1	11,9-87,0	26,9	4,7-85,5
≥ 75 jaar	29,2	14,0-48,8	26,2	7,3-48,5
Totaal	28,9	11,9-87,0	26,6	4,7-85,5

De gemiddelde waarden voor het ijzerverzadigingspercentage voor mannen en vrouwen zijn wat lager dan voor gezonde volwassenen mag worden verwacht. Een zeer laag ijzerverzadigingspercentage (≤ 15) werd bij 17 bejaarden (15,8%) vastgesteld:

zeer lage ijzer- verzadiging	mannen		vrouwen	
	N	%	N	%
$\leq 15\%$				
64 t/m 69 jaar	3	4,2	3	4,3
70 t/m 74 jaar	4	12,1	3	5,6
≥ 75 jaar	1	2,6	3	12,5
Totaal	8	5,6	9	6,1

De andere parameters met betrekking tot de ijzerstatus bij deze bejaarden waren als volgt:

nr.	mannen			vrouwen			
	Hb (mmol/l)	serumijzer ($\mu\text{mol/l}$)	ijzerverz. (%)	Hb (mmol/l)	serumijzer ($\mu\text{mol/l}$)	ijzerverz. (%)	
010	8,5	6,7	12,2	063	10,6	8,8	12,1
022	9,8	6,9	12,3	081	8,9	9,6	11,8
038	9,1	11,8	14,0	109	6,6	4,9	7,3
064	9,9	8,2	14,1	222	6,2	3,4	4,7
070	9,3	11,3	14,0	261	9,6	8,1	9,0
135	9,1	6,8	11,9	263	7,7	9,4	9,7
164	8,6	8,3	12,1	268	9,2	11,7	14,3
271	8,9	10,9	14,3	277	9,2	8,0	13,1
				287	9,4	10,0	12,5
gem.	9,2	8,9	13,1	gem.	8,6	8,2	10,5

Bij slechts twee mannen en één vrouw met zeer lage ijzerverzadigingspercentages was het serumijzergehalte (laag) normaal (11-12 $\mu\text{mol/l}$), terwijl anderzijds bij slechts twee mannen en twee vrouwen sprake was van een te laag of laag normaal hemoglobinegehalte.

Marginale ijzerverzadigingspercentages (van 15,1-20) werden bij 32 bejaarden (11%) vastgesteld:

marginale ijzerverzadiging (15-50%)	mannen		vrouwen	
	N	%	N	%
64 t/m 69 jaar	9	12,5	8	11,4
70 t/m 74 jaar	4	12,1	4	7,4
≥ 75 jaar	4	10,2	3	12,5
Totaal	17	11,8	15	10,1

Ten aanzien van de overige parameters met betrekking tot de ijzerstatus kon bij deze bejaarden het volgende worden geconstateerd:

mannen				vrouwen			
nr.	Hb (mmol/l)	serumijzer (μ mol/l)	ijzerverz. (%)	nr.	Hb (mmol/l)	serumijzer (μ mol/l)	ijzerverz. (%)
001	9,8	12,7	16,7	002	10,2	10,2	16,7
012	9,8	14,7	20,0	025	8,6	13,7	18,6
023	10,4	10,8	17,3	065	9,3	12,0	19,5
024	9,4	12,2	18,0	090	9,6	12,7	20,0
041	9,1	13,2	15,7	093	8,9	15,3	17,7
044	10,1	12,9	18,9	104	8,9	10,4	19,2
087	8,1	10,8	16,7	168	8,0	12,0	17,4
144	9,1	10,5	16,9	221	8,5	12,8	15,9
152	10,4	11,2	19,0	234	8,8	11,2	17,8
165	8,1	14,2	16,5	253	8,9	15,4	19,7
178	8,9	11,8	16,6	265	8,9	20,0	18,5
204	9,4	9,7	15,6	266	9,1	14,4	16,9
244	10,4	14,4	19,4	282	9,6	10,2	16,7
256	8,3	9,3	15,2	283	9,8	13,5	19,6
272	9,3	13,7	18,7	284	8,5	12,0	17,6
273	8,6	15,4	15,4				
293	9,6	11,0	15,9				
gem.	9,3	12,3	17,2	gem.	9,0	13,0	18,1

Bij de meeste mannen (11 van de 17) en vrouwen (12 van de 15) waren de serumijzerconcentraties hoger dan de grenswaarde van 11 μ mol/l, terwijl bij 4 van de 17 mannen, doch bij geen enkele vrouw sprake lijkt te zijn van een laag hemoglobinegehalte.

Lage tot zeer lage ijzerverzadigingspercentages werden derhalve bij 49 bejaarden (16,8%) vastgesteld: bij nagenoeg evenveel mannen (17,4%) als vrouwen (16,3%). Bij slechts 6 van de 25 mannen en bij 2 van de 24 vrouwen of in totaal bij 1 op 6 gevallen van lage ijzerverzadigingspercentages werden lage hemoglobinewaarden gevonden.

De meeste lage verzadigingspercentages bij deze bejaarden duiden derhalve op latent ijzergebrek zonder anemie. Het gemiddelde hemoglobinegehalte bij deze lage ijzerverzadigingspercentages lag bij beide geslachten iets beneden het algemeen gemiddelde van respectievelijk 9,7 en 9,1 mmol/l. Bij de mannen zowel als bij de vrouwen lag de gemiddelde serumijzerconcentratie ruim onder het algemeen gemiddelde van respectievelijk 19,9 en 18,3 $\mu\text{mol/l}$. Er blijkt echter geen goede correlatie te bestaan tussen lage ijzerverzadigingspercentages en serumijzerwaarden. Bij slechts 5 van de 25 mannen en 5 van de 24 vrouwen, of in totaal bij 1 op 5 lage ijzerverzadigingspercentages werden zeer lage serumijzerconcentraties gemeten. Dit duidt erop dat in de meeste gevallen een laag ijzerverzadigingspercentage niet samen gaat met een te laag serumijzergehalte in absolute zin, maar indicatief kan zijn voor een verhoogde ijzerbindingscapaciteit (transferrinegehalte), een vroege parameter van ijzergebrek.

3.6 MCH, MCV en MCHC

De MCH's, MCV's en MCHC's vielen bij de meeste bejaarden binnen de gestelde grenzen. In tabel 13, bijlage, valt een lichte tendens op van een hoger gemiddelde MCV bij de bejaarden boven de 75 jaar en van een lager gemiddelde MCHC bij dezelfde groep ten opzichte van de jongere groepen. Men kan zich afvragen of hier sprake is van een lichte tendens tot macrocytose.

3.7 Caroteen

Als grenswaarde voor β -caroteen in serum werd 40 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ aangehouden (zie tabel 13, bijlage). De gemiddelden voor mannen (74 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$) en voor vrouwen (85 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$) waren ruim voldoende. Caroteenwaarden ≤ 40 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ werden bij 22 bejaarden vastgesteld (15,2%).

lage caroteenwaarden	mannen		vrouwen	
	N	%	N	%
≤ 40 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$				
64 t/m 69 jaar	9	12,5	0	0
70 t/m 74 jaar	4	12,1	4	7,5
≥ 75 jaar	3	7,5	2	8,3
Totaal	16	11,1	6	4,0

De bejaarde mannen en vrouwen met een laag caroteengehalte bleken gemiddeld zowel een wat lagere vitamine A-concentratie in het bloed als een

lagere foliumzuuractiviteit in serum te hebben dan gemiddeld bij de mannen en vrouwen werd gevonden. Duidelijke verschillen in hemoglobine-, serumijzer-, vitamine B1- en vitamine B6-concentraties werden evenwel bij hen niet aangetoond.

mannen								
	Hb mmol/l	serum- ijzer $\mu\text{mol/l}$	ijzer- verz. %	vit.A IE/100 ml	TPP effekt %	vit.B6 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$	folium- zuur akt. $\mu\text{g}/100\text{ ml}$	caroteen $\mu\text{g}/100\text{ ml}$
gemidd. N = 16	9,9	20,2	29,5	135,3	14,4	1,7	0,58	33,7
alg.gem. spr.br.	9,7 8,0-11,4	19,9 6,7-41	28,9 11,9-87	147 71-225	14,4 1,3-31,5	1,6 1,0-3,0	0,64 0,18-2,17	74 17-225
vrouwen								
gemidd. N = 6	9,2	22,6	35,9	116	17,9	1,5	0,47	37,7
alg.gem. spr.br.	9,1 6,2-10,6	18,3 3,4-36	26,6 4,7-85,5	143 81-228	14,7 2,1-43,2	1,5 1,1-2,8	0,70 0,20-2,05	85 35-238

Bij de helft van de bejaarden met lage caroteenwaarden in het bloed (9 van de 16 mannen en 3 van de 6 vrouwen) was ook de foliumzuuractiviteit in het serum laag (0,50 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ of minder). Omdat een belangrijke bron van caroteen uit de voeding bladgroente is, evenals van foliumzuur, is nagegaan of het groentegebruik door deze groep met lage caroteenwaarden in het bloed in het bijzonder laag was. Dit bleek niet het geval te zijn. De gemiddelde groenteconsumptie voor bejaarde mannen met een lage caroteenwaarde bedroeg 148 gram per dag (algemeen gemiddelde consumptie bij de mannen 177 g) en van de vrouwen 167 gram (algemeen gemiddelde bij de vrouwen 172 g).

3.8 Vitamine A

Als grenswaarde voor de vitamine A-concentratie in het bloed werd 70 IE/100 ml aangehouden. Geen enkele bejaarde kwam hier beneden. De gemiddelde vitamine A-concentraties in het bloed van de mannen (147 IE) en de vrouwen (143 IE) zijn ruim voldoende.

3.9 Thiamine

Als indicator voor een thiaminedeficiëntie op cellulair niveau werd de transketolase-activiteit in een erythrocytenhemolysaat bepaald. Bij een

thiaminepyrofosfaat-effekt (TPP-effekt) van 25% of hoger werd een thiaminedeficiëntie aangenomen. Slechts bij 10 bejaarden (3,6%) was dit het geval: 3 mannen en 7 vrouwen. Als gemiddelde waarden voor TPP-effekt werden gevonden 14,4% voor mannen en 14,7% voor vrouwen, hetgeen bevredigend is.

3.10 Pyridoxine

De gemiddelde pyridoxaalfosfaat (vitamine B6)concentratie in het serum was voor mannen 1,6 en voor vrouwen 1,5 µg/100 ml. Van een pyridoxine-deficiëntie werd gesproken bij een serumconcentratie van 1,2 µg/100 ml of minder. Een grensgebied voor lage normale waarden werd tussen 1,2 en 1,3 µg/100 ml aangenomen.

Bij 59 bejaarden (20,3%) bleek de vitamine B6-serumconcentratie laag of te laag te zijn. Dit kwam meer voor bij vrouwen (25,8%) dan bij mannen (14,7%).

lage pyridoxaalfosfaat- waarden in serum (≤ 1,3 µg/100 ml)	mannen		vrouwen	
	N	%	N	%
64 t/m 69 jaar	10	14	19	26,6
70 t/m 74 jaar	4	12,1	13	24,7
≥ 75 jaar	7	17,5	6	24,9
Totaal	21	14,7	38	25,8

De gemiddelden voor diverse andere parameters bij deze bejaarden met lage vitamine B6-waarden lagen steeds even onder het algemeen gemiddelde, waarvoor echter in geen enkel geval een significant verschil kon worden aangetoond.

	mannen							
	Hb mmol/l	serum- ijzer µg/100ml	ijzer- verz. %	caroteen µg/100ml	vit.A IE/100ml	TPP- effekt %	folium- zuurakt. µg/100ml	vit.B6 µg/100ml
gemidd. N = 21	9,4	19,4	28,2	68,2	138,9	15,3	0,55	1,26
alg.gem.	9,7	19,9	28,9	74	147	14,4	0,64	1,6
spr.br.	8,0-11,4	6,7-41	11,9-87	17-225	71-225	1,3-31,5	0,18-2,17	1,0-3,0
	vrouwen							
	Hb mmol/l	serum- ijzer µg/100ml	ijzer- verz. %	caroteen µg/100ml	vit.A IE/100ml	TPP- effekt %	folium- zuurakt. µg/100ml	vit.B6 µg/100ml
gemidd. N = 38	8,9	17,4	25,7	83,2	138,1	15,6	0,62	1,28
alg.gem.	9,1	18,3	26,6	85	143	14,7	0,70	1,5
spr.br.	6,2-10,6	3,4-36	4,7-85,5	35-238	81-228	2,1-43,2	0,20-2,05	1,1-2,8

3.11 Foliumzuur

De gemiddelde foliumzuuractiviteit ten opzichte van L. casei in het serum was voor mannen rond 0,6 µg/100 ml en voor vrouwen rond 0,7 µg/100 ml (zie bijlage, tabel 13).

Van foliumzuurdeficiëntie werd gesproken wanneer de foliumzuuractiviteit ten opzichte van L. casei in het serum 0,30 µg/100 ml of minder bedroeg; van een grenswaarde was sprake bij een activiteit van 0,31-0,50 µg/100 ml. Aldus bleken 9 mannen (6%) en 9 vrouwen (6%) foliumzuurdeficiënt en 49 mannen (34%) en 31 vrouwen (21%) moesten als grensgevallen worden beschouwd.

foliumzuurdeficiëntie (≤ 0,30 µg/100 ml)	mannen		vrouwen	
	N	%	N	%
74 t/m 69 jaar	5	7	1	1,5
70 t/m 74 jaar	0	0	5	9,5
≥ 75 jaar	4	10	3	12,5
Totaal	9	6,3	9	6,1

marginale foliumzuur- waarden (0,3-0,5 µg/100 ml)	mannen		vrouwen	
	N	%	N	%
64 t/m 69 jaar	22	31	18	26
70 t/m 74 jaar	15	45,5	9	17
≥ 75 jaar	12	31	4	17
Totaal	49	34	31	21

In totaal was bij 98 bejaarden (33,6%) de foliumzuuractiviteit van het serum laag of te laag. Bij deze bejaarden met lage foliumzuuractiviteit zien we dat het hemoglobinegehalte, de hematocriet, BSE, TPP-effekt en de vitamine B6-concentratie in het bloed gemiddeld gelijk of nagenoeg gelijk zijn aan het algemeen gemiddelde.

Het serumijzergehalte (21,2 µmol/l bij mannen, 18,4 µmol/l bij vrouwen) en het ijzerverzadigingspercentage (30% bij mannen, 28,2% bij vrouwen) bleken voor de groepen met lage foliumzuuractiviteit in het serum iets hoger te zijn dan het algemeen gemiddelde, maar het verschil was gering. Ditzelfde is op te merken ten aanzien van het MCV, dat bij de mannen iets hoger en bij de vrouwen iets lager uitviel dan het algemeen gemiddelde. In ieder geval bleek geen enkele bejaarde met een lage of te lage foliumzuuractiviteit in het serum een MCV te hebben die de bovengrens van 105 fl overschreed. Kennelijk heeft de lage foliumzuur-

aktiviteit nog geen aanleiding gegeven tot klinische of sub-klinische deficiëntieverschijnselen.

mannen							
	Hb	Ht	erytr.	MCH	MCV	MCHC	BSE 1e
	mmol/l	%	$\times 10^{12}/l$	a mol	fl	mmol/l	uur mm
gemidd.	9,8	46	4,9	1969	95	21	18
N = 58							
alg.gem.	9,7	46	4,9	1999	93	21	17
spr.br.	8,0-11,4	35-55	3,5-5,7	1717-2286	80-107	19-23	1-103
vrouwen							
gemidd.	9,1	43	4,6	1949	91	21	19
N = 40							
alg.gem.	9,1	43	4,6	1962	92	21,2	20
spr.br.	6,2-10,6	33-50	3,8-5,6	1254-2282	73-105	12,2-25,4	3-63

mannen							
	caroteen	vit.A	TPP-	vit.B6	serum-	ijzer-	folium-
	$\mu\text{g}/100\text{ml}$	IE/ 100ml	effekt %	$\mu\text{g}/$ 100ml	ijzer $\mu\text{mol}/l$	verz. %	zuurakt. $\mu\text{g}/100\text{ml}$
gemidd.	66	137	14,4	1,6	21,2	30,0	0,40
N = 58							
alg.gem.	74	147	14,4	1,6	19,9	28,9	0,64
spr.br.	17-225	71-225	1,3-31,5	1,0-3,0	6,7-41,0	11,9-87,0	0,18-2,17
vrouwen							
gemidd.	77	136	15,5	1,5	18,4	28,2	0,37
N = 40							
alg.gem.	85	143	14,7	1,5	18,3	26,6	0,70
spr.br.	35-238	81-228	2,1-43,2	1,1-2,8	3,4-36,0	4,7-85,5	0,20-2,05

Uit de literatuur is bekend dat verschillende farmaca een negatieve invloed kunnen hebben op de foliumzuurvoorziening, doordat zij de absorptie belemmeren of enzymen remmen die bij het foliumzuurmetabolisme zijn betrokken (Bosman, 1972). De volgende medicamenten zouden invloed kunnen hebben op de absorptie van foliumzuur uit de darmtractus:

1. - anticonvulsiva
 - hydantoïne derivaten
 - primidone (mysoline)
 - diones (tridione)
 - acetazolamide (diamox)
 - barbituraten
2. - nitrofurantoinen

3. - orale anticonceptiva
4. - cycloserine en isoniazide (ter behandeling van tuberculose).

De onderstaande farmaca kunnen een negatieve invloed hebben op de foliumzuurvoorziening omdat zij het enzym dehydro-foliumzuurreductase remmen:

1. - trimethoprim-sulfamethoxazole (eusaprim, bactrimel)
2. - methotrexaat
3. - daraprim.

De meeste medicamenten van de bovenvermelde groep kwamen niet op de medicijnlijst van de bejaarden voor. Barbituraten vormden het belangrijkste deel; sporadisch werd furadantine of diphantoine gebruikt. De groep gebruikers van deze medicamenten bestond uit 15 mannen en 17 vrouwen, waarvan er 14 (44%) een lage of zeer lage foliumzuuractiviteit in het serum hadden tegenover 33,5% in de gehele groep bejaarden. De gemiddelde foliumzuuractiviteit in het serum van diegenen die opgaven barbituraten of furadantine te gebruiken, bedroeg respectievelijk 0,75 en 0,67 µg/100 ml. Bij de mannen werd dus een gemiddeld hogere en bij de vrouwen een iets lagere activiteit dan het algemeen gemiddelde vastgesteld. Uit de bovenvermelde resultaten is een negatieve invloed van het gebruik van deze farmaca op de foliumzuurvoorziening dus niet met zekerheid af te leiden.

3.12 Samenvatting van en nabeschuiving bij het klinisch-chemisch onderzoek naar de hemoglobine-, ijzer- en vitaminestatus

Van de in vorige paragrafen vermelde uitkomsten van onderzoek naar hemoglobine-, ijzer- en vitaminestatus werden bij een aantal bejaarden lage tot zeer lage waarden aangetroffen, die als volgt kunnen worden samengevat:

Hemoglobine: Een marginaal Hb-gehalte werd vastgesteld bij 16 bejaarden: 5,5% (mannen 9%, vrouwen 2%).

Serumijzer: Een lage tot zeer lage ijzerconcentratie werd vastgesteld bij 27 bejaarden: 9,3% (mannen 9%, vrouwen 9,5%).

Ijzerverzadigingspercentage was zeer laag bij 17 bejaarden: 5,8% (mannen 5,5%, vrouwen 6,3%).

Terwijl "bloedarmoede" bij zeer weinig bejaarden werd geconstateerd indiceert deze éénmalige screening dat bij ca. 6% bejaarden sprake was van depletie van de ijzerdepôts zonder anemie.

Vitamine A: Lage caroteengehalten in serum werden bij 22 bejaarden vastgesteld: 7,5% (mannen 11%, vrouwen 4%), terwijl de retinolconcentraties in het bloed bij geen van de bejaarden aanwijzigen geven voor deficiëntie.

Thiaminedeficiëntie, beoordeeld op basis van het TPP-effekt werd vastgesteld bij 10 bejaarden: 3,6% (mannen 2%, vrouwen 5%).

Pyridoxine-bloedwaarden waren laag bij 59 bejaarden: 20% (mannen 14,5%, vrouwen 26%).

Foliumzuuractiviteit ten opzichte van L. casei in het serum was laag of zeer laag bij 98 bejaarden: 33,6% (mannen 40%, vrouwen 27%).

Kwetsbare groepen

Van een aantal op sociale of ziektekundige gronden verondersteld kwetsbare groepen is nagegaan in hoeverre de klinisch-chemische bevindingen voor deze categorieën afwijkend waren van de gemiddelde bevindingen.

