

J. ZAAL

## Voeding en gezondheid: knelpunten in het voedingsonderzoek

*Er bestaat een verband tussen voeding en gezondheid. Meestal gaat het om een negatieve invloed. Een positief verband zoals wel eens door de reclame wordt geclaimd lijkt veel moeilijker vast te stellen.*

*In onderstaand artikel wordt getracht aan te geven wat het doel is van voedingsonderzoek – gezien binnen het kader van de relatie voeding-gezondheid – en waar op dat gebied knelpunten liggen. Dat blijken er nog vele te zijn, mede veroorzaakt door veranderingen in het voedingspatroon. Gepleit wordt voor een coördinatie van het getoetste onderzoekspotentieel en het stellen van onderzoeksprioriteiten.*

### Inleiding

De titel 'voeding en gezondheid' wijst op het bestaan van een onderlinge relatie in die zin, dat voeding een invloed zou kunnen uitoefenen op de gezondheidstoestand. Meestal betreft dit een negatieve invloed: scheurbuik was tot het eind van de 18e eeuw in Nederland een volksziekte doordat de voeding te weinig vitamine C bevatte. Pas toen de aardappel gemeengoed werd, kwam daaraan een einde. De huidige voedingswetenschap is inmiddels zo ver ontwikkeld, dat die negatieve effecten wel bevredigend kunnen worden vastgesteld. Een positieve invloed van voedingsmiddelen op de gezondheidstoestand, zoals wel geclaimd door de industrie ('beterham') of door voorstanders van alternatieve voeding ('in-nen-kwaliteit') lijkt echter moeilijker aan te tonen.

Doordat de wetenschap in staat was om vast te stellen wat het effect was van tekorten in de voeding ('deficiencies'), werd het mogelijk om die eventuele tekorten objectief aan te tonen en de geëigende maatregelen te nemen (b.v. jodering van zout). In het algemeen kan dan ook worden gesteld dat, althans in de Westerse landen, die grove voedseldeficiencies geen belangrijke rol meer spelen.

### Overdadig

Integendeel, tegenwoordig baart juist een te overdadige voeding zorgen. Met name het onevenredig grote aandeel dat vet en suiker (samen verantwoordelijk voor ongeveer 60% van onze calorische opname) in de voeding innemen, geeft reden tot ongerustheid. De term 'beschavingsziekten' valt dan al spoedig en vaak bestaat de neiging om de oorzaak

daarvan uitsluitend in de voeding te zoeken. En dus ook de therapie! Het is duidelijk dat onze huidige voeding mede van invloed is op het ontstaan van tandcaries, vetzucht, suikerziekte en hart- en vaatziekten. Maar dat betekent nog niet dat vet als zodanig de boosdoener is. Door Finse houthakkers worden bijvoorbeeld grote hoeveelheden vet gegeten, maar die hebben dat hard nodig vanwege hun intensieve arbeid. Toch is het cholesterolgehalte van deze mensen niet hoger dan dat van de overige bevolking. Vet als zodanig hoeft dan ook niet schadelijk te zijn en dat geldt eigenlijk voor alle natuurlijke voedselbestanddelen.

### Er is te veel

De huidige voedingsproblematiek heeft dan ook vooral te maken met ons voedingspatroon. Er is te veel, zowel van het onnodige als ook van het nodige, en we maken niet altijd op de juiste manier gebruik van het te overvloedige aanbod. Dat kan betreurd worden, maar het is wel een realiteit. Onze huidige voeding is grotendeels bepaald door de ontwikkeling der maatschappij. Het karakter van landbouw en veeteelt is in de loop der tijd duidelijk veranderd: van ambachtelijkheid naar industrie. Bepaalde vormen van de huidige agrotechniek zijn soms zelfs niet meer land-gebonden (mestkalveren, legbatterijen) en daardoor is de relatie met het natuurlijke milieu verbroken.

Dat heeft er toe geleid dat door de jaren heen ons voedsel relatief goedkoper is geworden. Dat heeft er echter tevens toe geleid dat, teneinde dat voedsel goedkoop te kunnen produceren, gebruik wordt gemaakt van al of niet noodzakelijke, maar in elk geval minder



*J. Zaal (1937) studeerde geneeskunde aan de Rijksuniversiteit te Utrecht. Huisartsenpraktijk. Bedrijfsgeneeskunde. Sinds 1973 verbonden aan het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO te Zeist, afdeling Voedingstoestand der Bevolking.*

prettige hulpmiddelen als pesticiden en herbiciden. Daardoor is produktie op grote schaal mogelijk, hoewel soms op wel wat te grote schaal getuige het vrij frequent doordraaien van land- en tuinbouwprodukten op veilingen. Het lijkt voornamelijk niet waarschijnlijk dat de doorsnee-consument afstand zou willen doen van dit financiële voordeel ten gunste van alternatieve (contaminant-vrije) produkten. En de voedingswetenschap zal met dat gegeven rekening moeten houden bij toekomstig onderzoek.

Hoewel het voedsel goedkoper is geworden, wordt altijd nog 20% van het nationale inkomen besteed aan eten en drinken. Voeding is binnen het maatschappelijk bestel dan ook een belangrijke factor.

### Voedingspatronen

Binnen het voedingspatroon zijn er, vooral de laatste 20 jaar, duidelijk verschuivingen merkbaar. Het voedselpakket dat de huidige supermarkt de consument aanbiedt, heeft duidelijk een andere samenstelling dan dat van de vroegere kruidenier. Er is meer variatie: tomaten waren een 25 jaar geleden nog een duidelijk luxe artikel terwijl nu zelfs de avocado een betaalbaar produkt is geworden. Dat is dan wel ten koste gegaan van smaak en kwaliteit.



Daarnaast neemt echter de voedseltechnologie een steeds belangrijker plaats in. De instant-puree en dito pizza, de voorgekookte rijst, panklare vissticks, vloggort en snelkookmacaroni, braadpandiners, vlug klaar menu's en kant en klaar maaltijden nemen zoveel schapruimte in beslag dat er nauwelijks plaats overblijft voor de reeds langer bekende, niet-voorbehandelde produkten. De voedselproducenten, van boer tot winkelier, zouden bedrijfseconomisch gezien ook onverstandig handelen door niet tegemoet te komen aan de instant-instelling van de consument. Dat daarbij de 'wensen' van de consument ook wel gekanaliseerd worden via bijvoorbeeld televisiereclame waar 40 à 50% van de spots betrekking hebben op eten of drinken enigerlei vorm is ook te begrijpen. Immers, voedselpakket van de bevolking in zijn totaliteit is een vrijwel vaststaande grootheid en vergroting van het aandeel daarin kan alleen plaats vinden ten koste van de concurrent.

#### Voedingswetenschap

De verschuiving van het voedselpatroon kunnen we weliswaar betreuren, maar niet meer dan dat. Belangrijker is dat, terwijl de voedselwetenschap (de technologie) zich de afgelopen jaren sterk heeft ontwikkeld, dat niet het geval is geweest met de voedingswetenschap. Deze is nog steeds, overigens niet alleen in Nederland, een arme assepoester temidden van de overige, met meer financiële steun bedeelde wetenschappen. In Nederland bestaat slechts één normale leerstoel in de voedingswetenschap (Landbouwhogeschool Wageningen), terwijl daarnaast zowel de Leidse als de Amsterdamse universiteit een bijzondere leerstoel bezitten. Het potentieel aan onderzoekers en de voor voedingsonderzoek beschikbare budgetten zijn ten enenmale onvoldoende om zelfs belangrijke vragen te beantwoorden.

Gezien de sterke veranderingen in het voedingspatroon, de groter wordende invloed van de technologie op onze voeding en de toenemende belangstelling voor voedingsvraagstukken bij bijvoorbeeld consumentenbelangengroepen lijkt uitbreiding van het voedingsonderzoek een dringende noodzaak.