- a. Alleenstaanden. Een in het bijzonder kwetsbare groep vormen de bejaarden die door overlijden van de echtgeno(o)t(e) of door echtscheiding als alleenstaand worden beschouwd; dit waren 20 mannen en 61 vrouwen. Bij deze alleenstaanden blijken de gemiddelde waarden van de onderzochte variabelen niet of nauwelijks verschillend van de algemene gemiddelden, noch voor mannen, noch voor vrouwen.

	mannen							
	Hb	serum-ijzer	ijzer verz.	caroteen	vit.A	TPP-	vit.B6	foliumzuur
	mmol/l	$\mu\text{mol/l}$	%	$\mu\text{g}/100\text{ml}$	IE/100ml	effekt %	$\mu\text{g}/100\text{ml}$	aktiviteit $\mu\text{g}/100\text{ml}$
gemidd.	9,5	19,1	27,3	73,7	147,8	14,7	1,6	0,60
N = 20								
alg.gem.	9,7	19,9	28,9	74	147	14,4	1,6	0,64
spr.br.	8,0-11,4	6,7-41	11,9-87	17-225	71-225	1,3-31,5	1,0-3,0	0,18-2,17
	vrouwen							
gemidd.	9,1 r	17,4	25,9	84,9	138,1	14,2	1,5	0,71
N = 61								
alg.gem.	9,1	18,3	26,6	85	143	14,7	1,5	0,70
spr.br.	6,2-10,6	3,4-36	4,7-85,5	35-238	81-228	2,1-43,2	1,1-2,8	0,20-2,05

b. Post-maagoperatie. Zeventien mannen (12%) en vijf vrouwen (3%) ondergingen in het verleden een partiële maagresectie wegens peptisch ulcuslijden. Het type van de uitgevoerde operatie was meestal niet meer na te gaan. De tussenliggende tijdsduur varieerde van 4-34 jaar.

Het groepje bejaarden dat deze ingreep had ondergaan en daardoor wellicht afwijkingen van spijsvertering of absorptie zou kunnen ondervinden, is waarschijnlijk te klein om conclusies te mogen wet- tigen bij vergelijkingen tussen de gemiddelden van de verschillende variabelen bij deze geopereerde bejaarden met de overeenkomstige algemeen gemiddelden. Bij de mannen lijken de gemiddelden van de volgende variabelen wat lager dan het algemeen gemiddelde te zijn: hemoglobine, serumijzer, ijzerverzadigingspercentage, caroteen, vitamine A en vitamine B1. Slechts 4 van de 17 geopereerde mannen (ca. 25%) toonden tekenen van ijzerdepletie. Dit is veel minder dan werd beschreven door Verloop (1970) bij een grote groep mannen tot 60 jaar die partiële maagresectie hadden ondergaan (50-70%). Vier van de 17 mannen hadden tevens kritieke caroteenwaarden. Voor de overige vitaminen was dit nauwelijks het geval. Het vitamine B6- gehalte in het serum is gelijk en de foliumzuuractiviteit in het serum iets hoger dan het algemeen gemiddelde. Van het kleine aantal vrouwen met vroegere maagresectie is een vergelijking met het alge- meen gemiddelde niet zinvol.

	mannen							
	Hb	serum- ijzer-	ijzer- verz.	caroteen	vit.A	TPP-	vit.B6	foliumzuur
	mmol/l	ijzer	verz.	µg/100ml	IE/100ml	effekt	µg/100ml	aktiviteit
		µmol/l	%			%		µg/100ml
gemidd.	9,1	18,4	25,5	66	132	20,2	1,6	0,69
N = 17								
alg.gem.	9,7	19,9	28,9	74	147	14,4	1,6	0,64
spr.br.	8,0-11,4	6,7-41	11,9-87	17-225	71-225	1,3-31,5	1,0-3,0	0,18-2,17
	vrouwen							
gemidd.	9,1	27,8	45,2	75	125	15,9	1,5	0,56
N = 5								
alg.gem.	9,1	18,3	26,6	85	143	14,7	1,5	0,70
spr.br.	6,2-10,6	3,4-36	4,7-85,5	35-238	81-228	2,1-43,2	1,1-2,8	0,20-2,05

c. Seizoensinvloeden. Het is denkbaar dat de voedingstoestand van som- mige bejaarden in het bijzonder labiel is in de winter en/of vroege

voorjaarsperioden, terwijl ook in het algemeen sommige klinisch-chemische parameters duidelijke seizoenschommelingen tonen. Van enkele biochemische uitkomsten werden de gegevens gerangschikt naar vier verschillende seizoenen waarin de bepalingen plaatsvonden. Als perioden die het meest waarschijnlijk dergelijke verschillen zouden kunnen tonen, werd gekozen voor: januari t/m maart, april t/m juni, juli t/m september en oktober t/m december.

Omdat de verdeling van de bejaarden naar sekse en leeftijdsgroep over deze vier perioden niet geheel vergelijkbaar was (hetgeen om organisatorische redenen bij dit onderzoek niet was te verwezenlijken) moet aan de analyse van deze mogelijke seizoensinvloeden een niet al te grote reële betekenis worden gehecht.

Na rangschikking van de gevonden "lage" waarden over de vier seizoenen (hiervan kunnen de tabellen voor belangstellenden beschikbaar worden gesteld), kunnen met enig voorbehoud de volgende conclusies worden getrokken:

- Een lichte anemie en een te laag serumijzergehalte werden bij een te klein aantal bejaarden waargenomen om seizoensinvloeden hierop aan te kunnen tonen. Het gemiddelde hemoglobinegehalte liet geen grote verschillen zien in de verschillende jaargetijden.
- Het gemiddelde ijzerverzadigingspercentage leek bij de mannen in de tweede helft van het jaar wat hoger dan in de eerste; bij de vrouwen was van een verschil nauwelijks sprake. Een laag verzadigingspercentage kwam zowel bij de mannen als bij de vrouwen vooral in de winter en de herfst voor.
- Thiaminetekorten waren zeldzaam (3,5%) en het geringe aantal laat geen conclusie toe met betrekking tot een seizoensinvloed.
- Zoals te verwachten was werden de hoogste concentraties caroteen in het voorjaar en in de zomer gevonden. Te lage waarden werden vaker bij de mannen dan bij de vrouwen vastgesteld en waren procentueel vrij gelijkmatig over de seizoenen verdeeld: dit was dus een vrij constante groep slechte groente-eters.
- De gemiddelde vitamine A-concentratie was zowel bij de mannen als bij de vrouwen het hoogst in de wintermaanden om daarna geleidelijk te dalen tot een dieptepunt in de herfst. Het gevolg is een soort knik in de gemiddelde concentratie bij de jaarwisseling.
- Dit laatste opmerkelijke verschijnsel deed zich ook voor bij de gemiddelde pyridoxineconcentratie. In hoeverre hieraan een overschake-

ling op de zogenaamde winterpot debet was, valt niet te zeggen. Procentueel werden in de herfstmaanden de meeste lage pyridoxine-waarden gevonden: bij meer dan één derde van de bejaarden werden in dit seizoen vitamine B6-concentraties vastgesteld die laag of te laag waren.

- Ook voor de foliumzuurvoorziening leken de herfstmaanden de meest ongunstige periode. Over het gehele jaar genomen was de foliumzuur-activiteit in het serum bij circa één derde van de bejaarden laag of te laag; vooral bij de mannen leek de foliumzuurvoorziening verre van ideaal.

HOOFDSTUK 4

ONDERZOEK NAAR EEN MOGELIJKE RELATIE TUSSEN LAGE WAARDEN VAN SOMMIGE BIOCHEMISCHE VARIABLEN EN HET GEBRUIK VAN EEN AANTAL BELANGRIJKE VOEDINGSBESTANDDELEN

Zoals in hoofdstuk 3 bleek, werden bij een niet onbelangrijk aantal van de onderzochte bejaarden lage of te lage gehalten aan ijzer, pyridoxine en foliumzuur in het serum vastgesteld. Van deze categorieën bejaarden werd de geschatte dagelijkse opneming van de betreffende nutriënten en die van enkele voedingsbestanddelen die het meest verantwoordelijk lijken te zijn voor een onevenwichtige voeding (eiwit, vet en suiker) vergeleken met die van bejaarden bij wie de serumconcentraties van de betreffende nutriënten boven de gestelde grenswaarden lagen. Aldus werd nagegaan of er duidelijke verschillen in de consumptie van de onderzochte voedingsbestanddelen tussen de twee categorieën aantoonbaar waren.

4.1 Ijzerverzadigingspercentages ≤ 15

Omdat een laag ijzerverzadigingspercentage van bloedserum algemeen geacht wordt de beste indicator te zijn voor depletie van de ijzerdepôts, werd alleen deze parameter van de ijzerstatus in verband gebracht met een aantal voedingsbestanddelen. Acht mannen en negen vrouwen vielen in deze categorie. De geschatte gemiddelde opneming per persoon per dag van de voedingsbestanddelen eiwit, vet, suiker en ijzer wordt van deze bejaarden (groep A) in het nu volgende overzicht vergeleken met die van de totale populatie per sekse (groep B).

eiwit in g per dag		eiwit in g per kg streefgew.		percentage vet kcal		vet in g per dag		suiker in g per dag		Fe in mg/1000 kcal		Fe in mg per dag	
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
mannen													
79,6	72,1	1,1	1,0	41,6	42,3	112,1	107,9	48,6	38,2	5,0	4,9	12,0	10,6
vrouwen													
50,1	60,7	0,9	1,0	44,8	43	74,0	84,4	13,6	20,6	5,0	5,5	7,2	9,5

De gemiddelde opname van de onderzochte voedingsbestanddelen door de bejaarden met een te laag ijzerverzadigingspercentage (groep A) verschilt

niet duidelijk van die van de totale bejaardenpopulatie (groep B). Tegenover geringe verschillen tussen de twee categorieën van het ene geslacht staan in de regel tegengestelde verschillen van het andere geslacht. Zelfs de uit de voedingsenquête berekende zeer lage ijzeropneming van 6 mg of minder door twee mannen en zeven vrouwen toont geen relatie tot lage waarden van één van de drie ijzerparameters in het bloed van deze bejaarden zoals uit onderstaande tabel blijkt.

no.	mannen			vrouwen			
	Hb	serumijzer-	ijzer-	no.	Hb	serumijzer-	ijzer-
	mmol/l	concentratie	verz.		mmol/l	concentratie	verz.
	$\mu\text{mol/l}$	$\mu\text{mol/l}$	%		$\mu\text{mol/l}$	$\mu\text{mol/l}$	%
079	8,9	18,7	27,2	071	9,9	24,8	40,3
175	10,3	16,7	22,9	076	9,2	23,3	30,0
				114	9,2	21,8	24,5
				117	9,6	17,0	27,1
				138	8,0	15,3	24,2
				260	9,3	30,2	38,9
				268	9,2	11,7	14,3
gem.	9,6	17,7	28,5	gem.	9,2	20,6	28,5

4.2 Serumpyridoxaalconcentratie $\leq 1,3 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$

De groep bejaarden met lage serumwaarden voor vitamine B6 bestond uit 21 mannen (14,7%) en 38 vrouwen (25,8%). De geschatte gemiddelde opneming per persoon per dag van de voedingsbestanddelen eiwit, vet, suiker en pyridoxine wordt van deze bejaarden (groep A) in het volgende overzicht vergeleken met die van de bejaarden met een hoger pyridoxaalfosfaat in het serum (groep B).

eiwit in g per dag		eiwit in g per kg streefgew.		percentage vet kcal		vet in g per dag		suiker in g per dag		pyridoxine in $\mu\text{g}/\text{g}$ eiwit	
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
mannen											
70,0	72,5	1,0	1,0	44	42	107	108	31	39	15,7	17,2
vrouwen											
60,5	60,5	1,0	1,0	43	43	82,5	85	18	22	15,8	16,1

Voor het pyridoxine-onderzoek geldt in het algemeen hetzelfde als bij

de relatie tussen lage ijzerverzadiging en de opnemng van voedingsbestanddelen is opgemerkt. Het gemiddelde vitamine B6-gehalte per gram eiwit in de voeding van de bejaarden met lage pyridoxaalfosfaatconcentraties in het serum is voor beide geslachten lager dan bij de andere categorie, doch de verschillen zijn van weinig betekenis.

4.3 Foliumzuuractiviteit $\leq 0,50 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$

De geschatte gemiddelde opnemng per persoon per dag van de voedingsbestanddelen eiwit, vet, suiker en het groente- en fruitgebruik van de groep bejaarden met lage foliumzuurwaarden in serum (groep A) wordt in onderstaande tabel vergeleken met die van de bejaarden met een hogere foliumzuuractiviteit in het serum (groep B).

eiwit in g per dag		eiwit in g per kg streefgew.		percentage vet kcal		vet in g per dag		suiker in g per dag		groente in g per dag		fruit in g per dag	
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
mannen													
70	73	1,0	1,0	42,5	42	104	110,5	36	39,5	168	177	161	229
vrouwen													
60	61	1,0	1,0	42,5	43	86	84	28,5	17,5	166	171	239	218

Opvallend lijkt dat de gemiddelde fruitconsumptie door de mannen met een lage foliumzuuractiviteit in het serum duidelijk geringer is dan die van de andere categorie. In mindere mate geldt hetzelfde voor de groentconsumptie. Bij de vrouwen zijn die verschillen nauwelijks aanwezig en kan wat het fruitgebruik betreft zelfs het omgekeerde gesteld worden.

Samenvattend valt ten aanzien van het onderhavige hoofdstuk op te merken dat, voorzover hier werd nagegaan, van een duidelijke relatie tussen het uit de voedingsenquête berekende gemiddelde dagelijks gebruik van enkele belangrijke voedingsbestanddelen en de lage tot laag normale biochemische bevindingen geen sprake blijkt te zijn.

Teneinde na te gaan in hoeverre de biochemische variabelen die als parameters van de voedingstoestand zijn gemeten onderlinge correlaties tonen, werden van de volgende bloed- of serumwaarden deze correlaties

onderzocht:

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| - vitamine B1 (TPP-effekt) | - vit. A |
| - vitamine B6 | - vit. A |
| - foliumzuuractiviteit | - vit. A |
| - caroteen | - vit. A |
| - ijzerverzadigingspercentage | - vit. A |
| - vitamine B6 | - vit. B1 (TPP-effekt) |
| - foliumzuuractiviteit | - vit. B1 (TPP-effekt) |
| - caroteen | - vit. B1 (TPP-effekt) |
| - ijzerverzadigingspercentage | - vit. B1 (TPP-effekt) |
| - foliumzuuractiviteit | - vit. B6 |
| - caroteen | - vit. B6 |
| - ijzerverzadigingspercentage | - vit. B6 |
| - caroteen | - foliumzuuractiviteit |
| - ijzerverzadigingspercentage | - foliumzuuractiviteit |
| - ijzerverzadigingspercentage | - caroteen |

Van "mannen-totaal" en "vrouwen-totaal" en vervolgens nog eens per sekse afzonderlijk voor elk seizoen, werden de diverse variabelen in scatterdiagrammen onderzocht. Uit geen van deze scatterdiagrammen was een onderlinge correlatie af te lezen, alleen was er een zwakke correlatie tussen caroteen en de foliumzuuractiviteit in het serum.

HOOFDSTUK 5

HET EFFEKT VAN SUPPLETIE MET EEN FYSIOLOGISCHE HOEVEELHEID IJZER, FOLIUMZUUR OF PYRIDOXINE GEDURENDE ÉÉN TOT DRIE MAANDEN OP DE BIOCHEMISCHE PARAMETERS VAN DEZE NUTRIËNTEN IN BLOED, SERUM OF URINE

5.1 Inleiding

In hoofdstuk 3 werd gerapporteerd over het hemoglobinegehalte, de ijzerstatus en de concentraties van enkele vitamines in bloed of serum, die in 1971 werden bepaald. Bij een aantal bejaarden werden lage waarden van genoemde stoffen waargenomen. Als mogelijke oorzaken kan men drie groeopen factoren noemen:

- a. het voedsel bevatte te weinig van de genoemde stoffen;
- b. de absorptie uit de darmtractus schoot te kort;
- c. de behoefte was (tijdelijk) verhoogd.

ad a 1) Het voedsel is kwalitatief en/of kwantitatief onvoldoende, waarbij economische, religieuze, topografische of andere milieufactoren gewoonlijk een rol spelen.

2) De bereiding en bewaring kunnen de oorzaak zijn dat het voedsel er qua voedingswaarde op achteruit gaat. Het tijdsinterval tussen voedselbereiding en voedselconsumptie kan een negatieve invloed hebben op het gehalte aan bepaalde nutriënten.

ad b Het genuttige voedsel bevat alle noodzakelijke nutriënten in de gewenste kwaliteit en onderlinge verhouding, maar de absorptie schiet te kort. Dit kan voorkomen bij een aantal afwijkingen zoals steatorrhoe, pancreatitis, dunne darmaandoeningen en dergelijke. Ook de afwezigheid of onvoldoende activiteit van sommige verteringssappen kunnen oorzaak zijn voor een verminderde absorptie van nutriënten. IJzer komt namelijk in het voedsel voor als complex, zogenaamd organisch gebonden ijzer; foliumzuur komt in het voedsel voornamelijk voor in geconjugeerde vorm. Zowel ijzer als foliumzuur zijn in deze vormen niet zonder meer voor absorptie beschikbaar. IJzer moet hiertoe beschikbaar komen als anorganische ferro-ionen, terwijl de hoger geconjugeerde foliumzuurderivaten gedeconjugeerd moeten worden voordat absorptie kan volgen. Volgens Bender (1967) zouden vet, ijzer en enkele ander stoffen bij oudere individuen minder goed worden geabsorbeerd. Enkele van deze conclusies berusten echter op proeven met ratten. Wat ijzer be-

treft, vond Marx (1976) de absorptie van radioactief Fe^{++} bij bejaarden niet geringer dan bij jonge volwassenen, de utilisatie ervan door de erythrocyten bij de bejaarden echter wel.

Ook maagresectie zou ijzergebreksanemie ten gevolge kunnen hebben door onvoldoende ijzerabsorptie, of B12-deficiëntie door verlies van de "intrinsic factor". Tevens kunnen worminfecties de absorptie op verschillende wijzen negatief beïnvloeden.

ad c Aanvoer en absorptie van nutriënten laten weinig te wensen over, maar aan één of meer nutriënten bestaat gebrek als gevolg van verhoogde behoefte of abnormaal verlies.

Het voedingsonderzoek heeft een globale indruk gegeven van het algemene voedingspatroon van deze bejaardenpopulatie. Over de wijze van voedselbereiding of -bewaring geeft het onderzoek evenwel geen informatie. Aanwijsbare manifeste absorptiestoornissen zijn bij deze bejaarden noch anamnestic, noch bij het eerste onderzoek of bij de follow-up vastgesteld. In hoeverre de leeftijd invloed heeft op de absorptie van nutriënten die in natuurlijke vorm in het voedsel voorkomen, blijft nog een open vraag. Zoals uit het volgende zal blijken heeft het dunne darmepitheel kennelijk geen problemen met de opname uit de spijsbrij van anorganisch ijzer (Fe^{++}) of van "synthetische" vitaminepreparaten. Van de onder b en c vermelde mogelijkheden is bij deze groep bejaarden niets gebleken met uitzondering van een iatrogene ijzergebreksanemie bij twee vrouwelijke bejaarden als gevolg van gebruik van salicylzuur en indocid.

5.2 Methodiek van suppletie

Alle bejaarden met in 1971 een laag hemooglobinegehalte (mannen $\leq 8,7$ mmol/l, vrouwen $\leq 7,5$ mmol/l), al dan niet ten gevolge van ijzergebrek, en alle bejaarden met een lage serumijzerconcentratie (< 9 $\mu\text{mol/l}$), of met een laag ijzerverzadigingspercentage (< 20), kregen zo spoedig mogelijk na het bekend worden van de laboratoriumuitslagen gedurende 100 dagen 45 mg ferrofumaraat (= 15 mg Fe^{++}) per dag in tabletvorm (experimentele groep). Tevens werd bij een gelijk aantal bejaarden zonder anemie of biochemisch verondersteld ijzergebrek, die qua sekse en leeftijd met de betreffende groep overeenkwam, dezelfde procedure gevolgd (controlegroep). De bejaarden waren er niet van op de hoogte tot welke

groep ze behoorden (enkel-blind-onderzoek). Direct na de suppletieperiode werd evenals bij de eerste screening in 1971 's ochtends in nuchtere toestand bloed voor analyse afgenomen.

Bij de bejaarden waarbij in 1971 op grond van het bloedonderzoek het vermoeden bestond van een onvoldoende voorziening met één of meer vitaminen, kon wegens organisatorische redenen suppletie pas in 1972 plaatsvinden. Ook om organisatorische redenen moest worden afgezien van het vormen van controlegroepen bestaande uit bejaarden die geen suppletie kregen toegediend. Bejaarden met een mogelijke thiaminedeficiëntie, die geacht werd te bestaan bij een TPP-effekt van 25% of hoger, kregen gedurende drie maanden 1,0 mg vitamine B1 per dag in tabletvorm toegediend, waarna het TPP-effekt wederom werd bepaald. Omdat dit slechts een groep van tien mensen betrof, zijn de resultaten buiten beschouwing gelaten. Pyridoxinedeficiëntie werd verondersteld wanneer het serumpyridoxaalfosfaatgehalte 1,3 µg/100 ml of minder bedroeg. Voor en na de suppletieperiode werd het pyridoxaalfosfaatgehalte in het serum van nuchter bloed bepaald. Tevens werd de xanthureenzuuruitscheiding bepaald in de urine die verzameld was in de acht uren volgend op een orale belasting met 2 g l-tryptofaan.