Voedingsonderzoek, gezien in relatie tot de invloed van de voeding op de gezondheid, dient daarbij te worden onderscheiden van technologisch voedselonderzoek. Stimulering van de laatstgenoemde soort onderzoek lijkt

uitstekend door de industrie te kunnen gebeuren, b.v. getuige de ontwikkeling van de meervoudig onverzadigde vetzuren.

De ontwikkeling van de voedingswetenschap is een geleidelijke geweest. Daarbij zijn enkele fasen te onderscheiden. De eerste stap is geweest het onderkennen van het belang der zogenaamde macro-nutriënten in onze voeding: eiwitten, vetten en koolhydraten. De volgende fase werd gekenmerkt door het onderzoek naar de zogenaamde micro-nutriënten, met name de vitamines. Uit die onderzoekingen is een vrij afgerond inzicht ontstaan betreffende de samenstelling van onze voeding en de functie der diverse bestanddelen daarvan. De fase waarin de voedingswetenschap zich thans bevindt, wordt gekenmerkt door twee ontwikkelingen. Enerzijds is er een uitbreiding van kennis door de verdergaande onderzoeksmogelijkheden, onder andere over de werking der zogenaamde spore-elementen. Anderzijds is er tegenwoordig onderzoek naar de effecten die het gevolg zijn van de veranderingen van ons voedsel en onze voedingsgewoonten; bijvoorbeeld de relatie tussen het overmatige vet- en suikergebruik en het optreden van hart- en vaatziekten, de vermeende gevolgen van het geringe ruw vezel-gehalte van de huidige voeding en de bestudering van de toxicologische aspecten van de voeding.

Uit de brede scala van onderwerpen blijkt wel dat voedingswetenschap niet zozeer een puur analytisch gebeuren is, doch veeleer een synthese van diverse disciplines. Daarbij spelen zowel de chemie en biochemie, de fysiologie, klinische en sociale geneeskunde, toxicologie, economie, epidemiologie en gedragswetenschappen (om er slechts enkele te noemen) een rol. Een dergelijke multidisciplinaire benadering kan leiden tot een vervaging van doelstelling en methodieken, indien daarbij niet een zekere zelfdiscipline wordt betracht. Anderzijds bestaat het gevaar van het star blijven vasthouden aan verouderde concepten en methodieken, waarop onder andere door Hall (1) is gewezen.

Binnen het gebied van de voedingswetenschap kan onderscheid gemaakt worden tussen:

1. primaire voedingswetenschap (basic nutrition), welke zich met het onderzoek bezig houdt;
2. toegepaste voedingswetenschap (applied nutrition), die zich bezighoudt met de

toepassing van de resultaten van dat onderzoek.

Een dergelijke tweedeling is bij vele wetenschappen te maken, maar bij voedingsonderzoek is het onderscheid lang niet altijd even duidelijk. Daarom lijkt de indeling van het onderzoeksveld, zoals in tabel 1 voorgesteld, een beter inzicht te geven in de diverse deelgebieden.

Tabel 1.

#### Voedingsonderzoek

1. Fundamenteel onderzoek
2. Klinisch voedingsonderzoek
3. Voedingsonderzoek in engere zin
  - a. Epidemiologisch voedingsonderzoek
    - Beschrijvende epidemiologie
    - Onderkende epidemiologie
  - b. Voedingsbiologie
  - c. Gedrags- en motivatie-onderzoek

Het fundamentele onderzoek is niet direct gericht op een bepaalde toepassing, doch eerder op uitbreiding van kennis, bijvoorbeeld onderzoek naar de werking van insuline op cellulair niveau. Dergelijk onderzoek, hoewel uiteraard van belang voor de gehele voedingswetenschap, valt toch wel buiten het bestek van dit artikel.

De klinische voedingswetenschap (clinical nutrition) wordt door diverse auteurs verschillend gedefinieerd. Wij vatten het op als het voedingsonderzoek binnen het gebied van de klinische geneeskunde, dat wil zeggen gericht op een bepaald ziektebeeld of de behandeling van de individuele patiënt. Dat omvat dus zowel de diëtetiek (behandeling met voedingsvoorschriften) als de veranderingen in de stofwisselingsmechanismen bij bepaalde ziekten. Ook dit onderzoeksgebied levert vaak waardevolle resultaten voor de voedingswetenschap op, juist omdat voeding en gezondheid hier een nauwe relatie vertonen, maar lijkt eveneens wat buiten het bestek van dit artikel te vallen.