Als een lage foliumzuuractiviteit in het serum werd beschouwd 0,50 µg/100 ml of lager. Suppletie per os gedurende 100 dagen met 50 µg foliumzuur per dag werd voorafgegaan en gevolgd door (nuchter) bloedonderzoek. Twee weken voor de aanvang van de suppletieperiode kregen de bejaarden 1000 µg vitamine B12 intramusculair toegediend om het manifest worden van gecombineerde strengziekte ten gevolge van foliumzuurtoediening bij een eventueel aanwezige latente, niet-onderkende vitamine B12-deficiëntie te voorkomen.

De gekozen dagelijkse doseringen van de nutriënten bij de suppletie komen ongeveer overeen met de zogenaamde aanbevolen dagelijkse hoeveelheden, uitgezonderd die van foliumzuur.

Bij de bewerking van het proefmateriaal is uitgegaan van het verschil in concentratie voor en na de suppletie. In plaats van de gehalten of percentages fungeerden de individuele verschillen voor en na de suppletie als variabelen, die aldus een reeks vertegenwoordigen waarop een statistische bewerking werd toegepast.

5.3 Gebruikte notatie bij de verwerking van de resultaten van de suppletieproeven

$X_{i I}$ = laboratoriumuitkomst van variabele X bij bejaarde i op tijdstip I;

d_i = $X_{i II} - X_{i I}$ = het verschil tussen twee laboratoriumuitkomsten van dezelfde biochemische variabele, bij bejaarde i op de tijdstippen II en I;

\bar{d} = het gemiddelde van de verschillen van twee laboratoriumuitslagen van dezelfde biochemische variabele bij dezelfde groep bejaarden bestaande uit n personen: $\bar{d} = \frac{\sum d_i}{n}$

De verschillen vormen tezamen een bepaalde reeks waarbij de standaarddeviatie van de reeks als volgt kan worden bepaald:

$$S.D.(\bar{d}) = \sqrt{\frac{\sum d_i^2 - \frac{(\sum d_i)^2}{n}}{n-1}}$$

Voorts geldt: $t = \frac{\bar{d}}{S.D.(\bar{d})}$

Indien $t > 2$ is er sprake van significantie op 5%. In het onderhavige geval betekent $t > 2$ dat het geconstateerde gemiddelde verschil in positieve dan wel negatieve zin significant van nul verschilt.

5.4 Suppletie met ijzer in lage dosis (15 mg Fe⁺⁺ per dag) gedurende 100 dagen

In tabel 5.4.1 zijn de resultaten weergegeven van de ijzersuppletie bij de experimentele groep, dus bij de bejaarden bij wie een laag hemoglobinegehalte en/of een lage serumijzerwaarde en/of een lage ijzerverzadiging waren vastgesteld.

Gemiddelden, gemiddelde verschillen, standaarddeviaties en significantieberekeningen van diverse variabelen zijn voor mannen en vrouwen tezamen vermeld.

Tabel 5.4.2 geeft de resultaten weer van de ijzersuppletie bij de controlegroep, dus bij de bejaarden bij wie het hemoglobinegehalte, de serumijzerwaarde en het ijzerverzadigingspercentage niet als laag waren gewaardeerd.

ERRATA dissertatie C.H. Bowles

pag. 82: lees de uitdrukking voor \bar{d} (10e regel van boven) als

$$\bar{d} = \frac{\epsilon d_i}{n}$$

pag. 82: lees de uitdrukking voor S.D. (\bar{d}) (13e r.v.b.) als

$$S.D.(\bar{d}) = \sqrt{\frac{\epsilon d_i^2 - \frac{(\epsilon d_i)^2}{n}}{n(n-1)}}$$

Tabel 5.4.1 IJzersuppletie bij bejaarden met marginaal hemoglobine-
 gehalte en/of lage serumijzerwaarde en/of laag ijzerver-
 zedigingspercentage (experimentele groep)

I = voor de suppletie; II = na de suppletie

variabelen	gemiddeld	n	\bar{d}	S.D. (\bar{d})	t
hemoglobine I (mmol/l)	9,0	47	0,10	0,10	1,0
hemoglobine II (mmol/l)	9,2				
erythrocyten I ($\times 10^{12}$ /l)	4,7	44	-0,06	0,07	-0,8
erythrocyten II ($\times 10^{12}$ /l)	4,7				
hematocriet I (%)	44	37	0,92	0,37	2,5
hematocriet II (%)	45				
MCH I (a mol)	1943,4	44	16,30	26,19	0,6
MCH II (a mol)	1959,7				
MCV I (fl)	91,8	35	3,39	1,55	2,2
MCV II (fl)	95,2				
MCHC I (mmol/l)	21,0	37	-0,40	0,21	-1,9
MCHC II (mmol/l)	20,6				
serumijzer I (μ mol/l)	12,0	46	3,96	0,99	4,0
serumijzer II (μ mol/l)	16,0				
ijzerverz. percentage I (%)	16,5	46	6,22	1,21	5,1
ijzerverz. percentage II (%)	23,0				

Tabel 5.4.2 IJzersuppletie bij een groep met normale ijzerstatus
(controlegroep)

I = voor de suppletie; II = na de suppletie

variabelen	gemiddeld	n	\bar{d}	S.D. (\bar{d})	t
hemoglobine I (mmol/l)	9,6	45	-0,32	0,09	-3,6
hemoglobine II (mmol/l)	9,2				
erythrocyten I ($\times 10^{12}/l$)	4,8	41	-0,17	0,06	-3,0
erythrocyten II ($\times 10^{12}/l$)	4,6				
hematocriet I (%)	45	34	-0,50	0,31	-1,6
hematocriet II (%)	44				
MCH I (a mol)	1991,0	42	3,54	21,87	0,2
MCH II (a mol)	1994,6				
MCV I (fl)	94,1	31	3,22	1,54	2,1
MCV II (fl)	97,3				
MCHC I (mmol/l)	20,9	34	-0,34	0,31	-1,1
MCHC II (mmol/l)	20,7				
serumijzer I ($\mu\text{mol}/l$)	21,2	44	0,75	0,85	0,9
serumijzer II ($\mu\text{mol}/l$)	21,9				
ijzerverz. percentage I (%)	30,3	43	1,52	1,40	1,1
ijzerverz. percentage II (%)	31,9				

Bij de bejaarden uit de experimentele groep heeft de suppletie van ijzer niet geleid tot een toename van het hemoglobinegehalte en het aantal erythrocyten, maar werd een sterk significante stijging geconstateerd van de serumijzerconcentraties en van de ijzerverzadigingspercentages (zie tabel 5.4.1). Eveneens was er sprake van significantie bij de verschillen van hematocriet en MCV.

Bij de controlegroep bleek het hemoglobinegehalte en het aantal erythrocyten na de suppletie op een gemiddeld lager niveau te zijn gekomen; de gemiddelde daling was voor beide parameters duidelijk significant (zie tabel 5.4.2). Een verklaring voor deze bevinding is niet direct te geven. In hoeverre fluctuaties van de waarden van deze variabelen in de tijd hierbij een rol hebben gespeeld, is moeilijk te zeggen. Deze waarnemingen duiden er wellicht mede op dat het hemoglobinegehalte en het aantal erythrocyten geen specifieke indicatoren zijn voor ijzergebrek. In tegenstelling tot de experimentele groep zijn in de controlegroep na de suppletie met ijzer de serumijzergehalten en de ijzerverzadigingspercentages niet toegenomen. Omdat deze parameters bij uitstek de ijzerstatus vertegenwoordigen, duidt deze bevinding er ten overvloede op, dat bij deze groep geen ijzergebrek bestond, terwijl bij de experimentele groep na de suppletie met een geringe dosis deze beide parameters duidelijk reageerden.

5.5. Suppletie met een lage dosis foliumzuur (50 µg dagelijks) gedurende 100 dagen aan die bejaarden, waarbij tijdens de eerste screening in 1971 een lage foliumzuuractiviteit in het serum was gevonden

Omdat de eerste screening plaatsvond in de loop van 1971 en het suppletie-onderzoek met foliumzuur pas in 1972 kon worden uitgevoerd, werd bij die bejaarden waarbij tijdens de eerste screening de foliumzuuractiviteit in het serum laag was, voor de aanvang van de suppletieperiode opnieuw een beginwaarde bepaald. Uit overzichtstabel 5.5.1 blijkt het gemiddelde van de verschillen tussen de concentraties in 1972 en die in 1971 niet significant te zijn. Werd echter bij de vergelijking rekening gehouden met het seizoen waarin de bepalingen plaatsvonden, zodat daarbij alleen die bejaarden werden betrokken bij wie zowel in 1971 als in 1972 de bepalingen in het tijdvak maart-juli plaatsvonden, dan bleek er in 1972 een significante daling te bestaan ten opzichte van het voorafgaande jaar (tabel 5.5.2).

Tabel 5.5.1 Lage foliumzuuractiviteit in het serum ten opzichte van L. casei, gemeten in 1971 vergeleken met de bepaling in 1972 voor de aanvang van de suppletie met foliumzuur.

variabele	gemiddeld	n	\bar{d}	S.D. (\bar{d})	t
foliumzuurakt. 1971 ($\mu\text{g}/100 \text{ ml}$)	0,39	90	-0,021	0,012	-1,7
foliumzuurakt. 1972 ($\mu\text{g}/100 \text{ ml}$)	0,38				

Tabel 5.5.2 Lage foliumzuuractiviteit ten opzichte van L. casei, gemeten in het tijdvak maart t/m juli 1971 vergeleken met die in 1972 in hetzelfde tijdvak voor de aanvang van de foliumsuppletie.

variabele	gemiddeld	n	\bar{d}	S.D. (\bar{d})	t
foliumzuurakt. 1971 ($\mu\text{g}/100 \text{ ml}$)	0,39	38	-0,045	0,016	-2,7
foliumzuurakt. 1972 ($\mu\text{g}/100 \text{ ml}$)	0,35				

De bevindingen van de foliumzuursuppletie worden weergegeven in de tabellen 5.5.3 en 5.5.4.

Tabel 5.5.3 Effecten van de foliumzuursuppletie op enkele variabelen.
I = voor de suppletie; II = na de suppletie

variabelen	gemiddeld	n	\bar{d}	S.D. (\bar{d})	t
hemoglobine I (mmol/l)	9,2	88	-0,11	0,07	-1,6
hemoglobine II (mmol/l)	9,1				
erythrocyten I ($\times 10^{12}/\text{l}$)	4,7	81	0,04	0,05	0,8
erythrocyten II ($\times 10^{12}/\text{l}$)	4,7				
hematocriet I (%)	44	86	0,2	0,3	0,5
hematocriet II (%)	44				

Vervolg tabel 5.5.3

variabelen	gemiddeld	n	\bar{d}	S.D. (\bar{d})	t
MCH I (a mol)	1993,0	81	-42,30	17,69	-2,4
MCH II (a mol)	1950,3				
MCV I (fl)	95,3	81	-0,39	0,97	-0,4
MCV II (fl)	94,9				
MCHC I (mmol/l)	20,9	84	-0,34	0,18	-1,9
MCHC II (mmol/l)	20,6				
serumnatrium I (maeq/l)	144	83	-0,7	0,4	-1,9
serumnatrium II (maeq/l)	144				
serumkalium I (maeq/l)	4,66	83	-0,147	0,056	-2,6
serumkalium II (maeq/l)	4,49				
serumijzer I ($\mu\text{mol/l}$)	19,7	87	-0,64	0,62	-1,0
serumijzer II ($\mu\text{mol/l}$)	19,0				
ijzerverzadiging I (%)	26,9	81	0,02	0,87	0,0
ijzerverzadiging II (%)	26,9				
serumfoliumzuurakt. I ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$)	0,37	87	0,193	0,022	8,8
serumfoliumzuurakt. II ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$)	0,56				

Tabel 5.5.4 Groep bejaarden met lage serumfoliumzuurconcentraties in het tijdvak maart t/m juli 1971. Voor (I) en na (II) suppletie.

variabelen	gemiddeld	n	\bar{d}	S.D. (\bar{d})	t
foliumzuurakt. I ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$)	0,34	37	0,187	0,030	6,3
foliumzuurakt. II ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$)	0,53				

Het effect van de suppletie met foliumzuur op de foliumzuuractiviteit in het serum bij bejaarden met lage activiteit in het bloedserum was positief en sterk significant, zowel in het geheel gezien als gecorrigeerd voor de maanden maart-juli.

Wat betreft de andere variabelen kon er alleen een matig significant negatief effect worden waargenomen op de MCH en op de serumkaliumconcentratie.

5.6 Suppletie met pyridoxine in lage dosis (1,5 mg) dagelijks gedurende 30 dagen aan die bejaarden waarbij in 1971 lage serumconcentraties pyridoxaalfosfaat werden gevonden

De resultaten van de suppletie met vitamine B6 zijn weergegeven in de tabellen 5.6.1 en 5.6.2.

Tabel 5.6.1 Vergelijking van serumpyridoxaalfosfaatconcentraties van bejaarden met lage waarden in 1971 op verschillende tijdstippen bepaald. I = voor suppletieperiode, II = na suppletieperiode.

variabele	gemiddeld	n	\bar{d}	S.D. (\bar{d})	t
pyridoxaalfosfaat 1971 ($\mu\text{g}/100 \text{ ml}$)	1,32	55	0,08	0,04	2,0
pyridoxaalfosfaat 1972 I ($\mu\text{g}/100 \text{ ml}$)	1,40				
pyridoxaalfosfaat 1972 I ($\mu\text{g}/100 \text{ ml}$)	1,41	53	0,45	0,06	7,5
pyridoxaalfosfaat 1972 II ($\mu\text{g}/100 \text{ ml}$)	1,86				

Tabel 5.6.2 Verschil in de xanthureenzuuruitscheiding in de urine geloozd in de acht uren volgend op de orale belasting met 2 g l-tryptofaan vlak voor (I) en vlak na (II) de suppletieperiode met pyridoxine.

variabele	n	\bar{d}	S.D. (\bar{d})	t
xanthureenzuuruitsch. 1972 I (g/8 u)	41	-7,5	2,9	-2,6
xanthureenzuuruitsch. 1972 II (g/8 u)				

Van de 59 bejaarden met lage serumpyridoxaalfosfaatgehalten in 1971 werden er in 1972 weer 46 voor de suppletie met pyridoxine onderzocht. Tevens werden 9 bejaarden onderzocht en gesuppleerd die in 1971 normale serumpyridoxaalfosfaatconcentraties hadden. Nagegaan werd of er sterke fluctuatie in de serumconcentratie bij dit kleine subgroepje viel waar te nemen. Bij drie van hen was er sprake van een duidelijke concentratieverandering. In 1972 lag de serumconcentratie bij het begin van de suppletie bij de groep bejaarden met een lage concentratie in 1971 gemiddeld op een hoger niveau dan in het voorafgaande jaar. Het gemiddeld verschil bleek amper significant van nul te verschillen. Na de suppletieperiode was het gemiddelde sterk significant positief. De xanthureenzuuruitscheiding na l-tryptofaan bleek na de suppletieperiode gemiddeld lager te zijn dan de uitscheiding voor de suppletie. Dit verschil was significant.

SAMENVATTING

Bij 292 zelfstandig levende bejaarden (144 mannen en 148 vrouwen) uit een huisartspraktijk in Rotterdam werden in 1971/1972 binnen het kader van een reeds lopend longitudinaal onderzoek, somatometrische en biochemische bepalingen verricht alsmede een onderzoek naar de voedingsgewoonten. Er werd een onderzoek gedaan naar de lipiden-, hemoglobine-, ijzer- en vitaminestatus van deze bevolkingsgroep. Bij gebleken lage waarden van de ijzer-, foliumzuur- en pyridoxineconcentraties in bloed werd door middel van dagelijkse suppletie met lage, zogenaamde fysiologische hoeveelheden nutriënten gedurende 30 of 100 dagen getracht een beter inzicht te krijgen in de achtergrond van de veronderstelde tekorten aan deze nutriënten.

In hoofdstuk 1 worden de bevindingen van eenvoudig anthropometrisch onderzoek en de resultaten van een voedingsenquête beschreven. Tevens wordt in het kort weergegeven op welke wijze de groep bejaarden werd gerecruiteerd en hoe deze was samengesteld naar sekse en leeftijdsgroep.

Voor wat betreft de anthropometrische gegevens en de voedselconsumptiegegevens was een vergelijking mogelijk met een onderzoek in 1963 in dezelfde regio. Deze vergelijking laat een goede overeenkomst zien tussen de gemiddelde lengten en gewichten van beide geslachten in de drie leeftijdsgroepen. Ook de gemiddelde energetische waarde van de voeding vertoonde in 1971 een goede overeenkomst met de bevindingen in 1963 zowel als totaal gemiddelde per 24 uur als per kg berekend lichaamsgewicht. Het gemiddelde aantal kcal per kg berekend lichaamsgewicht was bij mannen en vrouwen bevredigend. De eiwitvoeding varieerde in 1971 bij de meeste bejaarden van 0,8 tot 1,2 g per kg berekend lichaamsgewicht ("streefgewicht"). Voor 15% van de mannen en 20% van de vrouwen werd een eiwitgebruik geconstateerd lager dan 0,8 g/kg. Het gebruik van vet in de voeding was voor vele bejaarden zeer hoog. Bij 34% van de mannen en 40% van de vrouwen nam vet 45% of meer van de totale energetische waarde van de voeding voor zijn rekening; bij 10% van de mannen en bij 15% van de vrouwen was dit zelfs 50% of meer. Zowel het ijzer- als het riboflavinegehalte in de voeding bleken bij de mannen en vrouwen in 1971 op een lager niveau te liggen dan in 1963. De melkconsumptie was in 1971 aanzienlijk lager dan in 1963, zowel voor de mannen als voor de vrouwen. Het gemiddelde gebruik van voedingsmiddelen in de vlees-, vis- en eigroep lag daarentegen in 1971 op een hoger niveau. Tegenover een lager gebruik van aardappelen en groenten stond een hogere fruitconsumptie in 1971. Ook voor de groep brood

en grove graanprodukten werd in 1971 zowel voor de mannen als voor de vrouwen een lagere consumptie berekend. Het gebruik van de groep boter, margarine, en spijsvetten was in 1971 iets geringer. Het totale gemiddelde suikergebruik zal ongeveer voor beide jaren gelijk zijn. Het opgegeven alcoholgebruik was te verwaarlozen, er waren in 1971 twee uitschieters met een extreem hoog alcoholgebruik.

In hoofdstuk 2 worden de resultaten beschreven van de bepaling van bloedvetten bij 138 mannen en 137 vrouwen in 1971. Naast het totale lipidegehalte werden de volgende lipidenfrakties onderzocht: totaal cholesterol, vrij cholesterol, cholesterolesters, triglyceriden, fosfolipiden en vrije vetzuren. De vrouwen bleken significant hogere gemiddelde totale lipidenconcentraties te hebben dan de mannen. Ditzelfde gold ook voor de frakties, met uitzondering van de triglyceriden. Bij de mannen werd een significant lager gemiddelde totaal lipidenconcentratie gemeten bij de oudste bejaarden (≥ 75 jaar) ten opzichte van de jongste (64-69 jaar). Bij de lipidenfrakties werd dit verschil ook geconstateerd, met uitzondering van de fosfolipiden en vrije vetzuren. Bij de vrouwen was van een significant verschil tussen de leeftijdsgroepen in deze zin geen sprake, hoewel ook bij hen de oudste leeftijdsgroepen gemiddeld lagere waarden te zien gaven dan de jongste.

Frequentiecurven van de diverse variabelen blijken in het algemeen wat scheef naar rechts te verlopen. Behalve bij de triglyceriden blijken de gemiddelden en de mediane waarden van de verschillende lipidenvariabelen overigens dicht bij elkaar te liggen. De 95ste percentiel geeft relatief geringere verschillen tussen de geslachten te zien dan de 50ste, maar bij de triglyceriden is het juist omgekeerd.

Een relatie tussen de bloedlipidenspiegels en de procentuële bijdrage welke de drie energieleverende voedingsstoffen aan de totale energievoorziening leveren, wordt bij geen van de twee geslachten aangetoond. Ook in de literatuur blijkt geen relatie aantoonbaar tussen de lipidenconcentraties en voedingsvariabelen van individuen binnen een bepaalde populatie; wel blijkt zo'n verband statistisch significant aantoonbaar tussen geografisch verschillende populaties voor wat betreft de serumtriglyceridenconcentraties.

Tussen de mate van overgewicht en serumlipiden kan evenmin verband worden gelegd in dit onderzoek.

Enkele onderzoekers vonden wel een positieve relatie tussen serumcholesterol- en triglyceridenconcentraties enerzijds en de mate van adipositas anderzijds, waarbij voor de bepaling van deze laatste variabele huidplooidikten werden

gemeten. Volgens deze auteurs zouden deze laatsten de mate van adipositas beter weergeven dan de Quetelet index die overgewicht op basis van lichaamslengte weergeeft.