Uiteraard zijn er raakpunten tussen klinische voedingswetenschap en voedingsbiologie. Ook voedingskundigen houden zich bezig met condities als vetzucht en hypercholesterolaemie (verhoogd cholesterolgehalte van het bloed). Waar echter bij het klinisch voedingsonderzoek de voeding vooral wordt bekeken vanuit de patiënt (de relatie ziekte-voeding), richt de voedingsbiologie vooral haar aandacht op mogelijk positieve en negatieve





Eet smakelijk?

voedingsgedrag. De ervaring met het sigaretten roken stemt niet hoopvol. Toch worden, onder andere binnen het kader van de GVO (gezondheidsvoorlichting en -opvoeding) pogingen in deze richting aangewend.

Het *epidemiologisch voedingsonderzoek* houdt zich bezig met het verzamelen van gegevens van grotere groepen uit de bevolking om te trachten daarin enige systematiek te onderkennen en gegevens over de gezondheidstoestand van de bevolking, voorzover bepaald door de voeding, te achterhalen. Daarbij kan onderscheid gemaakt worden tussen de *beschrijvende* (descriptieve) en de *onderkende* (cognitieve) epidemiologie.

De beschrijvende voedingsepidemiologie heeft zowel betrekking op onderzoek naar de voedingstoestand van de bevolking als op onderzoek naar de voedselconsumptie. In een recent rapport (2) zijn de gegevens over het onderzoek naar de voedselconsumptie van diverse Nederlandse bevolkingsgroepen gedurende de laatste 25 jaar geïnventariseerd. Daarbij komen de auteurs tot de conclusie dat de vraag 'wie eet wat wanneer (en waar)' voor Nederland nog niet is beantwoord en dat er meer onderzoek over die voedselconsumptie nodig is.

Datzelfde geldt ook voor het onderzoek naar de voedingstoestand van de Nederlandse bevolkingsgroepen. Weliswaar is dat van bijvoorbeeld 8-jarige schoolkinderen goed bekend door het driejaarlijkse onderzoek van de Voedingsraad. En ook van adolescenten en jonge volwassenen zijn gegevens voorhanden, zij het vaak fragmentarisch. Systematisch onderzoek bij oudere leeftijdsgroepen is echter nauwelijks uitgevoerd, maar dient wel te geschieden. Vooral bij bejaarden, die zeker als risicogroep beschouwd moeten worden, is een dergelijk onderzoek noodzakelijk.

Bij de cognitieve epidemiologie strekt het onderzoek zich verder uit dan slechts het verzamelen van gegevens. Daarbij wordt getracht om door middel van ingewikkelde statistische analyses bijvoorbeeld de risicofactoren te achterhalen die verantwoordelijk zijn voor het verhoogd optreden van hart- en vaatziekten. Uiteraard zijn daarbij meer factoren betrokken dan alleen de voeding.

Het epidemiologisch onderzoek naar de voedingstoestand is niet los te zien van het voedingsbiologisch onderzoek in het laboratorium. Uit de bij het bevolkingsonderzoek verkregen gegevens (bijvoorbeeld percentage lichaamsvet, cholesterol- en vitamineconcentra-

effecten van de voeding (de relatie voeding-gezondheid). Waar de voedingskundige zijn aandacht richt op hypercholesterolaemie en vetzucht bij de normale bevolking, beweegt zich dat meestal op de grens van normaal en afwijkend. Bovendien gebeurt dat dan binnen een kader waarbij wordt getracht te onderzoeken welk deel van de bevolking 'at risk' (of vermeend 'at risk') is en in hoeverre het zinvol is om te trachten de voeding van die risicogroepen bij te sturen.

zoeksmethoden; met andere woorden toegepast wetenschappelijk onderzoek als basis voor allerlei maatregelen op het gebied van de volksgezondheid.