Vergelijking van gemiddelden en P95-waarden van totaal cholesterol en triglyceriden van de Rotterdamse bevindingen met die van twee grote Amerikaanse onderzoeken met betrekking tot bejaardenpopulaties, wijzen op een goede onderlinge vergelijkbaarheid van de beide Amerikaanse laboratoriumuitslagen, maar op grote verschillen tussen deze en de Rotterdamse.

Aanmerkelijk hogere serumcholesterolconcentraties werden bij de Rotterdamse bejaarden vastgesteld, maar duidelijk lagere triglyceridenwaarden dan bij de Amerikaanse. Bij herhaald onderzoek in vijf jaar tijd (1971-1975) blijken de gemiddelde cholesterolconcentraties van de Rotterdamse bejaarden steeds duidelijk hoger dan bij een populatie van gemiddelde leeftijd in het algemeen wordt gevonden, terwijl slechts weinig personen met een hoge triglyceridenconcentratie (≥ 200 mg/100 ml) werden gevonden. Deze gemiddelden waren gebaseerd op drie of meer metingen in de periode 1971-1975. De betekenis van deze bevindingen is moeilijk te interpreteren.

Hoofdstuk 3 beschrijft de bevindingen van onderzoek naar biochemische parameters van de voedingstoestand, in het bijzonder van de ijzerstatus en van enkele vitamines. Helaas waren ten tijde van dit onderzoek de methodieken voor de vroege diagnose van vitamine B2-deficiëntie niet voldoende betrouwbaar, zodat werd afgezien van een biochemisch onderzoek naar de riboflavine-status van deze groep bejaarden.

De gemiddelde hemoglobinegehalten waren bij de mannen zowel als bij de vrouwen ruim voldoende. Een duidelijke anemie was in 1971 slechts bij één bejaarde aanwezig, terwijl marginale waarden bij zestien bejaarden (5,5%) werden geconstateerd: bij dertien mannen en drie vrouwen.

Bij 27 bejaarden (9,3%) waren de serumijzerwaarden laag tot zeer laag, bij evenveel mannen als vrouwen. Bij 49 bejaarden (16,8%) was het ijzerverzadigingspercentage laag tot zeer laag, eveneens bij evenveel mannen als vrouwen. Een goede correlatie tussen lage ijzerverzadigingspercentages en lage serumijzerconcentraties werd niet gevonden. Waarschijnlijk zijn lage ijzerverzadigingspercentages in vele gevallen niet het gevolg van te lage serumijzerconcentraties, maar van een verhoogde ijzerbindingscapaciteit, hetgeen een belangrijke vroege aanwijzing voor ijzergebrek kan betekenen.

De gemiddelde serumcaroteenwaarden waren in 1971 bij de mannen en vrouwen ruim voldoende. Lage waarden werden bij 22 bejaarden (7,5%) vastgesteld: bij

zestien mannen en zes vrouwen. Bij hen was het gemiddelde groentegebruik wat lager dan het algemeen gemiddelde.

De gemiddelde serumvitamine A-waarden lagen voor beide geslachten ruim boven de daarvoor aangenomen grenswaarde; geen enkele bejaarde kwam hier beneden. Een biochemische thiaminedeficiëntie bestond slechts bij tien bejaarden (3.6%): bij drie mannen en zeven vrouwen.

Bij 59 bejaarden (20,3%) waren de serumpyridoxaalfosfaatconcentraties laag tot zeer laag: 21 mannen en 38 vrouwen.

Voor 98 bejaarden (33,6%) was de foliumzuuractiviteit ten opzichte van L. caseï in het serum laag of te laag: 58 mannen en 40 vrouwen. Het is niet waarschijnlijk dat het gebruik van geneesmiddelen van invloed geweest is op deze lage foliumzuurwaarden.

Van 17 bejaarde mannen, die in vroegere jaren partiële maagresectie hadden ondergaan, werden lagere gemiddelden gevonden voor hemoglobine, serumijzer, ijzerverzadiging, caroteen- en vitamine A-waarden in het serum. Bij ca. 25% van deze groep werd een zeer lage waarde voor serumijzer, ijzerverzadiging, en caroteen in het serum vastgesteld. Ongeveer 50% van hen had marginale Hb-waarden.

Voor enkele nutriënten bestonden in de diverse seizoenen interessante verschillen in de gemiddelde bloed- of serumconcentraties. Vooral van vitamine A en pyridoxaalfosfaat waren de concentraties in de herfst het laagst. Een verklaring hiervoor kan vanuit dit onderzoek niet worden gegeven.

In hoofdstuk 4 werden verbanden gezocht tussen de uit de voedingsenquête berekende samenstelling van voedingsbestanddelen en de betreffende biochemische parameters.

Voor zover in het kader van het onderzoek kon worden nagegaan, blijkt van een duidelijke relatie tussen het uit de voedingsenquête berekende gemiddeld dagelijkse gebruik van de belangrijkste voedingsbestanddelen en de lage tot laag normale bevindingen van het biochemisch onderzoek geen sprake te zijn. De onderzochte biochemische parameters vertoonden ook onderling geen correlaties van betekenis, met uitzondering van een zwakke correlatie tussen β -caroteenwaarden en foliumzuur in het serum.

Hoofdstuk 5 bevat de resultaten van suppleties met ijzer, pyridoxine en foliumzuur, waarvoor doseringen gebruikt werden in de orde van grootte van de gemiddelde dagelijkse fysiologische behoefte.

Bij de groep bejaarden met een laag of marginaal hemoglobinegehalte en/of

ijzergebrek bleken na suppletie gedurende 100 dagen met 15 mg Fe⁺⁺ per dag de serumijzerconcentraties en ijzerverzadigingspercentages sterk significant te zijn gestegen, terwijl deze variabelen bij een groep met normale ijzer status praktisch ongewijzigd waren gebleven. Bij deze experimentele groep werden geen verschillen waargenomen in het gemiddelde hemoglobinegehalte of het gemiddelde aantal erythrocyten voor de suppletieperiode en erna. Bij een controlegroep daarentegen werd een significante daling van deze variabelen na het experiment gemeten. Een geheel bevredigende verklaring voor dit verschijnsel is niet te geven.

Voor de aanvang van de dagelijkse suppletie met 50 µg foliumzuur werden van enkele variabelen na een periode variërend van enkele maanden tot een jaar, opnieuw de bloed- of serumwaarden bepaald. De foliumzuuractiviteit in het serum ten opzichte van L. casei bleek van de bejaarden met een lage waarde in 1971, vlak voor de foliumsuppletie in 1972 niet significant veranderd. Werd evenwel rekening gehouden met het seizoen waarin de bepalingen plaatsvonden, dan bleek de foliumzuuractiviteit in 1972 duidelijk significant gedaald te zijn. Merkwaardigerwijs werd deze daling alleen bij mannen vastgesteld, terwijl bij de vrouwen in 1972 eerder van een lichte - zij het niet-significante - stijging van de gemiddelde foliumzuuractiviteit in het serum sprake was. Door het ontbreken van een controlegroep kon niet worden nagegaan of deze daling ook optrad bij de bejaarden die in 1971 een normale foliumzuuractiviteit in het serum hadden. Na de foliumzuursuppletie gedurende 100 dagen was zowel in het algemeen, alsook voor het seizoen gecorrigeerd, de stijging van de foliumzuuractiviteit in het serum sterk significant. Het pyridoxaalfosfaatgehalte in het serum van de bejaarden, die in 1971 een lage concentratie hadden, bleek in 1972 gemiddeld op een hoger niveau te liggen. Dit verschil was significant. Het effect van de pyridoxinesuppletie met 1,5 mg vitamine B6 per dag was sterk significant in positieve zin. De xantheenzuuruitscheiding na l-tryptofaanbelasting, als indicator voor een pyridoxinedeficiëntie, gaf na de suppletie een significante daling te zien.

Voor belangstellenden zijn de volledige tabellen te raadplegen in het rapport, uitgebracht door de Commissie Bejaardenvoeding van de Voedingsraad: "Onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van zelfstandig wonende bejaarden in een grote stads-huisartspraktijk" (december 1977).

Ten aanzien van de betekenis van de duidelijk significante positieve resultaten van de suppletie met ijzer, foliumzuur en pyridoxine moet het volgende

worden opgemerkt: twee mogelijkheden moeten hierbij in beschouwing worden genomen. Het zou kunnen zijn dat er inderdaad bij een aantal bejaarden een te geringe hoeveelheid van de genoemde nutriënten in het voedsel aanwezig was, dat wil zeggen dat de voeding wat deze stoffen betreft deficiënt zou zijn geweest. Het moet echter ook mogelijk worden geacht, dat door een verminderde werkzaamheid van de spijsverteringssappen - bijvoorbeeld door een daling van de optimale concentratie der benodigde enzymen - de afsplitsing van het in complexe vorm gebonden ijzer, foliumzuur en pyridoxine in het voedsel onvoldoende was om deze stoffen voor absorptie vrij te maken.

Het onderhavige onderzoek bij de bejaarden in Rotterdam toonde aan dat de absorptie van anorganisch ijzer en van vrij foliumzuur in de vorm van een tablet gegeven, geen problemen opleverde. Deze stoffen werden goed geabsorbeerd, hetgeen uit de resultaten van de suppletie kan worden geconcludeerd. Het moet mogelijk worden geacht dat beide factoren van betekenis zijn geweest: zowel een tekort aan de besproken nutriënten in de voeding als een deficiënte verwerking van het voedsel in het spijsverteringskanaal. Voor de eerste mogelijkheid pleit, dat bij ongeveer 30% van alle bejaarden het ijzer in de voeding als laag of zeer laag werd berekend en bij 10% der bejaarden het pyridoxinegehalte. Het foliumzuurgehalte van de voeding werd niet nagegaan. Er staat slechts vast dat de te lage waarden van de genoemde nutriënten ijzer, foliumzuur en pyridoxaalfosfaat in bloed of serum door suppletie met deze stoffen in tabletvorm kon worden verbeterd.

CONCLUSIES

Het voedingsanamnestisch onderzoek bij deze zelfstandig levende bejaarden geeft in het bijzonder een zeer hoog vetgebruik te zien. Hoewel het onderzoek voor wat de overige nutriënten betreft in het algemeen een bevredigend beeld geeft, lijkt de voorziening met sommige nutriënten marginaal. Als voorbeeld kunnen ijzer en mogelijk pyridoxine worden genoemd.

Vergelijking van de gegevens van dit voedingsonderzoek met die in 1963, levert een gemiddeld lager gebruik op van belangrijke voedingsmiddelen als melk, aardappelen, groenten en brood, waar tegenover een grotere fruitconsumptie staat. De consumptie van spijsvetten, boter of margarine was wat geringer, maar er was een ruimer gebruik van de vlees, vis en eigroep. Het geheel doet eerder aan een kwaliteitsvermindering dan aan een -verbetering denken van de gemiddelde bejaardenvoeding in 1971.

Geen correlatie kon worden aangetoond tussen de tamelijk hoge serumcholesterolwaarden en de concentraties van andere bloedlipidenfrakties enerzijds en de bij de voedingsenquête berekende procentuele bijdrage van eiwitten, vetten en koolhydraten aan de totale energetische waarde van de dagelijkse voeding anderzijds. Voor een verklaring van deze bevinding zal een diversiteit van factoren, met inbegrip van het voedingspatroon in zijn algemeenheid, een rol spelen en wellicht tevens de voedingskeuze op jongere leeftijd. Biochemisch onderzoek leerde dat anemie bij deze groep bejaarden in 1971 praktisch niet voorkwam, althans niet in ernstige vorm. Van ijzertekort was evenwel bij ca. 17% van de bejaarden sprake.

Biochemisch lage of te lage waarden voor pyridoxine werd bij 20% en voor foliumzuur bij 34% van hen vastgesteld. De percentages bejaarden bij wie biochemisch een tekort aan caroteen, vitamine A of thiamine werd gevonden, waren zeer gering in aantal.

Suppletie met lage doses ijzer als ferrozout (15 mg Fe^{++} per dag) en met foliumzuur (in de vorm van pteroylmonoglutaminezuur 50 μg per dag) gedurende 100 dagen en met pyridoxine (1,5 mg per dag) gedurende 30 dagen resulteerde in sterk significante verhogingen van de bloed of serumconcentraties van deze stoffen. Bij de absorptie van deze nutriënten in de aangeboden vorm bestonden geen moeilijkheden. De sterke verhoging der bloedconcentraties na de suppletie bevestigde het vermoeden dat er tevoren een tekort in de opnemng van deze nutriënten had bestaan.

De kwaliteit van de voeding die door de bejaarden uit de hoogste leeftijds-

groep wordt gebruik, was allerminst optimaal. Een verbetering van de voedselkeuze en een voortdurende voorlichting hierop gericht, kunnen mede van grote betekenis zijn voor een goede gezondheid van de bejaarden. De volgende wegen staan hiertoe open:

A. Verbeterde voorlichting

1. Via de gebruikelijke media: TV-spots, radiopraatjes (bijvoorbeeld de druk-beluisterde bejaardenprogramma's), dag- en weekbladen en (gratis) folders in de wachtkamers, dienstencentra en bejaardenoordenen. Vooral de wijk- en streekbladen worden intensief door de bejaarden gelezen. Vaste rubrieken hierin, verzorgd door het Voorlichtingsbureau voor de Voeding, zouden een brede groep bejaarden kunnen bereiken.
2. Uitbreiding van het aantal spreekuren van diëtisten van Kruisorganisaties of andere organisaties.
3. Demonstraties, lezingen, en dergelijke, door diëtisten te verzorgen in dienstencentra, bejaardensociëteiten en bejaardenoordenen.

B. Bewaking van de voedselverzorging door dienstencentra en bejaardenoordenen ("Tafeltje dek je") onder andere door middel van steekproefsgewijs onderzoek van de kwaliteit van het door de instellingen verstrekte voedsel bij de ontvangende bejaarde.

C. Ten aanzien van de in de paragraaf 1.1 aangeduide vraag, waarop dit onderzoek zich in het bijzonder richtte, te weten de behoefte aan "verrijking" van speciaal voor bejaarden bestemde voedingsmiddelen, moet tenslotte in het licht van de resultaten van het gerapporteerde onderzoek het volgende worden opgemerkt:

Uit het onderhavige onderzoek is gebleken dat bij een aantal bejaarden een biochemisch tekort aan bepaalde vitaminen en aan ijzer bestond. Eén en ander was uit de voedingsanamnese van de betrokken bejaarden niet te voorspellen. Klinische verschijnselen van de biochemisch gevonden tekorten werden niet geconstateerd. Niet uitgesloten kan worden geacht dat deze klinische verschijnselen zich wel zouden openbaren, indien de bejaarden met biochemisch aangetoonde tekorten getroffen zouden worden door een chronische of acute ziekte. Hierover is weinig bekend.

Uit het onderzoek blijkt niet dat de gevonden lage bloedwaarden veroorzaakt worden door een verminderde absorptiecapaciteit.

Het onderzoek heeft geen aanwijzingen opgeleverd die behoefte aan speciaal

voor bejaarden bestemde met vitamine of ijzer verrijkte voedingsmiddelen bevestigd. Overwegende dat bejaarden wellicht meer dan andere bevolkingsgroepen hun toevlucht nemen tot conserven of andere kant en klare produkten, zou wel moeten worden nagegaan of de gehalten van de vitaminen van de B-groep en van ijzer in met name deze vervangers van het verse produkt, op het niveau liggen van de verse huishoudelijk bereide produkten. Indien dit niet het geval blijkt te zijn en de gebruiksfrequentie van deze produkten door bejaarden inderdaad hoog is, dan dient restauratie van het vitamine B en het ijzer-niveau van het verse produkt in overweging genomen te worden.

Het te geven advies met betrekking tot de verbetering van de voeding van bejaarden is in wezen geen eenvoudige zaak, evenmin als verbetering van de bereiding die, naar de indruk bestaat, kan hebben bijgedragen aan de beschreven bevindingen. Dat neemt niet weg dat voorlichting bij voortduring dient te worden gericht op een verhoging van het gebruik van groenten, fruit en volle graanprodukten en een verlaging van het gebruik van vetrijke voedingsmiddelen als ham, worst, volvette kaas, slagroom, mayonaise, vette jus, en dergelijke; vervanging van volle melkprodukten door halfvolle melkprodukten; beperking van boter en/of margarine en een verlaging van het suikergebruik. Tevens kan worden aanbevolen het voedsel in kleine hoeveelheden (verspreid over de dag) op te nemen en dit goed te kauwen of fijn te maken.

Daar verwacht mag worden dat bejaarden niet snel zullen overgaan tot een verandering van hun voedselkeuze, dient in dit verband door de arts extra zorg aan de bejaarde te worden besteed en zal voor sommige bejaarden individuele medicatie nodig zijn. Indien de arts tot medicatie besluit, is een lage dagelijkse dosering van vitaminen van de B-groep en ijzer in de vorm van een ferrozout aan te bevelen. Zijn er duidelijke aanwijzingen voor een tekort aan foliumzuur, dan kan tevens 50 microgram foliumzuur per dag per os worden gegeven, gecombineerd met een stootdosis van 1000 microgram vitamine B12 tweemaal per jaar; dit laatste in verband met een mogelijk bestaande latente, niet onderkende vitamine B12-deficiëntie. Een dergelijke medicatie zal voor de bejaarde echter in het algemeen beperkter van effect zijn dan een verbetering van de voeding volgens de hierboven aangeduide richtlijnen.

SUMMARY

Two hundred and ninety-two self-supporting aged persons (144 males and 148 females) belonging to the author's general medical practice in Rotterdam participated in a longitudinal health survey in the period of 1971-1975. As a part of this study, an investigation was made into nutritional status as assessed by somatic and biochemical parameters as well as an inquiry into the habitual food consumption pattern. Blood levels of lipids, hemoglobin, iron and several vitamins were determined. In cases of low levels of iron, folic acid and pyridoxine (vitamin B6), an attempt was made to obtain a clearer insight into the background of the supposed deficiencies. This was done by way of a daily oral supplement of low, so-called physiologic quantities of these nutrients during 30 or 100 days.

Chapter one is concerned with the findings of a simple anthropometric investigation and the results of food consumption inquiries made in 1971. This chapter also gives a brief report of the way in which the population was recruited and its composition as to age groups and sex.

Anthropometric and food consumption data collected in 1963 in the same area offered the possibility to compare the present results with those of the previous survey. This comparison showed a good similarity between the average heights and body weights of both sexes in the three age groups studied in the two periods.

The mean estimated energy intake also showed in total as well as calculated per kilogram computed "desirable" body weight a good resemblance to the findings of 1963. The average energy intake per kilogram desirable body weight was satisfactory for males as well as for females. The protein intake from the food varied for most of the aged people in 1971 from 0.8 to 1.2 g.Kg⁻¹ computed body weight ("target weight"). Fifteen percent of the men and 20 percent of the women had a protein intake of less than 0.8 g.Kg⁻¹. Many aged persons had a very high fat consumption. In 34 to 40 percent of the men and women, fat accounted for 45 percent or more of the total energy of the food; in 10 to 15 percent, it amounted to even 50 percent or more.

Both the iron and riboflavin content of the food in 1971 were at a lower level than in 1963. The milk consumption in 1971 was considerably less than in 1963. The mean consumption of food from the meat/fish/egg group was, on the other hand, higher in 1971. In contrast to a lesser use of potatoes and vegetables, there was a higher fruit consumption in 1971. The consumption of

bread and cereals was also considerably less in 1971, whereas that of butter, margarine and other edible fats or oils was only slightly lower.

The mean sugar consumption was about the same in both years. The stated use of alcoholic beverages was negligible; there were two extremes in 1971 with a very high alcohol consumption.

In Chapter two, the results relating to blood lipids of 138 men and 137 women in 1971 are presented. Apart from the total lipid concentrations, the following lipid constituents are analyzed: total cholesterol, free cholesterol, esterified cholesterols, triglycerides, phospholipids and free fatty acids. The females generally had significantly higher mean total lipid concentrations than did males. This was also true for the lipid fractions, except for the triglycerides. Significantly lower mean total lipid concentrations were computed for men of the eldest age group (≥ 75 yr) as compared to the youngest (64-69 yr). The same difference was found for the fractions, except for the phospholipids and the free fatty acids. Although women also showed lower mean blood lipid concentrations in the eldest group than in the youngest, the difference was not statistically significant. Frequency curves of the different variables appear in general to be slightly shifted to the right. With the exception of the triglycerides, the means and median values of the various lipid fractions are almost the same. Sex differences for most lipid concentrations are relatively smaller at the 95th percentile level than at the median level, with the exception of triglycerides, which show the reverse. Between the lipid variables and the percentage contribution of the three energy supplying food constituents to the total energy supply, no correlation could be demonstrated for either sex. There was also no correlation between the extent of overweight when estimated by a height/width/weight based index and serum lipids in this survey. Some investigators have found a positive relationship between serum cholesterol or triglyceride concentrations and the degree of obesity when the thickness of skin folds was measured for the estimation of the latter. According to these authors, the skin fold thickness would be a better parameter for obesity than the Quetelet index or other height/weight based indices.

A comparison of means and P95 values for total cholesterol and triglycerides reported from two large American surveys among aged populations with the findings in Rotterdam indicates that the laboratory findings of the two American surveys show a good mutual comparability. Between the American findings and those in the Rotterdam survey, however, there are large differences.

Considerably higher serum cholesterol concentrations were evident in Rotterdam; on the contrary, obviously higher triglyceride concentrations were found in America. On repeated examinations in a five year period (1971-1975), the mean cholesterol concentrations of the aged in Rotterdam always appeared to be higher than is usually found in a population of median age. On the other hand, only a small number of aged persons in Rotterdam had repeatedly high triglyceride concentrations (≥ 200 mg/100 ml). The meaning of these findings is difficult to interpret.

Chapter three includes the results of research into biochemical parameters of the nutritional state, in particular, of iron and some vitamins. The hemoglobin concentration of males as well as females were quite satisfactory. In only one case was an overt anemia detected in 1971, while sixteen aged persons (5.5 percent) had marginal hemoglobin values: thirteen men and three women.

Of twenty-seven aged individuals (9.3 percent) serum iron values were low or very low for approximately as many men as women. Of 49 (16.8 percent), the iron saturation percentage was low to very low for also about equal numbers of men and women. A good correlation between low iron saturation percentages and low serum iron concentrations was not found; a low iron saturation in many cases is probably not the consequence of a low serum iron concentration but of an increased serum iron binding capacity, which possibly means an early indication of iron deficit.

The mean serum carotene concentrations in both sexes were satisfactory. For 22 persons (7.5 percent), low values were established: sixteen men and six women. Among those, the mean consumption of vegetables was a little lower than the overall average. The mean serum vitamin A concentrations were sufficiently above an assumed lower limit; no one was found to have a serum concentration below that limit.

Only ten aged individuals (3.6 percent) had an established thiamine deficiency: three men and seven women.

Fifty-nine persons (20.3 percent) had low or very low serum pyridoxal phosphate concentrations: 21 men and 38 women.

Of ninety-eight individuals (33.6 percent) serum folic acid activity for L. casei was low or too low: 58 men and 40 women. It is not probable that the use of medications exerted an influence on these low folic acid serum concentrations.

Seventeen men who had been subjected to partial gastrectomy in the past had

lower mean values for hemoglobin, serum iron, iron saturation, carotene and vitamin A in blood. Four of this group had very low values for serum iron, iron saturation and serum carotene. Approximately half of them had a marginal hemoglobin concentration.

Several nutrients appeared to show interesting seasonal differences for mean blood and serum concentrations. Especially the vitamin A and pyridoxal phosphate findings were lowest in autumn. This survey cannot produce an explanation for this fact.

In Chapter four, correlations between the calculated food composition as obtained from the nutrition inquiry and the biochemical parameters concerned are discussed. As far as could be checked in the scope of this survey, no obvious relationship could be demonstrated between the calculated mean daily consumption of the most important food constituents and the low or subnormal findings of the biochemical analysis. The investigated biochemical parameters also did not show mutual correlations of importance, except for a weak correlation between β -carotene and folic acid concentrations in serum.

Chapter five reports on the results of supplementation with iron, pyridoxine and folic acid. The quantities of the nutrients concerned were as large as the recommended mean daily requirements. In the group of aged individuals with a low or marginal hemoglobin concentration and/or iron depletion, the serum iron concentrations and iron saturation percentages appeared to be highly significantly increased after a supplementation period of 100 days with 15 mg Fe^{++} iron daily. These variables remained virtually unchanged in a control group with normal iron status. In the experimental group, no changes were observed in mean hemoglobin concentration or the mean number of erythrocytes before and after the iron supplementation. There was a significant decrease in these variables in the control group, however, after the experiment. A satisfactory explanation for this phenomenon cannot be given. Before the start of daily supplementation with 50 μg of folic acid, several variables were determined again, because a period varying from some months to one year had elapsed since the first determinations in 1971. Folic acid activity in the serum for all persons with low levels in 1971 was not significantly different than in 1972 before supplementation. If, however, the seasonal period in which the analyses took place was taken into account, there was a significant decrease in the serum folic acid activity in 1972 as compared with 1971. Remarkably, this drop was only obvious in males; females

had a slight, though not statistically significant, increase in the mean serum folic acid activity. For lack of a control group, it was not possible to determine whether or not this decrease was also present in the aged with normal serum folic acid activity in 1971. After the 100 day folic acid supplementation period, the increase in the serum folic acid activity in general as well as after allowance for the season was highly significant. The mean pyridoxal phosphate concentration of the aged individuals with low levels in 1971 appeared to have increased in 1972. The difference was statistically significant. The effect of pyridoxine supplementation at a dose of 1.5 mg vitamin B6 per day was highly significant in the positive way. The excretion of xanthurenic acid after a 1-tryptophane load used as an indication for pyridoxine deficiency was significantly less after supplementation during 30 days.

For those interested, the complete tables can be studied in the report presented by the study group on nutrition for the aged of the Netherlands Nutrition Council: "Research into nutrition and nutritional condition of self-supporting aged people in a general practice in a big city" (December, 1977).

With regard to the importance of the obvious significantly positive results of the oral supplementation with iron, folic acid and pyridoxine, two possibilities must be taken into consideration. The habitual food consumption may have been deficient for the nutrients concerned. It is also possible that by decreased activity of the digestive juices, for instance, due to a decrease in the optimal concentration of the necessary enzymes, the digestion of iron, folic acid and pyridoxine occurring in complex forms in the food was insufficient to make these foodstuffs available for absorption.

The survey of the aged in Rotterdam showed that absorption of *inorganic iron* and free folic acid supplied in tablets presented no problems. These nutrients were well absorbed, which could be concluded from the results of the supplementation. It is possible that both factors are involved: a deficiency of the discussed nutrients in the food as well as faulty digestion of the food in the alimentary tract. Evidence for the first possibility is that the computed iron content was low or very low in the food of about 30 percent of all of the aged and the pyridoxine content of about 10 percent was low. The folic acid status of the food was not analyzed. It is at least certain that the low levels of iron, folic acid and pyridoxal phosphate in blood or serum could easily be elevated by supplementation of these nutrients in tabletform.

CONCLUSIONS

Analysis of the habitual food consumption of self-supporting aged individuals as a group revealed a very high fat intake. Although the average consumption of other main food stuffs was generally quantitatively satisfactory, the estimated supply of some essential nutrients was marginal, for instance, iron, riboflavin and possibly pyridoxine. Comparison of this food survey with a previous one in 1963 showed a smaller consumption of important foods such as milk, potatoes, vegetables and bread; on the other hand, much more fruit and a somewhat larger amount of foods from the meat/fish/egg group was consumed. These observations indicate a worsening rather than an improvement in the food habits of the aged in 1971 as compared to 1963.

With regard to the biochemical findings of rather high concentrations of serum cholesterol and other blood lipid fractions, no correlation with any specific food item has been found. A diversity of causative factors, including the overall food pattern and perhaps the choice of food at a younger age, will be involved in the explanation of these findings.

According to biochemical analyses of blood specimens, it appeared that overt anemia did not occur in 1971 in this group. A state of biochemical iron deficiency, however, was observed in 17 percent of the aged. Biochemically low or too low serum levels of pyridoxine were established in 20 percent of the aged population and similar observations were made concerning folic acid in 34 percent of them. The percentages of persons with biochemically established deficiencies of carotene, vitamin A or thiamine were very low. Supplementation with low quantities of iron ($15 \text{ mg Fe}^{++} \cdot \text{day}^{-1}$) and with folic acid (in the form of pteroylglutamic acid $50 \mu\text{g} \cdot \text{day}^{-1}$) during 100 days as well as with pyridoxine ($1.5 \text{ mg} \cdot \text{day}^{-1}$) during 30 days resulted in statistically highly significant elevations of the blood or serum concentrations of these nutrients. There seemed to be no problems in the proper absorption of these nutrients in such form. The remarkable elevation of the blood concentrations after oral supplementation is support for the presumption that there was insufficient intake of these nutrients in most cases. Most unsatisfactory was the quality of the food consumed by the very aged ($\geq 75 \text{ yr}$). A better food choice and continuous information directed to this subject may be of great importance for the benefit of the health of the aged. The following suggestions are made for this purpose:

A. Better instructions

1. By means of the usual media: TV spots, radio talks (for instance, the popular programs directed at the aged), newspapers and weeklies and (free of charge) pamphlets in waiting rooms, service centers and homes for old people. Especially regional papers are intensively read by the aged. Regular columns in such papers, provided by the National Bureau of Nutritional Education, would reach a wide segment of the elderly population and those caring for them;
2. Extension of the number of the dietitian's office hours based in several social services;
3. Demonstrations, lectures, etc., by dietitians in service centers and homes for the aged.

B. Quality control of the food supply, for instance, by way of random tests of the food provided by institutions in the home of the receiver.

C. With regard to the question to which this study was particularly directed, i.e., the suggested demand for the availability of "enriched" food for the elderly population, the following remarks must be made concerning the results of this study.

Quite a number of aged persons appeared to have a biochemical deficiency of some vitamins and iron, which could not be predicted from the inquiry on food consumption. Clinically manifest symptoms of the biochemically established deficiencies were not diagnosed. It is suggested that such clinical symptoms would manifest themselves as soon as some chronic or acute illness would occur in the aged in question. Of this aspect little is known. This study gives no indication that poor absorption is a primary cause of the established low blood levels, nor did this survey provide indications of the necessity for food fortified with vitamins and iron specially marketed for the aged. Considering the probability that the aged, more than other population groups, are inclined to take their refuge in preserves and other convenience foods, it is important to investigate whether or not the concentration of vitamins of the B-group and of iron in such substitutes for fresh products are on or about the same level of the latter. If this appears not to be the case and the consumption frequency of such ready-to-eat products is really high, supplementing these nutrients must be taken into consideration. Giving advice with regard to better nutrition of the aged is essentially not a simple affair, no more than improving its preparation.

Nevertheless, stress must be placed continuously on an increase in the

consumption of vegetables, fruit and whole-grain cereal products, on a reduction in the use of foods rich in fat such as ham, sausages, full-fat cheese, whipped cream, mayonnaise, fatty gravy, etc. and replacing whole milk products by skimmed ones, reducing butter/margarine intake and lowering the sugar consumption. At the same time, advice should be given to take the food in small quantities (spread over the day) and to chew it well or to grind it. Because it is improbable that aged individuals will easily change their food habits, the physician must pay special attention to those aspects. For some, medication might be necessary. If the physician decides on medication, a low daily dose of vitamins of the B-group and iron in the form of ferro-salt is recommended. In cases of obvious folic acid deficiency, 50 micrograms of folic acid a day may be supplied orally at the same time. It is advisable to combine this supplement with an intramuscular dose of 1000 micrograms of vitamin B12 twice a year; this may be relevant in the case of a possible unidentified latent vitamin B12 deficiency. In general, however, medication may have a more limited effect than improvement in the food quality according to the above indicated rules.

Geraadpleegde literatuur

1. *ADLERSBERG, D., L.E. SCHAEFER, A.G. STEINBERG en CHUN I-WANG, 1956: "Age, sex, serum lipids and coronary atherosclerosis". J. Am. Med. Assoc., Vol. 162, 7, 619-622.
2. BAKER, H., O. FRANK, 1968: "Clinical methods and interpretations". Interscience Publishers.
3. *BENDER, A.D., 1967: Med. Ann. D. C. 36, 267.
4. BOENDER, C.A., 1969: "Absorptie en retentie van ijzer bij de mens". Van Gorcum, Assen.
5. *BOSMAN, W., 1972: "Foliumzuur". Een literatuurstudie verricht ten behoeve van de Commissie Vitaminering van Levensmiddelen, Voedingsraad, Rijswijk.
6. BRONGEEST-SCHOOTE, H.C. et al., 1976: "Invloed van exogeen cholesterol op bloedlipidenconcentraties bij een gemiddelde Nederlandse voeding wat betreft vetgehalte en vetzuursamenstelling". Vakgroep Humane Voeding, Landbouwhogeschool, Wageningen.
7. BRONGEEST-SCHOOTE, H.C. et al., 1976: "Veranderingen in bloedlipiden en nutriëntenvoorziening bij een onderbreking van een habitueel eierrijke voeding". Vakgroep Humane Voeding, Landbouwhogeschool, Wageningen.
8. BUCHEM, F.S.P. VAN, 1967: "De pathogenese van atherosclerotische complicaties bij de mens". Ned. Tijdschr. Geneeskd., III, 41, 1793-1801.
9. *CALLENDER, Sh.T., 1972: "Iron deficiency anemia". Nutrition (London) 26, 348-356.
10. *CARD, R.T., G. MALCOLM BROWN, L.S. VALBERG, 1964: "Serum iron and iron binding capacity in normal subjects". Can. Med. Assoc. J. 90, 618.
11. *CARLSON, L.A., 1960: "Serum lipids in normal men". Acta Med. Scand. 167, 377-397.
12. *CARLSON, L.A., M. ERICSON, 1975: "Quantitative and qualitative serum lipoprotein analysis". Part 1. Studies in healthy men and women. Atherosclerosis 21, 417-433.
13. *CARLSON, L.A., M. ERICSON, 1975: "Quantitative and qualitative serum lipoprotein analysis". Part 2. Studies in male survivors of myocardial infarction. Atherosclerosis 21, 435-450.

*Naar de met * aangeduide literatuurreferenties wordt in de tekst verwezen.

14. *CASTELLI, W.P., G.R. COOPER, J.T. DOYLE, M. GARCIA-PALMIERI, T. GORDON, C. HAMES, S.B. HULLEY, A. KAGAN, M. KUCHMAK, D. MCGEE, W.J. VICIC, 1977: "Distribution of triglyceride and total, LDL and HDL cholesterol in several populations: a cooperative lipoprotein phenotyping study". J. Chronic Dis., Vol. 30, 147-169.
15. *COMMISSIE VOEDINGSNORMEN, Voedingsraad 1971: Nederlandse Voedingsmiddelen tabel, 26e druk. Voorlichtingsbureau voor de Voeding, Den Haag.
16. *DANNER, S.A., 1977: "Methuselah's Secret". Cardiovascular health in the tenth decade. A study of 100 Dutch nonagenarians. Acad. proefschrift Universiteit van Amsterdam.
17. DEBRY, G., R. BLEYER, J.M. MARTIN, 1977: "Nutrition of the Elderly". J. Hum. Nutrition, 31, 195-203.
18. *DYERBERG, J., N. HJØRNE, 1972: "Plasma lipid and lipoprotein levels in a Danish population". Acta Med. Scand., Vol. 191, 413-421.
19. EDERER, F., 1972: "Serumcholesterol changes: effects of diet and regression towards the mean". J. Chem. Dis., Vol. 25, 277-289.
20. ELWOOD, P.C., N.K. SHINTON, C.I.D. WILSON, P. SWEETNAM, A.C. FRAZER, 1971: "Hemoglobin, vitamin B12 and folate levels in the elderly". Br. Med. J., 21, 557-562.
21. *FINCH, C.A., 1969: "Iron deficiency anemia." Am. J. Clin. Nutr., 22, 512-517.
22. *Food and Nutrition Board National Research Council, 1974: "Recommended Dietary Allowances". National Academy of Sciences, Washington D.C.
23. GENT, C.M. VAN, 1968: "Separation and micro determination of lipids by thin layer chromatography, followed by densitometry". Z. Anal. Chem., 236, 344-350.
24. *GEZONDHEIDSRAAD 1971: "Advies inzake de bestrijding van hart- en vaatziekten". Verslagen en rapporten van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, 14, Staatsuitgeverij, Den Haag.
25. *GOLDSTEIN, J.L., W.R. HAZZARD, H.G. SCHROTT, E.L. BIERMAN, A.G. MOTULSKY, M.J. LEVINSKY, E.D. CAMPBELL, 1973: "Hyperlipidaemia in coronary heart disease". I. Lipid levels in 500 survivors of myocardial infarction. J. Clin. Invest., Vol. 52, 1533-1543.
26. *GOODMAN, L.S., GILMAN, A., 1975: "The Pharmacological Basis of Therapeutics". MacMillan Publishing Co., New York.

*Naar de met * aangeduide literatuurreferenties wordt in de tekst verwezen.

27. HARTOG, C. DEN, 1973: "Nieuwe Voedingsleer". Aula Boeken 123, Het Spectrum, Utrecht.
28. *HOBSON, W., A. JORDAN, C. ROSEMAN, 1953: "Serum cholesterol levels in elderly people living at home". The Lancet, Original Articles, 961-964.
29. HOORN, R.K.J., J.P. FLIKWEERT, J. SCHOUTEN, 1976: "Tekorten aan vitamine B1, B2 en B6 bij bejaarde patiënten". Ned. Tijdschr. Geneesk. 120 (20): 873-877.
30. *HUMSCHER and KRAUSE, 1972: "Food, nutrition and diet therapy". Saunders Comp. London.
31. *JONES, H.B., J.W. GOFMAN, F.T. LINDGREN, T.P. LION, D.M. GRAHAM, B. STRISOWER, A.V. NICOLS, 1951: "Lipoproteins in atherosclerosis". Am. J. Med., 11, 358.
32. *KAHN, H.A., J.H. MEDALIE, H.N. NEUFELD et al., 1969: "Serum cholesterol: its distribution and association with dietary and other variables in a survey of 10,000 men". Isr. J. Med. Sci., 5, 1117-1127.
33. *KANNAL, W.B., T. GORDON, 1970: "The Framingham Study: An epidemiological investigation of cardiovascular disease". Section 24 US Government Printing Office.
34. *KATO, H., TILLOTSON, M.Z. MICHAMAN et al., 1973: "Epidemiological studies of coronary heart disease and stroke in Japanese men living in Japan, Hawai and California". Am. J. Epidemiol., 97, 372-385.
35. *LAWRY, E.Y., G.V. MANN, A. PETERSON, A. WYSOCKI, R. O'CONNELL, F.J. STARE, 1957: "Cholesterol and beta-lipoproteins in the serum of Americans: well persons and those with coronary heart disease". Am. J. Med., 605-623.
36. *LEE, G.R., M.M. WINTROPE, H.F. BUNN, 1977: "Harrison's principles of internal medicine". p. 1652, McGrand-Hill Book Company, New York.
37. *LEWIS, L.A., F. OLMSTED, I.H. PAGE, E.Y. LAWRY, G.V. MANN, F.J. STARE, M. HANIG, M.A. LAUFFER, T. GORDON, F.E. MOORE, 1957: "Serum lipid levels in normal persons. Finding of a cooperative study of lipoproteins and atherosclerosis". Circulation, Vol. XVI, 227-245.
38. *MAANEN, G. van, 1977: "Een longitudinaal onderzoek naar de risicofactoren van ischaemische hartziekten bij 40-jarige mannen". Acad. proefschrift, Utrecht.
39. *MARX, J.J.M., 1976: "De absorptie van ijzer van bejaarden". Dissertatie Utrecht. V.R.B. Offsetdrukkerij BV, Groningen.

*Naar de met * aangeduide literatuurreferenties wordt in de tekst verwezen.

40. *NICOLS, A.B., C. RAVENSCROFT, D. LAMPHIEAR, L.D. OSTRANDER Jr., 1976: "Independence of serum lipid levels and dietary habits". The Tecumseh Study. J. Am. Med. Assoc., Vol. 236, 17, 1948-1953.
41. OSTRANDER, L.D. et al., 1967: "Hyperglycemia and hypertriglyceridemia among persons with coronary heart disease". Ann. Intern. Med., 67, 1.
42. *SCHILLING, F.J., J. CHRISTAKIS, N.J. BENNET, J.F. COYLE, 1964: "Studies of serum cholesterol in 4244 men and women: an epidemiological and pathogenetic interpretation". Am. J. Public Health, 54, 461-476.
43. *SCHILLING, F.J., J. CHRISTAKIS, A. ORBACH, W.B. BECKER, 1969: "Serum cholesterol and triglyceride. An epidemiological and pathogenetic interpretation". Am. J. Clin. Nutr., 22, 133-138.
44. *SITTIG, J., 1963: "Rapport aan de Voedingsraad van het Adviesbureau voor Toegepaste Statistiek omtrent de gegevens van 1947-1957". Gerefereerd in Voeding 24, 1963, 603.
45. *STULB, S.C., J.R. MCDONOUGH, B.G. GREENBERG et al., 1965: "The relationship of nutrient offtake and exercise to serum cholesterol levels in white males in Evans County, Georgia". Am. J. Clin. Nutr. 16, 238-242.
46. *TONINO, F.J.M., 1969: "Bejaarden thuis". Een sociaal-geneeskundig onderzoek van 400 bejaarden te Breda. Acad. proefschrift, Nijmegen.
47. *UNDEUTSCH, D., 1976: "Vetstofwisselingsstoornissen. Fysiologie en pathofysiologie, onderzoekmethoden, epidemiologie en kliniek." Wetenschappelijke Dienst "Roche".
48. *VERLOOP, M.C., 1970: "Iron depletion without anemia; a controversial subject". Blood, 36, 657-671.
49. *VOEDINGSRAAD, 1973: "Advies over hoeveelheid en/of aard der vetten in de voeding". Verslagen en rapporten van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, 25, Staatsuitgeverij, Den Haag.
50. *VOORT, H.A. VAN DER, 1978: "Frequentie van verhoogde lipidenconcentraties bij bejaarden van het "Bowles projekt". Memorandum 11 van het Gaubius Instituut, Gezondheidsorganisatie TNO, Leiden.
51. WILTINK, W.F. et al., 1972: "The binding of iron to transferrin and to other serum components at different degrees of saturation with iron". Clin. Chim. Acta, 38, 347-353.

*Naar de met * aangeduide literatuurreferenties wordt in de tekst verwezen.

52. WILTINK, W.F. et al., 1972: "Een onderzoek bij studenten aan de Medische Faculteit te Rotterdam over hemoglobine, hematocriet, serumijzer en transferrine". Tijdschr. Med. Anal., 27, 483-487.
53. WILTINK, W.F. et al., 1973: "Diurnal and nocturnal variation of the serum iron in normal subjects". Clin. Chim. Acta, 49, 99-104.
54. *WOOD, P.D.S., M.P. STERN, A. SILVERS, G. REAVEN, J. VON DER GROEBEN, 1972: "Prevalence of plasma lipoprotein abnormalities in a free-living population of the Central Valley, California". Circulation, Vol. XLV, 114-126.
55. WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1970: "Report of a joint FAO/WHO Expert Group. Requirements of ascorbic acid, vitamin D, vitamin B12, folate and iron". Technical Report Series 452, Geneva.
56. *WIJN, J.F. DE, W.A. VAN STAVEREN, H. DE GROOT-POLMAN, S. PEETERS, M. WIGBOUT, 1967: "Voeding en voedingsgewoonten van gezonde bejaarden". Tijdschr. Soc. Geneeskd., 45, Suppl. 4.
57. *WIJN, J.F. DE, J.C.A. ZAAT, 1968: "Skeletbouw en lichaamsbouw. Een statistisch- en somatometrische studie omtrent het te verwachten "normale" lichaamsgewicht voor adolescenten en jonge volwassenen bij gegeven lengte, leeftijd en breedtematen van het skelet". Voeding, 29 (5), 208-229.
58. *WIJN, J.F. DE, J.L. DE JONGSTE, W.L. MOSTERD, D. WILLEBRAND, 1970: "Hemoglobine, hematocriet, serumijzer en ijzerbindingscapaciteit van geselecteerde atleten gedurende de training". Geneeskd. Sport, 3, 2.
59. *WIJN, J.F. DE, J. WEITS, 1971: Steensma's voedingsleer. 8e druk. Scheltema en Holkema, Amsterdam.
60. *WIJVEKATE, M.L., 1972: "Verklarende statistiek". Aulaboeken 39. Het Spectrum, Utrecht.
61. *ZONNEVELD, R.J. VAN, 1961: "The health of the aged".
62. ZONNEVELD, R.J. VAN, 1970: "Medische gerontologie". Van Gorcum, Assen.

*Naar de met * aangeduide literatuurreferenties wordt in de tekst verwezen.

NAWOORD

Allen die aan de totstandkoming van deze studie hebben meegewerkt, ben ik zeer erkentelijk.

Allereerst betuig ik mijn dank aan alle bejaarden die bereid waren aan het onderzoek deel te nemen en de last ervan te dragen. Ook gaat de erkentelijkheid uit naar de medewerkers (sters) van het laboratorium van het Rotterdamse Oogziekenhuis, die de voor het onderzoek vereiste ruimte en andere faciliteiten ter beschikking stelden.

Het morphologisch bloedonderzoek en de bepaling van hemoglobine- en hematocrietwaarden werden door genoemd laboratorium verricht (destijds hoofd Dr. A. J. Houtsmuller).

De bepaling van het serumijzergehalte en ijzerverzadigingspercentage werd uitgevoerd door het Biochemisch Laboratorium van het Academisch Ziekenhuis "Dijkzigt" te Rotterdam (hoofd Prof. Dr. B. Leynse).

De serumlipidenbepalingen vonden plaats in het Gaubius Instituut TNO te Leiden (hoofd Dr. P. Brakman).

Het kwantitatieve onderzoek in het bloed van de vitaminen A, caroteen, thiamine, pyridoxine en foliumzuur werd verricht door de afdeling Vitamine Analyses van het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO te Zeist (hoofd Dr. W.H.P. Schreurs).

De statistische bewerking van de resultaten werd voor een belangrijk deel verricht door het Instituut TNO voor Wiskunde, Informatieverwerking en Statistiek te Den Haag.

Veel dank ben ik verschuldigd aan Dr. E.E. Drion voor de waardevolle adviezen op statistisch gebied.

Voor de financiële realisering van het gehele projekt gaat mijn dank uit naar het Praeventiefonds en de Gezondheidsorganisatie TNO, terwijl de Stichting Samenwerking Rotterdamse Ziekenfondsen" belangeloos het vervoer per taxi van de bejaarden vice versa het Oogziekenhuis op zich heeft genomen.

De heer D. Bronsgeest, secretaris van het Praeventiefonds, ben ik dankbaar voor het oplossen van vele administratieve problemen en het beheer van het "subsidie-kapitaal".

Een bijzonder vermelding verdient de diëtiste Mw. A.J. van Hall-Ferwerda die naast het consciëntieus verzamelen van de voedingsgegevens, door de wijze waarop zij de bejaarden tijdens het onderzoek begeleidde, in grote mate heeft bijgedragen aan het welslagen van dit project.

Ik waardeer het zeer dat de firma Hoffmann-La Roche te Basel (Prof. Brubacher) de tabletten voor het suppletie-onderzoek in de gewenste dosering kosteloos ter beschikking stelde.

Aan de Commissie Bejaardenvoeding van de Voedingsraad TNO betuig ik mijn dank voor de vele adviezen en literatuurstudies met betrekking tot voeding en vitamine- en ijzerhuishouding bij bejaardenpopulaties.

Drs. C.M. van Gent dank ik zeer voor zijn vele nuttige adviezen en de toezending van publikaties en rapporten.

Een bijzonder woord van dank gaat uit naar Mw. J.P. Versluis-Oonk, die als typiste vaak onder hoogspanning zeer veel werk verzette.

Tenslotte ben ik mijn promotor zeer dankbaar voor de begeleiding van het onderzoekproject en voor de onmisbare hulp bij de totstandkoming van dit proefschrift.

Ook de co-referenten ben ik grote dank verschuldigd voor hun kritische beoordeling van het proefschrift en voor hun aandeel in de eindredactie ervan.

Bijlage: tabellen

1. Gemiddelden voor lengte, gewicht en adipositasindex
2. Gemiddelde calorische waarde van de voeding
3. Procentuele bijdrage van energieleverende voedingsstoffen aan de totale energievoorziening
4. Eiwitgehalte in de voeding
5. Gehalte aan ijzer en enkele vitamines in de voeding
6. Overzichtstabel totale voeding
7. Gemiddeld voedingsmiddelengebruik per persoon per dag in grammen
8. Gemiddeld gebruik in grammen van enkele belangrijke groepen voedingsmiddelen
9. Vergelijking van de berekende hoeveelheden ijzer en enkele vitamines in de voeding in 1963 en 1971
10. Verzameltabel serumlipiden bejaardenonderzoek 1971
11. Statistische bewerking serumlipiden
12. Totaal serumcholesterol in mg/100 mg, gemiddelden en standaarddeviaties
13. Biochemische parameters (gemiddelden en spreidingsbreedten).

Tabel 1 Gemiddelden voor lengte, gewicht en adipositasindex

	lengte in cm		gewicht in kg			adipositasindex in %	
	gem. ± S.D.	spreidings- breedte	ware gem.±S.D.	spreidings- breedte	berekend gem.±S.D.	gem. spreidings- breedte	
Mannen							
64 t/m 69	171.2±7.2	152-187	74.3±11.8	47-94	70.9±7.2	+ 4.9	(-20)-(+30)
70 t/m 74	171.0±7.2	159-187	71.4±10.9	52-96	70.2±7.3	+ 2.1	(-17)-(+25)
≥ 75	169.1±6.1	152-183	70.9± 9.0	53-87	70.3±7.3	+ 2.2	(-17)-(+24)
Vrouwen							
64 t/m 69	159.9±7.0	141-173	68.2± 8.3	45-103	58.7±5.3	+16.5	(-18)-(+47)
70 t/m 74	157.2±6.6	141-169	67.7±10.2	47-91	58.5±8.0	+15.9	(-12)-(+63)
≥ 75	156.3±6.5	147-173	66.6±10.0	45-91	58.8±6.2	+12.6	(-12)-(+40)

Tabel 2 Gemiddelde calorische waarde van de voeding

	Totale calorische waarde		Aantal calorieën/kg lichaamsgewicht			
	gemid- delde	spreidings- breedte	ware gewicht		berekend gewicht	
			gem.±S.D.	spreidings- breedte	gem.±S.D.	spreidings- breedte
Mannen						
64 t/m 69	2380	1345.5-4036.4	31.5±9.0	15.3-51.3	32.5± 9.4	17.2-49.1
70 t/m 74	2345	1647.9-2963.4	33.5±6.2	15.3-51.3	33.5± 5.2	17.2-54.0
≥ 75	2180	1445.7-3379.4	31.5±8.5	20.1-61.4	31.5± 4.7	20.6-51.1
Vrouwen						
64 t/m 69	1790	1045.5-2958.0	27.0±7.8	12.5-41.1	33.5±11.5	17.4-49.3
70 t/m 74	1755	1028.5-3032.3	26.5±8.6	13.7-52.9	30.5± 2.5	17.7-52.3
≥ 75	1600	1000.9-2400.6	24.5±6.2	16.1-44.5	27.5±13.4	17.2-48.0

Tabel 3 Procentuele bijdrage van energieleverende voedingsstoffen aan de totale energievoorziening

	Eiwit		Vet		Koolhydraten		Alcohol	
	gem.±S.D.	spr.br.	gem.±S.D.	spr.br.	gem.±S.D.	spr.br.	gem.±S.D.	spr.br.
Mannen								
64 t/m 69	13.0±2.4	8.0-18.7	41.6±6.4	23.6-53.4	40.8±6.7	21.6-58.4	0.6±0.8	0-3.6
70 t/m 74	12.9±2.2	8.4-16.8	42.8±5.4	29.8-53.0	41.6±6.0	29.3-55.7	0.4±0.6	0-2.9
≥ 75	12.7±2.2	8.4-18.4	43.2±5.5	35.0-55.4	41.1±6.0	28.9-51.4	0.4±0.6	0-3.3
Vrouwen								
64 t/m 69	14.2±2.9	6.8-25.8	43.1±6.5	25.8-55.7	41.3±7.1	25.8-60.1	0.2±0.4	0-2.0
70 t/m 74	14.5±3.5	9.3-24.8	42.4±6.6	15.9-53.3	42.0±6.3	26.9-62.2	0.1±0.3	0-1.3
≥ 75	13.2±2.6	9.2-19.7	44.3±6.8	33.9-58.2	40.9±5.7	31.0-49.6	0.2±0.4	0-1.9

Tabel 4 Eiwitgehalte in de voeding

<u>Totaal eiwitgehalte</u>						
<u>Totaal in gram</u>		<u>g/kg lichaamsgewicht</u>				
<u>gemiddelde + spreidingsbreedte</u>		<u>volgens het ware gewicht</u>		<u>volgens het streefgewicht</u>		
		<u>gem.±S.D.</u>	<u>spr.br.</u>	<u>gem.±S.D.</u>	<u>spr.br.</u>	
Mannen						
64 t/m 69	73.0 (40.6-120.0)	1.00±0.25	0.55-1.81	1.04±0.23	0.59-1.64	
70 t/m 74	74.2 (55.0- 92.8)	1.05±0.15	0.83-1.47	1.06±0.17	0.84-1.29	
> 75	68.6 (37.5- 95.4)	0.98±0.22	0.47-1.56	0.98±0.21	0.50-1.55	
Vrouwen						
64 t/m 69	62.8 (24.0- 99.5)	0.94±0.27	0.39-1.59	1.05±0.32	0.41-1.65	
70 t/m 74	62.0 (35.9-112.6)	0.94±0.29	0.50-1.94	1.07±0.22	0.60-1.94	
> 75	51.9 (34.7- 73.1)	0.79±0.16	0.54-1.10	0.98±0.14	0.59-1.18	

<u>Dierlijk eiwitgehalte</u>						
<u>Totaal in gram</u>		<u>g/kg lichaamsgewicht</u>				
<u>gemiddelde + spreidingsbreedte</u>		<u>volgens het ware gewicht</u>		<u>volgens het streefgewicht</u>		
		<u>gem.±S.D.</u>	<u>spr.br.</u>	<u>gem.±S.D.</u>	<u>spr.br.</u>	
Mannen						
64 t/m 69	48.0 (24.6- 97.2)	0.66±0.19	0.31-1.23	0.68±0.19	0.35-1.33	
70 t/m 74	46.0 (29.6- 63.8)	0.65±0.14	0.42-0.97	0.66±0.17	0.38-0.97	
> 75	44.0 (23.7- 72.5)	0.63±0.19	0.29-1.12	0.63±0.19	0.30-1.22	
Vrouwen						
64 t/m 69	41.1 (5.3- 71.2)	0.62±0.23	0.09-1.23	0.71±0.22	0.09-1.22	
70 t/m 74	42.1 (19.4- 86.1)	0.64±0.22	0.29-1.48	0.72±0.21	0.32-1.48	
> 75	34.6 (22.8- 54.4)	0.52±0.11	0.33-0.77	0.58±0.10	0.39-0.81	

Tabel 5 Gehalte aan ijzer en enkele vitamines in de voeding

	ijzer			thiamine		
	totaal (mg)	mg/1000 cal.		totaal (mg)	mg/1000 cal.	
	gem. + spr.br.	gem.±S.D.	spr.br.	gem. + spr.br.	gem.±S.D.	spr.br.
Mannen						
64 t/m 69	11.0 (6.4-17.7)	4.9±0.9	3.2-7.4	1.06 (0.64-1.60)	0.87±0.15	0.59-1.26
70 t/m 74	11.4 (5.8-15.4)	4.9±0.8	2.5-6.7	1.08 (0.70-1.39)	0.85±0.13	0.56-1.14
> 75	10.3 (5.3-14.6)	4.8±1.0	3.0-7.0	1.00 (0.53-1.39)	0.86±0.15	0.51-1.18
Vrouwen						
64 t/m 69	9.7 (5.0-16.1)	5.5±1.1	3.1-8.4	0.88 (0.42-1.57)	0.90±0.14	0.52-1.17
70 t/m 74	9.9 (5.4-16.1)	5.7±1.4	3.1-10.2	0.87 (0.50-1.44)	0.90±0.14	0.61-1.24
> 75	8.0 (4.9-11.0)	5.1±1.3	3.2-9.7	0.75 (0.44-1.09)	0.88±0.17	0.58-1.28

	riboflavine			nicotinezuur		
	totaal (mg)	mg/1000 cal.		totaal (mg)	mg/1000 cal.	
	gem. + spr.br.	gem.±S.D.	spr.br.	gem. + spr.br.	gem.±S.D.	spr.br.
Mannen						
64 t/m 69	1.39 (0.48-3.73)	0.62±0.22	0.28-1.73	12.8 (7.1-21.5)	5.7±1.2	3.2-10.4
70 t/m 74	1.39 (0.92-2.11)	0.60±0.15	0.33-0.86	13.0 (6.6-17.4)	5.6±1.0	2.8-7.7
> 75	1.28 (0.60-2.20)	0.59±0.13	0.24-0.86	11.2 (5.1-15.8)	5.2±1.2	3.1-7.7
Vrouwen						
64 t/m 69	1.21 (0.52-2.60)	0.68±0.23	0.36-1.59	10.6 (3.5-17.0)	6.0±1.4	2.5-9.8
70 t/m 74	1.28 (0.50-2.37)	0.76±0.29	0.36-1.85	10.1 (4.4-17.1)	6.0±1.6	2.9-10.3
> 75	0.97 (0.44-1.78)	0.63±0.17	0.32-0.99	8.6 (5.0-14.1)	5.4±1.3	3.1-9.7

	pyridoxine			retinol equivalent	
	totaal (µg)	µg/g eiwit		gem.±S.D.	spreidingsbreedte
	gem. + spr.br.	gem.±S.D.	spr.br.		
Mannen					
64 t/m 69	1225 (760-2200)	17 ± 3.9	8-26	0.77±0.45	0.27-3.01
70 t/m 74	1270 (505-1995)	17 ± 3.8	9-27	0.75±0.32	0.40-1.61
> 75	1170 (470-1810)	17 ± 4.4	7-26	0.66±0.30	0.29-1.62
Vrouwen					
64 t/m 69	1005 (545-1950)	16 ± 3.2	9-25	0.61±0.39	0.15-2.78
70 t/m 74	955 (430-1485)	16 ± 3.0	10-22	0.75±0.52	0.02-2.60
> 75	845 (375-1255)	16 ± 3.7	10-23	0.51±0.22	0.23-1.10

Tabel 6 Overzichtstabel totale voeding

Mannen						
	I		II		III	
	gem.	spr.br.	gem.	spr.br.	gem.	spr.br.
A	2380	1345-4036	2345	1647-2963	2180	1445-3379
B	73	40-120	74	55-92	69	37.5-95.4
C	48	24.6-97.2	46	29.6-63.8	44	23.7-72.5
D	11	6.4-17.7	11	5.8-15.4	10	5.3-14.6
E	0.78	0.27-3.01	0.75	0.40-1.60	0.65	0.29-1.61
F	1.06	0.63-1.60	1.08	0.70-1.39	1.00	0.52-1.38
G	1.4	0.5-3.7	1.4	0.9-2.1	1.3	0.6-2.2
H	13	7.1-21.5	13	6.6-17.4	11	5.1-15.8
I	1225	761-2202	1270	507-1996	1170	470-1810
J	25	13.4-43.7	28	15.8-42.4	25	10.3-33.1
K	108	36.5-188.5	111	74.3-146.1	105	71.9-190.7
L	233	95.8-409.6	246	145.4-403.2	224	128.3-410.9
M	14.5	0-129	8.2	0-57	8.7	0-63
Vrouwen						
	I		II		III	
	gem.	spr.br.	gem.	spr.br.	gem.	spr.br.
A	1790	1045-2958	1755	1028-3032	1600	1000-2400
B	63	24.0-99.5	62	35.9-112.6	52	34.6-73.0
C	41	5.3-71.2	42	19.4-86.0	35	22.8-54.4
D	10	5.0-16.1	10	5.4-16.1	8	4.9-11.0
E	0.61	0.15-2.78	0.75	0.02-2.60	0.51	0.23-1.10
F	0.88	0.41-1.57	0.87	0.49-1.44	0.75	0.44-1.09
G	1.2	0.5-2.6	1.3	0.5-2.3	1.0	0.4-1.7
H	11	3.5-27.0	10	4.4-17.1	9	5.0-14.1
I	1005	545-1949	955	431-1485	845	376-1254
J	22	13.1-32.2	20	8.9-40.9	17	10.1-28.0
K	87	33.9-176.3	83	20.9-158.1	80	45.2-155.1
L	185	83.0-291.4	185	83.4-375.0	164	91.1-256.5
M	3.2	0-45	2.2	0-22	2.8	0-22

Code:

A = aantal calorieën	J = plantaardig eiwit in gram
B = totaal eiwit 'in gram (J + C)	K = vet in gram
C = dierlijk eiwit in gram	L = KH in gram
D = ijzer in mg	M = alcohol in gram
E = vitamine A in mg	I = leeftijdsgroep 64 t/m 69
F = thiamine (B1) in mg	II = leeftijdsgroep 64 t/m 70
G = riboflavine (B2) in mg	III = leeftijdsgroep ≥ 75
H = nicotinezuur in mg	gem. = gemiddelde
I = pyridoxine (B6) in µg	spr.br. = spreidingsbreedte

Tabel 7 Gemiddeld voedingsmiddelengebruik per persoon per dag in grammen

art.	Mannen						Vrouwen					
	64 t/m 69		70 t/m 74		> 75		64 t/m 69		70 t/m 74		> 75	
nr.	gem.	spr.br.	gem.	spr.br.	gem.	spr.br.	gem.	spr.br.	gem.	spr.	gem.	spr.br.
1	103.3	0-316	122.7	0-280	118.0	0-290	86.3	0-215	59.9	0-200	65.1	0-197
2	50.9	0-260	56.6	0-261	46.0	0-186	38.2	0-222	55.6	0-199	37.0	0-108
3	183.7	0-680	223.9	0-750	216.5	0-733	156.4	0-885	169.2	0-500	127.1	0-557
4	29.4	0-139	12.0	0- 90	20.4	0- 90	20.9	0-157	10.9	0- 69	14.0	0- 75
5	53.4	0-802	40.5	0-500	50.2	0-272	88.4	0-999	114.3	0-500	95.0	0-445
6	31.1	0- 86	29.5	0- 86	34.6	0-166	24.0	0- 86	24.1	0- 71	19.3	0- 57
7	0.7	0- 9	0.2	0- 3	0.3	0- 9	0.6	0- 9	0.4	0- 9	0.6	0- 9
8	35.7	0-169	31.5	0- 88	19.8	0-107	39.0	0-139	34.9	0-138	25.7	0- 94
9	3.4	0- 41	2.8	0- 14	1.6	0- 14	2.3	0- 36	4.8	0- 39	1.5	0- 7
10	93.0	0-257	85.6	0-200	88.6	0-157	73.4	0-171	77.6	0-184	66.2	0-122
11	10.8	0- 71	8.7	0- 85	13.6	0- 99	4.3	0- 43	2.7	0- 29	7.3	0- 83
12	12.2	0- 66	20.5	0-114	8.2	0- 48	11.7	0- 54	11.1	0- 57	10.2	0- 57
13	2.9	0- 39	1.7	0- 21	0.7	0- 21	0.7	0- 25	0.6	0- 11	0	0
14	17.5	0- 54	16.5	0- 50	23.2	0- 78	17.8	0- 71	17.7	0- 54	14.2	0- 54
15	206.8	31-466	231.7	111-425	198.3	0-521	136.1	0-354	129.6	0-309	112.9	0-297
16	2.2	0- 18	4.2	0- 28	2.5	0- 25	1.7	0- 18	5.4	0-221	1.6	0- 25
17	173.3	40-421	192.3	43-485	170.1	40-505	185.2	64-492	164.6	15-372	152.8	18-324
18	2.5	0- 21	4.1	0- 36	2.2	0- 26	1.7	0- 21	0.4	0- 21	0.3	0- 7
19	74.4	0-308	76.8	0-354	57.4	0-266	78.7	0-477	99.3	0-321	88.2	0-280
20	155.2	0-1050	87.8	0-350	131.4	0-355	139.9	0-780	142.4	0-545	121.4	0-364
21	2.5	0- 51	3.5	0- 36	5.8	0- 54	4.2	0- 37	2.9	0- 38	8.3	0- 58
22	37.3	0-125	37.3	0-104	32.9	0- 78	27.7	0-125	26.9	0- 78	21.8	0- 86
23	10.9	0- 65	14.8	0- 60	8.2	0- 53	10.3	0- 54	12.8	0- 45	9.9	0- 58
24	2.1	0- 29	1.1	0- 27	3.9	0- 38	1.6	0- 20	0.8	0- 18	0	0
25	1.4	0- 9	1.6	0- 15	1.3	0- 7	1.6	0- 21	1.1	0- 9	1.5	0- 9
26	3.0	0- 36	6.2	0- 36	3.7	0- 29	3.6	0- 34	1.2	0- 17	3.9	0- 26
27	3.8	0- 17	5.8	0- 50	6.2	0- 28	3.8	0- 27	3.9	0- 24	4.6	0- 26
28	39.9	0-117	39.5	0-110	33.9	0-134	21.3	0- 85	18.7	0- 82	22.7	0- 92
29	12.6	0- 47	14.4	0- 64	13.7	0- 47	14.1	0- 85	12.8	0- 57	8.4	0- 29
30	4.3	0- 38	2.5	0- 30	0.7	0- 15	2.6	0- 30	0.8	0- 14	3.0	0- 38
31	24.8	0- 93	24.0	0- 88	22.5	0- 90	24.9	0- 77	28.7	1-112	22.2	0- 47
32	37.8	0-429	41.3	0-286	33.8	0-300	54.8	0-250	47.6	0-320	59.8	0-214
33	14.5	0-129	8.2	0- 57	9.9	0- 63	3.2	0- 45	2.2	0- 22	2.8	0- 22
34	0.2	0- 3	0	0	0	0	0.1	0- 3	0	0	0.5	0- 3

Verklaring artikelnummers voedingsmiddelen in bovenstaande tabel:

- | | |
|------------------------------|---|
| 1 = waterbrood/bruin brood | 18 = peulvruchten |
| 2 = verpakt brood/luxe brood | 19 = sinaasappelen/grapefruit |
| 3 = melk | 20 = ander fruit |
| 4 = koffiemelk | 21 = boter |
| 5 = karnemelk | 22 = margarine |
| 6 = kaas | 23 = dieetmargarine |
| 7 = room | 24 = halvarine |
| 8 = mager vlees | 25 = olie |
| 9 = lever | 26 = vet (bak- en braadvet) |
| 10 = vet vlees | 27 = bindmiddelen |
| 11 = spek | 28 = suiker |
| 12 = magere vis | 29 = jam/smoep |
| 13 = haring + vette vis | 30 = noten/pindakaas |
| 14 = ei | 31 = biscuits + ontbijtkoek + koekjes/gebak |
| 15 = aardappelen | 32 = limonade/frisdranken |
| 16 = rijst/macaroni | 33 = alcohol |
| 17 = groenten | 34 = vitaminepreparaten (uitgedrukt in aantallen tabletten) |

Tabel 8 Gemiddeld gebruik in grammen van enkele belangrijke groepen voedingsmiddelen

Enkele voedings- middelengroepen	Mannen			Vrouwen		
	64 t/m 69	70 t/m 74	> 75	64 t/m 69	70 t/m 74	> 75
a	150.1	176.4	164.0	125.1	115.6	102.1
(1+2)						
b	276.5	289.4	287.3	265.6	294.4	236.2
(3+4+5)			1*	1*	1*	
c	31.1	28.0	32.9	23.9	24.0	20.2
(6)	5*		1*	8*	4*	2*
d	158.7	144.0	146.5	136.8	137.2	114.7
(8+9+10+11+14)				1*		
e	15.1	18.8	8.8	12.4	11.7	10.2
(12+13)	31*	15*	25*	31*	29*	15*
f	206.8	231.1	198.3	132.7	129.6	112.9
(15)			1*	6*	3*	1*
g	171.4	192.9	162.1	179.8	164.6	153.0
(17)						
h	2.5	4.1	1.9	1.6	0.4	0.3
(18)	56*	24*	33*	58*	53*	23*
i	226.1	164.3	188.8	218.6	237.7	210.0
(19+20)	2*	3*	2*	2*		1*
j	5.4	10.2	9.1	8.1	3.8	16.9
(21+26)	53*	18*	23*	42*	40*	10*
k	50.4	53.9	46.2	41.2	41.6	36.2
(22+23+24+25)	3*		1*		1*	1*
l	57.0	60.3	54.3	41.9	36.2	36.1
(27+28+29)	2*			4*	1*	1*
m	24.4	25.2	22.5	25.0	29.4	22.2
(31)	4*	3*	1*	5*		3*
n	37.8	36.8	33.5	54.8	48.2	59.8
(32)	47*	21*	26*	30*	25*	10*

Verklaring: letters voor voedingsmiddelengroepen in bovenstaande tabel:

- a = waterbrood/bruinbrood + verpakt brood/luxe brood
- b = melk + koffiemelk + karnemelk
- c = kaas
- d = mager vlees + lever + vet vlees + spek + ei
- e = magere vis + haring + vette vis
- f = aardappelen
- g = groenten
- h = peulvruchten
- i = sinaasappelen/grapefruit + ander fruit
- j = boter + vet
- k = margarine + dieetmargarine + halvarine + olie
- l = bindmiddelen + suiker + jam/snoep
- m = biscuits + ontbijtkoek + koekjes/gebak
- n = limonade/frisdanken

Opmerking: () = voedingsmiddelenartikelnummer (zie tabel 7)

* = het aantal bejaarden van de betrokken subgroep dat hiervan geen gebruik maakt (nulgebruikers).

Tabel 9 Vergelijking van de berekende hoeveelheden ijzer en enkele vitamines in de voeding in 1963 en 1971

	Mannen					Vrouwen										
	64-74 jaar		>75 jaar		1971	64-74 jaar		>75 jaar		1971						
	1963	1971	1963	1971		1963	1971	1963	1971							
ijzer (mg)	12.4	11.1	10.8	10.3		10.1	9.8			8.0						
spr.br.	6.9	-22.9	5.8	-17.7	7.9	-17.9	5.3	-14.6	4.9	-23.9	5.0	-16.1	5.9	-12.9	4.9	-11.0
retinol (mg)	0.70	0.77	0.60	0.65		0.58	0.67			0.61					0.51	
spr.br.	0.30	-1.20	0.27	-3.01	0.30	-0.90	0.29	-1.62	0.30	-1.20	0.02	-2.78	0.20	-0.90	0.23	-1.10
vit. B1 (mg)	1.17	1.06	1.02	1.00		0.91	0.88			0.88					0.75	
spr.br.	0.49	-2.19	0.64	-1.60	0.69	-1.69	0.53	-1.39	0.49	-1.79	0.42	-1.57	0.59	-1.19	0.44	-1.09
vit. B2 (mg)	1.55	1.39	1.42	1.28		1.30	1.24			1.39					0.97	
spr.br.	0.50	-3.19	0.48	-3.73	0.79	-2.44	0.60	-2.20	0.50	-2.59	0.51	-2.60	0.64	-2.44	0.44	-1.78
nicotinez. (mg)	13.4	12.9	11.1	11.2		10.4	10.4			9.4					8.6	
spr.br.	6.9	-23.9	6.6	-21.5	5.9	-21.9	5.1	-15.8	4.0	-19.9	3.5	-17.1	4.9	-12.9	5.0	-14.1

Aanbevolen dagelijkse hoeveelheden:

	Mannen	Vrouwen
ijzer	10 mg	10 mg
retinol	0.45 mg	0.45 mg
vitamine B1	0.80 mg	0.70 mg
vitamine B2	1.20 mg	1.10 mg
nicotinezuurequivalenten	8.0 mg	7.0 mg

Tabel 10 Serumlipiden bejaardenonderzoek 1971

geslachtsgroepen		totaal lipide in mg%	totaal sterol in mg%	fosfo- lipiden in mg%	vrij sterol in mg%	sterol- esters in mg%	triglyce- ride in mg%	vrije vetzuren in mg%
M I	gem.+ S.D. n=69	715.2±146.2	260.6±56.5	211.3±40.0	72.7±18.0	319.3±70.3	95.5±50.8	16.3±9.3
	spr. br.	415-1069	145-392	129-348	41-124	170-512	28-351	5-52
M II	gem.+ S.D. n=32	687.1±110.3	244.9±39.5	213.8±34.2	69.9±13.0	298.0±53.3	87.2±40.0	18.7±7.1
	spr. br.	444-853	160-321	147-287	44-102	200-422	31-220	6-41
M III	gem.+ S.D. n=37	632.0±111.3	234.4±25.6	198.7±36.8	64.8±14.3	283.7±55.0	68.7±28.3	16.1±4.6
	spr. br.	420-835	139-312	120-273	38-100	168-384	29-147	8-27
M tot.	gem.+ S.D. n=138	686.4±133.5	249.9±47.3	208.5±38.1	69.9±16.2	304.8±64.2	86.4±44.4	16.8±7.8
	spr. br.	415-1089	139-392	120-348	38-124	168-512	28-351	5-52
V I	gem.+ S.D. n=66	778.2±122.2	282.4±52.3	236.9±31.4	76.5±15.8	350.6±68.3	94.9±37.2	19.4±7.3
	spr. br.	560-1198	193-443	168-323	42-113	241-563	40-192	7-39
V II	gem.+ S.D. n=48	730.0±131.4	256.6±43.9	226.2±14.0	72.3±17.0	314.2±52.1	97.1±54.9	20.3±8.0
	spr. br.	508-1126	173-383	161-327	49-124	193-415	38-282	6-43
V III	gem.+ S.D. n=23	781.1±235.7	269.6±49.6	230.5±43.6	75.6±17.5	328.4±60.9	120.9±35.9	25.6±12.6
	spr. br.	554-1726	201-397	166-345	50-121	225-466	42-175	7-69
V III*	gem.+ S.D. (min nr.187) n=22	738.1±117.2	263.9±42.1	225.3±36.6	73.6±14.8	322.2±54.2	93.4±34.3	23.7±8.5
	spr. br.	554-1005	201-332	166-292	50-106	225-422	42-178	7-40
V tot.	gem.+ S.D. n=137	761.8±150.5	271.2±50.1	232.0±35.4	74.9±16.5	334.1±63.6	100.0±69.1	20.7±8.8
	spr. br.	508-1726	173-443	161-345	42-124	193-563	38-175	6-69
V tot*	gem.+ S.D. (min nr.187) n=136	754.8±126.0	270.3±49.1	231.2±34.2	74.6±16.1	333.1±62.8	95.4±43.6	20.4±7.8
	spr. br.	508-1198	173-443	161-327	42-124	193-563	38-282	6-43

geslachtsgroepen		fosfo- lipide in gew.%	vrij sterol in gew.%	sterol- esters in gew.%	triglyce- ride in gew.%	vrije vetzuren in gew.%	totaal sterol in gew.%
M I	gem.+ S.D. n=69	29.8±3.1	10.2±1.4	44.7±4.5	13.0±4.9	2.3±1.5	36.4±3.1
	spr. br.	20-38	7-14	32-54	5-34	1-9	28-43
M II	gem.+ S.D. n=32	31.2±3.6	10.2±1.3	43.4±3.8	12.4±4.3	2.8±1.0	35.7±2.3
	spr. br.	24-36	8-14	33-52	4-27	1-5	30-41
M III	gem.+ S.D. n=37	31.5±3.1	10.2±1.3	44.8±3.4	10.8±3.4	2.6±0.9	36.6±2.4
	spr. br.	27-39	8-14	39-52	5-18	1-5	32-43
M tot.	gem.+ S.D. n=138	30.6±3.3	10.2±1.4	44.4±4.8	12.3±4.5	2.5±1.2	36.3±2.7
	spr. br.	20-39	7-14	32-54	4-34	1-9	28-43
V I	gem.+ S.D. n=66	30.7±2.9	9.8±1.3	44.9±3.7	12.0±3.6	2.6±0.9	36.2±3.6
	spr. br.	20-38	7-12	38-53	6-21	1-5	31-42
V II	gem.+ S.D. n=48	31.2±3.3	9.9±1.4	43.2±3.6	12.8±5.2	2.8±1.0	35.3±2.4
	spr. br.	23-38	8-14	36-50	6-27	1-5	30-40
V III	gem.+ S.D. n=23	30.1±3.4	9.9±1.4	43.0±4.9	13.7±6.9	3.3±1.2	35.2±3.4
	spr. br.	20-37	7-12	27-51	6-42	1-6	23-41
V III*	gem.+ S.D. (min nr.187) n=22	30.6±4.9	10.0±1.3	43.7±3.6	12.4±3.2	3.3±1.2	35.8±2.1
	spr. br.	24-37	8-12	37-51	6-19	1-6	32-41
V tot.	gem.+ S.D. n=137	30.8±3.1	9.8±1.4	44.0±4.0	12.6±4.9	2.8±1.0	35.7±2.6
	spr. br.	20-38	7-14	27-53	6-42	1-6	23-42
V tot*	gem.+ S.D. (min nr.187) n=136	30.9±3.0	9.9±1.3	44.1±3.7	12.4±4.2	2.8±1.0	35.8±2.4
	spr. br.	20-38	7-14	36-53	6-27	1-6	30-42

Tabel 11 Statistische bewerking serumlipiden

variabele	geslacht + leeftijds- groep	Mx-My	sdv	t	variabele	geslacht + leeftijds- groep	Mx-My	sdv	t
totaal	M II - I	-28.1	26.3	-1.1	fosfo-	M II - I	2.5	7.7	0.3
lipide	M III - II	-55.1	26.7	-2.1	lipiden	M III - II	-15.1	8.6	-1.8
in mg%	M III - I	-83.2	25.4	-3.3	in mg%	M III - I	-12.6	7.7	-1.6
	V II - I	-48.2	24.2	-2.0		V II - I	-10.7	4.4	-2.4
	V III - II	51.1	52.7	1.0		V III - II	4.3	9.3	0.5
	V III - I	2.9	51.4	0.0		V III - I	-6.4	9.9	-0.6
	V III*- II	8.1	31.4	0.2		V III*- II	-0.9	8.1	-0.1
	V III*- I	-40.1	29.2	-1.4		V III*- I	-11.6	8.7	-1.3
	V I - M I	63.0	23.2	2.7		V I - M I	25.6	6.2	4.1
	V II - M II	42.9	27.2	1.6		V II - M II	12.4	6.4	1.9
	V III - MIII	149.1	52.4	2.8		V III - MIII	31.8	10.9	2.9
	V III*- MIII	106.1	31.0	3.4		V III*- MIII	26.6	9.9	2.7
	Vtot - Mtot	75.4	17.2	4.4		Vtot - Mtot	23.5	4.4	5.3
	Vtot* - Mtot	68.4	15.9	4.3		Vtot* - Mtot	22.7	4.4	5.2
totaal	M II - I	-15.7	9.7	-1.6	vrij	M II - I	-2.8	3.2	-0.9
sterol	M III - II	-10.5	8.2	-1.3	sterol	M III - II	-5.1	3.3	-1.5
in mg%	M III - I	-26.2	8.0	-3.3	in mg%	M III - I	-7.9	3.2	-2.5
	V II - I	-25.8	9.0	-2.9		V II - I	4.2	3.1	1.4
	V III - II	13.0	12.1	1.1		V III - II	3.3	4.4	0.8
	V III - I	-12.8	12.2	-1.0		V III - I	-0.9	4.1	-0.2
	V III*- II	7.3	11.0	0.7		V III*- II	1.3	4.0	0.3
	V III*- I	-18.5	11.0	-1.7		V III*- I	-2.9	3.7	-0.8
	V I - M I	21.8	9.4	2.3		V I - M I	3.8	2.9	1.3
	V II - M II	11.7	9.4	1.2		V II - M II	2.4	3.4	0.7
	V III - MIII	35.2	11.2	3.1		V III - MIII	10.8	4.3	2.5
	V III*- MIII	29.5	9.9	3.0		V III*- MIII	8.8	3.9	2.2
	Vtot - Mtot	21.3	5.9	3.6		Vtot - Mtot	5.0	2.0	2.5
	Vtot* - Mtot	20.4	5.8	3.5		Vtot* - Mtot	4.7	2.0	2.4

M = mannen

V = vrouwen

Mtot = mannen-totaal

Vtot = vrouwen-totaal

I = 64 t/m/ 69 jaar

II = 70 t/m 74 jaar

III = > 75 jaar

III* = > 75 jaar excl. "uitschieter"

Tabel 11 Statistische bewerking serumlipiden (2)

variabele	geslacht + leeftijds- groep	Mx-My	sdv	t	variabele	geslacht + leeftijds- groep	Mx-My	sdv	t
sterol- esters in mg%	M II - I	-21.3	12.7	-1.7	vrije vetzuren in mg%	M II - I	2.4	1.7	1.4
	M III - II	-14.5	15.0	-1.1		M III - II	-2.6	1.5	-1.7
	M III - I	-12.4	-2.9	-2.9		M III - I	-2.0	1.4	-0.1
	V II - I	-36.4	11.3	-3.2		V II - I	0.9	1.5	0.6
	V III - II	14.2	14.8	1.0		V III - II	5.5	2.9	1.8
	V III - I	-22.2	15.2	-1.5		V III - I	6.2	2.8	2.2
	V III*- II	8.0	13.8	0.6		V III*- II	3.4	2.1	1.6
	V III*- I	-28.4	14.3	-2.0		V III*- I	4.3	2.0	2.2
	V I - M I	31.3	11.9	2.6		V I - M I	3.1	1.4	2.2
	V II - M II	16.2	12.0	1.4		V II - M II	1.6	1.7	0.9
	V III - MIII	44.7	15.6	2.9		V III - MIII	9.5	2.7	3.5
	V III*- MIII	-28.5	14.7	-1.9		V III*- MIII	7.6	2.0	3.8
	Vtot - Mtot	29.3	7.7	3.8		Vtot - Mtot	3.9	1.0	3.9
	Vtot* - Mtot	28.5	7.7	3.7		Vtot* - Mtot	3.6	0.9	4.0
triglyce- riden in mg%	M II - I	- 8.3	9.3	-0.9	fosfo- lipiden in gew.%	M II - I	1.4	0.7	2.0
	M III - II	-18.5	8.5	-2.2		M III - II	0.3	0.8	0.4
	M III - I	-26.5	7.7	-3.5		M III - I	1.7	0.6	2.8
	V II - I	2.2	9.2	0.2		V II - I	0.5	0.6	0.8
	V III - II	23.8	29.4	0.8		V III - II	-1.1	0.8	-1.4
	V III - I	26.0	28.7	0.9		V III - I	-0.6	0.8	-0.8
	V III*- II	- 3.7	10.8	-0.3		V III*- II	-0.6	1.1	-0.5
	V III*- I	- 1.5	8.6	-0.2		V III*- I	-0.1	1.1	-0.1
	V I - M I	- 0.6	7.6	-0.1		V I - M I	0.9	0.5	1.8
	V II - M II	9.9	10.6	0.9		V II - M II	0	-	-
	V III - MIII	52.2	28.7	1.8		V III - MIII	-1.4	0.9	-1.6
	V III*- MIII	24.7	8.7	2.8		V III*- MIII	-0.9	1.2	-0.8
	Vtot - Mtot	13.6	7.0	1.9		Vtot - Mtot	0.2	0.4	0.5
	Vtot* - Mtot	9.0	5.3	1.7		Vtot* - Mtot	0.3	0.4	0.8

M = mannen I = 64 tm/ 69 jaar
 V = vrouwen II = 70 t/m 74 jaar
 Mtot = mannen-totaal III = > 75 jaar
 Vtot = vrouwen-totaal III* = > 75 jaar excl. "uitschieter"

Tabel 11 Statistische bewerking serumlipiden (3)

variabele	geslacht + leeftijds- groep	Mx-My	sdv	t	variabele	geslacht + leeftijds- groep	Mx-My	sdv	t
vrij sterol in gew.%	M II - I	0	-	-	triglyceriden in gew.%	M II - I	-0.6	1.0	-0.6
	M III - II	0	-	-		M III - II	-1.6	0.9	-1.8
	M III - I	0	-	-		M III - I	-2.2	0.8	-2.8
	V II - I	0.1	0.2	0.5		V II - I	0.8	0.9	0.9
	V III - II	0	-	-		V III - II	0.9	1.6	0.6
	V III - I	0.1	0.3	0.3		V III - I	1.7	1.5	1.1
	V III*- II	0.1	0.3	0.3		V III*- II	-0.4	1.0	-0.4
	V III*- I	0.2	0.3	0.7		V III*- I	0.4	0.8	0.5
	V I - M I	-0.4	0.2	-2.0		V I - M I	-1.0	0.7	-1.4
	V II - M II	-0.3	0.3	-1.0		V II - M II	0.4	1.1	0.4
	V III - MIII	-0.3	0.4	-0.8		V III - MIII	2.9	1.5	1.9
	V III*- MIII	-0.2	0.3	-0.7		V III*- MIII	1.6	0.9	1.8
	Vtot - Mtot	-0.4	0.2	-2.0		Vtot - Mtot	0.3	0.6	0.5
	Vtot* - Mtot	-0.3	0.2	-1.5		Vtot* - Mtot	0.1	0.5	0.2
sterol-esters in gew.%	M II - I	-1.3	0.9	-1.4	vrije vetzuren in gew.%	M II - I	0.5	0.2	2.5
	M III - II	-1.4	0.9	-1.6		M III - II	-0.2	0.2	-1.0
	M III - I	0.1	0.8	0.1		M III - I	0.3	0.2	1.5
	V II - I	-1.7	0.7	-2.4		V II - I	0.2	0.2	1.0
	V III - II	-0.2	1.1	-0.2		V III - II	0.5	0.3	1.7
	V III - I	-1.9	1.1	-1.7		V III - I	0.7	0.3	2.3
	V III*- II	0.5	0.9	0.6		V III*- II	0.5	0.3	1.7
	V III*- I	-1.2	0.9	-1.3		V III*- I	0.7	0.3	2.3
	V I - M I	0.2	0.7	0.3		V I - M I	0.3	0.2	1.5
	V II - M II	-0.2	0.7	-0.3		V II - M II	0	-	-
	V III - MIII	-1.8	1.2	-1.5		V III - MIII	0.7	0.3	2.3
	V III*- MIII	-1.1	0.9	-1.2		V III*- MIII	0.7	0.3	2.3
	Vtot - Mtot	-0.4	0.5	-0.8		Vtot - Mtot	0.3	0.1	3.0
	Vtot* - Mtot	-0.3	0.5	-0.6		Vtot* - Mtot	0.3	0.1	3.0

M = mannen I = 64 tm/ 69 jaar
V = vrouwen II = 70 t/m 74 jaar
Mtot = mannen-totaal III = > 75 jaar
Vtot = vrouwen-totaal III* = > 75 jaar excl. "uitschieter"

Tabel 11 Statistische bewerking serumlipiden (4)

variabele	geslacht + leeftijds- groep	Mx-My	sdv	t
totaal	M II - I	-0.7	0.6	-1.2
sterol	M III - II	0.9	0.6	1.5
in gew.%	M III - I	0.2	0.6	0.3
	V II - I	-0.9	0.8	-1.1
	V III - II	-0.1	0.8	-0.1
	V III - I	-1.0	1.0	-1.0
	V III*- II	0.5	0.6	0.8
	V III*- I	-0.4	0.8	-0.5
	V I - M I	-0.2	0.8	-0.2
	V II - M II	-0.4	0.5	-0.8
	V III - MIII	-1.4	0.8	-1.8
	V III*- MIII	-0.8	0.6	-1.3
	Vtot - Mtot	-0.6	0.3	-2.0
	Vtot* - Mtot	-0.5	0.3	-1.7

M = mannen I = 64 t/m/ 69 jaar
V = vrouwen II = 70 t/m 74 jaar
Mtot = mannen-totaal III = ≥ 75 jaar
Vtot = vrouwen-totaal III* = ≥ 75 jaar excl. "uitschieter"

Tabel 12 Totaal serumcholesterol in mg/100 mg, gemiddelden en standaarddeviaties

Auteur en tijdschrift	jaar van publicatie	nationaliteit	bepaling-methode	ras of andere kenmerken	gemiddelde en S.D.	leeftijdsgroepen
					mannen	vrouwen
A. Keys J.Clin.Invest. 29 (1950) 1347	1950	USA	Schönheimer -Sperry	blank	226 ± 37	-
D. Adlersberg J.Am.Med.Assoc. 162 (1956) 619	1956	USA	Schönheimer -Sperry	gezonde groep industrie- arbeiders en hun naaste familie op Staten Island, N.Y.	250 ± 13 242 ± ?	260 ± ? 242 ± ?
E.Y. Lawry Am.J.Med. 22 (1957) 605	1957	USA	hemolytisch	blank	233 ± 47	263 ± 44
L.A. Lewis Circulation XVI (1957) 227	1957	USA	Schönheimer -Sperry	Pittsburgh Los Angeles Cleveland	lage groep: 237 ± 47 hoge groep: 261 ± 47	lage groep: 247 ± ? hoge groep: 274 ± ?
F.J. Schilling Am.J.Public Health 54 (1964) 461	1964	USA	Pearson	New York City	255 ± 20	285 ± 15
L.E. Schaeffer Am.J.Med. 36 (1964) 262	1964	USA	auto- analiser	blank	225 ± ?	259 ± ?
Moore Nat. Center Health Statistics Series 11, 22 (1967)	1967	USA	ZAK gemod. ijzer chloride	blank en zwart	224 ± 49	245 ± 66

Tabel 12 Totaal serumcholesterol in mg/100 mg, gemiddelden en standaarddeviaties (2)

Auteur en tijdschrift	jaar van publicatie	nationaliteit	bepalingsmethode	ras of andere kenmerken	gemiddelde en S.D.	leeftijdsgroepen	
					mannen	vrouwen	
A. Lopez Am. J. Clin. Nutr. 20 (1967) 808	1967	USA	auto-analysator	Iowa	200 ± 34	227 ± 35	60-70 jaar
P.D.S. Wood Circulation XLV (1972) 114	1972	USA	technicon auto-analysator	California overwegend blank	224 ± 39 205 ± 39	231 ± 40 237 ± 40	60-70 jaar 70-80 jaar
J.L. Goldstein J. Clin. Invest. 52 (1973) 1533	1973	USA	technicon auto-analysator	Seattle echtgenoten van CHD patienten (1% neger)	226 ± 39 200 ± 39	250 ± 40 230 ± 40	60-70 jaar 70-80 jaar
W.P. Castelli J. Chronic Dis. Vol. 30 (1977) 147	1977	USA	Abell-Kendall	Framingham Evans County, blank County, Evans County, zwart Albany Honolulu California Puerto Rico Framingham Evans County, blank Evans County,	218 ± 36 194 ± 34 222 ± 46 216 ± 35 218 ± 388 221 ± 40 187 ± 33 210 ± 36 208 ± 28	242 ± 40 231 ± 33 219 ± 46	60-69 jaar 60-69 jaar 60-69 jaar 60-69 jaar 60-69 jaar 60-69 jaar > 70 jaar > 70 jaar
						208 ± 38	> 70 jaar
						201 ± 36	> 70 jaar
						210 ± 36	> 70 jaar
						214 ± 36	> 70 jaar
						215 ± 41	> 70 jaar
						181 ± 38	> 70 jaar

Tabel 12 Totaal serumcholesterol in mg/100 mg, gemiddelden en standaarddeviaties (3)

Auteur en tijdschrift	jaar van publicatie	nationaliteit	bepalingsmethode	ras of andere kenmerken	gemiddelde en S.D. mannen	vrouwen	leeftijdsgroepen
J.D. Hunter Br.Med.J. (1961) 486	1961	Nieuw Zeeland	auto-analizer	?	225 ± 43	-	60-70 jaar
W. Hobson The Lancet (1953) 961	1953	Engels	Bloot (1916)	thuiswonende bejaarden in Sheffield	268 ± ?	310 ± ?	61-87 jaar
Braunsteiner Wien.Klin. Wochenschr. 77 (1965) 859	1965	Oostenrijks	Searcy	"gezonde" personen	237 ± 35	258 ± 48	60-69 jaar
K. Kirkeby Acta Med. Scand. (1966) Suppl. 460	1966	Noors	Mod. van Kingsley	vegetarische groepen	244 ± 45	-	60-70 jaar
L.A. Carlson Acta Med. Scand. (1968) Suppl. 493	1968	Zweeds	?	Stockholm	-	320 ± 15	60-70 jaar
J. Dyerberg Acta Med. Scand. 191 (1972) 413	1972	Deens	auto-analizer	"gezonde" Deense populatie van 11-71 jaar	270 ± 44	326 ± 47	60-70 jaar
R.W. Richardson Clin.Chim.Acta 37 (1972) 305	1972	Engels	auto-analizer	?	231 ± 40 209 ± 40	267 ± 45 245 ± 45	60-70 jaar 70-80 jaar
L.A. Carlson Atherosclerosis 21 (1975) 417	1975	Zweeds	technicon auto-analizer	"gezonde" populatie uit de Uppsala regio	260 ± 13	282 ± 11	60-69 jaar

Tabel 12 Totaal serumcholesterol in mg/100 mg, gemiddelden en standaarddeviaties (4)

Auteur en tijdschrift	jaar van publicatie	nationaliteit	bepalingsmethode	ras of andere kenmerken	gemiddelde mannen	S.D. vrouwen	leeftijdsgroepen
F.J.M. Tonino Acad. proefschr. (1969) Nijmegen	1969	Nederlands	?	bejaarden in Breda	256 ± 56	276 ± 48	> 65 jaar
G. van Maanen Acad. proefschr. (1977) Utrecht	1977	Nederlands	volgens Huang	Arnhem en omstreken	235 ± 42 ('71) 244 ± 46 ('74)	-	40-jarige mannen
S.A. Danner Acad. proefschr. Universiteit Amsterdam (1977)	1977	Nederlands	Abell-Kendall	bejaarden in 10e decade in Amsterdam	182 ± 39	205 ± 50	> 90 jaar
C.H. Bowles	1979	Nederlands	Abell-Kendall	thuiswonende bejaarden in Rotterdam	261 ± 57 245 ± 40 234 ± 26	282 ± 52 257 ± 44 270 ± 50	64-69 jaar 70-74 jaar > 75 jaar > 64 jaar
					250 ± 47	271 ± 50	

Tabel 12 Totaal serumtriglyceriden in mg/100 mg, gemiddelden en standaarddeviaties (5)

Auteur en tijdschrift	jaar van publikatie	nationaliteit	bepalingsmethode	ras of andere kenmerken	gemiddelde en S.D.	leeftijdsgroepen	
					mannen	vrouwen	
P.D.S. Wood Circulation XLV (1972) 114	1972	USA	auto-analysator (glyceridebepaling door fluorometrie)	California overwegend blank	128 ± 58 114 ± 50	129 ± 54 154 ± 78	60-69 jaar 70-79 jaar
W.P. Castelli J. Chronic Dis. (1977) Vol. 30 147	1977	USA	Manual Carlson, Zilveremittant van Handel en semi-automatische Lederer Kessler	Framingham Evans County, blank Evans County, zwart Albany Honolulu California Puerto Rico Framingham Evans County, blank Evans County, zwart Albany Honolulu California Puerto Rico	145 ± 101 115 ± 56 121 ± 68 136 ± 74 160 ± 116 145 ± 68 151 ± 186 130 ± 73	127 ± 65 127 ± 70 94 ± 53	60-69 jaar 60-69 jaar 60-69 jaar 60-69 jaar 60-69 jaar 60-69 jaar 60-69 jaar ≥ 70 jaar
J. Dyerberg Acta Med. Scand. Vol. 191 (1972) 413	1972	Deens	auto-analysator	"gezonde" Deense populatie van 11-71 jaar	84 ± 36 78 ± 26 130 ± 90	118 ± 48 97 ± 28	≥ 70 jaar ≥ 70 jaar ≥ 70 jaar
L.A. Carlson Atherosclerosis 21 (1975) 417	1975	Zweeds	technicon auto-analysator	"gezonde" populatie uit de Uppsala regio	124 ± 74 150 ± 15	119 ± 43 141 ± 10	61-70 jaar 60-69 jaar

Tabel 12 Totaal serumtriglyceriden in mg/100 mg, gemiddelden en standaarddeviaties (6)

Auteur en tijdschrift	jaar van publicatie	nationaliteit	bepalingsmethode	ras of andere kenmerken	gemiddelde en S.D.	leeftijdsgroepen	
					mannen	vrouwen	
G. van Maanen Acad. proefschr. (1972) Utrecht	1977	Nederlands	EFA volgens Reinhold	Arnhem en omstreken	7.6 maeg/1 ± 3.6 (1971)	-	40-jarige mannen
S.A. Danner Acad. proefschr. Universiteit Amsterdam 1977	1977	Nederlands	enzymatisch volgens Eggstein (1966)	bejaarden in hun 10e decade in Amsterdam	95 ± 35	123 ± 50	> 90 jaar
C.H. Bowles	1979	Nederlands	colorimetrisch (Giegel)	thuiswonende bejaarden in Rotterdam	96 ± 51 87 ± 40 69 ± 28 86 ± 44	95 ± 37 97 ± 55 121 ± 136 100 ± 69	64-69 jaar 70-74 jaar > 75 jaar > 64 jaar

Tabel 12 Totaal serumfosfolipiden in mg/100 mg, gemiddelden en standaarddeviaties (7)

Auteur en tijdschrift	jaar van publicatie	nationaliteit	bepalingsmethode	ras of andere kenmerken	gemiddelde mannen	S.D. vrouwen	leeftijdsgroepen
D. Adlersberg J. Am. Med. Assoc. 162 (1956) 619	1956	USA	Sperry's modificatie van de Fiske-Subarrow	"gezonde" groep industrie-arbeiders en hun naaste familie op Staten Island, N.Y.	298 ± 11	317 ± ?	63-67 jaar 68-72 jaar
J. Dyerberg Acta Med. Scand. Vol. 191 (1972) 413	1972	Deens	auto-analysator	"gezonde" Deense populatie van 11-71 jaar	8.6 ± 1.8 (mmol/l)	10.2 ± 1.7 (mmol/l)	61-70 jaar
C.H. Bowles	1979	Nederlands	bepaling als organisch fosfaat	thuiswonende bejaarden in Rotterdam	211 ± 40 214 ± 34 199 ± 37 208 ± 38	237 ± 31 226 ± 14 230 ± 44 232 ± 35	64-69 jaar 70-74 jaar ≥ 75 jaar ≥ 64 jaar

Tabel 12 Totaal lipiden in mg/100 mg, gemiddelden en standaarddeviaties (8)

Auteur en tijdschrift	jaar van publikatie	nationaliteit	bepalingsmethode	ras of andere kenmerken	gemiddelde en S.D. mannen	vrouwen	leeftijdsgroepen
J. Dyerberg Acta Med.Scand. Vol. 191 (1972) 413	1972	Deens	auto-analysator	"gezonde" Deense populatie van 11-71 jaar	704 ± 128	819 ± 126	61-70 jaar
C.H. Bowles	1979	Nederlands	extractie + weging	thuiswonende bejaarden in Rotterdam	715 ± 146 687 ± 110 632 ± 111 686 ± 134	778 ± 122 730 ± 131 781 ± 236 761 ± 151	64-69 jaar 70-74 jaar > 75 jaar > 64 jaar

Tabel 13 Biochemische parameters (gemiddelden en spreidingsbreedten)

Mannen				
	64 t/m 69	70 t/m 74	≥ 75	totaal
hemoglobine (mmol/l)	9.8	9.7	9.6	9.7
hematoocriet (%)	8.0-11.3	8.1-10.9	8.1-11.4	8.0-11.4
erythrocyten (x10 ⁹ /l)	4.9	4.9	4.8	4.9
MCH (amol)	3.5-5.5	4.2-5.3	4.2-5.7	3.5-5.7
MCV (fl)	2006.4	1978.0	2001.7	1998.6
MCHC (mmol/l)	1791.7-2285.7	1717.0-2239.1	1795.9-2234.0	1717.0-2285.7
serumijzer (µmol/l)	92.7	92.4	95.7	93.4
ijserverzadigingspercentage (%)	80.0-107.1	84.8-104.3	85.2-104.7	80.0-107.1
BSE na 1 uur (mm)	21.3	20.8	20.9	21.1
caroteen (µg/100 ml)	18.7-23.1	18.9-22.4	19.3-22.3	18.7-23.1
vitamine A (IE/100 ml)	20.4	18.9	19.7	19.9
TPP effect (%)	8.2-41.0	6.7-38.2	9.3-37.6	6.7-41.0
vitamine B6 (µg/100 ml)	28.6	29.1	29.2	28.9
foliumsuuractiviteit (µg/100 ml)	12.1-48.5	11.9-87.0	14.0-48.8	11.9-87.0
	17	18	17	17
	2-103	1-80	3-70	1-103
	77.3	71.5	70.2	74.0
	17-204	34-114	25-225	17-225
	153.4	144.1	136.9	146.8
	71-238	93-202	77-225	71-225
	14.7	14.5	13.6	14.4
	4.0-31.5	1.3-24.5	5.4-25.2	1.3-31.5
	1.6	1.6	1.6	1.6
	1.0-3.0	1.1-2.2	1.2-2.3	1.0-3.0
	0.64	0.65	0.61	0.64
	0.18-2.17	0.33-1.31	0.26-1.28	0.18-2.17

Vrouwen				
	64 t/m 69	70 t/m 74	≥ 75	totaal
hemoglobine (mmol/l)	9.1	9.2	9.0	9.1
hematoocriet (%)	7.7-10.6	6.2-10.4	6.6-10.2	6.2-10.6
erythrocyten (x10 ⁹ /l)	4.3	4.4	4.3	4.3
MCH (amol)	37-48	33-49	35-50	33-50
MCV (fl)	4.6	4.7	4.6	4.6
MCHC (mmol/l)	3.9-5.4	3.8-5.5	3.8-5.6	3.8-5.6
serumijzer (µmol/l)	1966.0	1956.7	1960.8	1961.8
ijserverzadigingspercentage (%)	1656.3-2282.1	1254.5-2255.8	1735.8-2139.5	1254.5-2282.1
BSE na 1 uur (mm)	91.9	92.8	93.6	92.5
caroteen (µg/100 ml)	81.3-105.1	73.3-104.4	87.2-102.5	73.3-105.1
vitamine A (IE/100 ml)	21.4	21.0	20.9	21.2
TPP effect (%)	19.8-25.4	12.2-23.7	18.9-22.8	12.2-25.4
vitamine B6 (µg/100 ml)	18.8	17.7	18.4	18.3
foliumsuuractiviteit (µg/100 ml)	8.8-36.0	3.4-33.4	4.9-28.4	3.4-36.0
	26.4	26.9	26.2	26.6
	11.8-41.0	4.7-85.5	7.3-48.5	4.7-85.5
	20	19	20	20
	3-63	6-45	6-43	3-63
	89.5	82.6	76.1	84.8
	44-238	35-185	37-126	35-238
	149.8	133.5	142.6	142.7
	95-228	87-226	81-183	81-228
	14.3	14.5	15.5	14.7
	4.0-27.5	2.1-25.8	7.4-43.2	2.1-43.2
	1.5	1.6	1.6	1.5
	1.1-2.1	1.1-2.8	1.2-2.0	1.1-2.8
	0.73	0.70	0.63	0.70
	0.21-2.05	0.23-1.59	0.20-1.29	0.20-2.05

CURRICULUM VITAE

Geboren 2 september 1928 te Garoet (Java). Middelbare schoolopleiding gevolgd op de Overbruggings-HBS en vervolgens op de Gemeentelijke HBS te Utrecht.

In september 1950 medische studie aangevangen aan de Rijksuniversiteit te Leiden. Artsexamen afgelegd in mei 1958 aan de Stichting Klinisch Hoger Onderwijs te Rotterdam.

Na vervulling militaire diensplicht gevestigd als huisarts te Rotterdam-Zuid in december 1959.