Methodologisch kan dat onderzoeksgebied als volgt worden verdeeld:

- epidemiologisch voedingsonderzoek;
- biologisch voedingsonderzoek;
- gedrags- en motivatieonderzoek.

Het is langzamerhand duidelijk geworden dat onderzoek naar het *voedingsgedrag* bijzonder belangrijk is: 'waarom eet men wat'. De op de voeding gerichte onderzoeksmethodieken staan nog in de kinderschoenen en dienen verder ontwikkeld te worden. Nog moeilijker is de volgende stap: de beïnvloeding van het

Onder *voedingsonderzoek* in engere zin valt naar onze mening het toepassen van afgeleide methoden en technieken uit andere wetenschappen (statistiek, chemie, fysiologie enz.) op voedingsvraagstukken. En soms ook het ontwikkelen of aanpassen van nieuwe onder-



traties in het bloed) kan worden afgeleid in hoeverre de voeding invloed uitoefent op de gezondheidstoestand. Een belangrijke vraag daarbij is of de criteria waartegen die uitkomsten worden afgezet wel voldoende betrouwbaar zijn. Die vraag moet in sommige gevallen helaas nog ontkennend worden beantwoord. De zogenaamde voorspellende waarde van vele van die criteria is nog steeds onvoldoende bekend. Een verhoogd cholesterolgehalte is mogelijk één der risicofactoren bij het optreden van hart- en vaatziekten. Echter, welk niveau moet in het individuele geval worden aangehouden en is dat het cholesteroledgehalte als zodanig of moet ook de verhouding tussen het vrije en het veresterde cholesterol worden oordeeld en zelfs de vetzuren waaraan dat cholesterol veresterd is? Daarnaast is nog onvoldoende onderzoek verricht. De claim dat we ons hart en onze bloedvaten tekort zouden doen door te weinig linolzuur te eten lijkt wat overdreven en is eerder gebaseerd op angstgevoelens en hartneurosen dan op langer durend, ongeconditioneerd onderzoek. Daarbij zijn mogelijk bijkomende nadelige effecten van grote hoeveelheden meervoudig onverzadigde vetzuren in de voeding nog onvoldoende onderzocht.

Ook bij andere parameters van de voedings-toestand speelt de onvoldoende betrouwbaarheid der criteria een rol. Bij het nationaal voedingsonderzoek in Canada (3) werd ongeveer 70% van de bevolking geclassificeerd als 'moderate' of zelfs als 'high' risk waar het foliumzuur betrof. Een foliumzuurtekort kan er andere leiden tot een bepaalde vorm van bloedarmoede. Een dergelijk hoog percentage wijst er echter hoogstens op dat de waarde van een dergelijke parameter dubieus is en op zijn minst nader onderzoek verdient. Bij diverse vitamines komt iets dergelijks voor. Biochemisch kan men bijvoorbeeld de vitamine-B<sub>6</sub> status op drie wijzen bepalen. Het beroerde is echter dat de uitkomsten van die drie methoden elkaar niet dekken. Met elk van die methoden worden, bij een bevolkingsonderzoek, verschillende personen aangewezen als 'at risk'. Maar bij elk van die drie methoden zijn het wel telkens andere individuen. Allerlei secundaire effecten spelen bij die methoden mee en die kunnen nog onvoldoende gekwantificeerd worden. Dat geldt ook waar het bijvoorbeeld ijzer betreft. Ook daar worden diverse, elkaar aanvullende methoden gebruikt, maar lang niet altijd komen de resultaten met elkaar overeen.

Met deze paar voorbeelden wil alleen maar worden aangeduid dat we nog te weinig op de hoogte zijn van het functioneren van de diverse micro- en macro-nutriënten. En dat er meer inzicht zal moeten komen in de biologische variatie van de parameters, wil epidemiologisch onderzoek volledig verantwoord zijn. De normen moeten daarbij worden verfijnd en de criteria (de referentiewaarden) bijgesteld, indien men daaraan een voorspellende waarde wil toekennen. Indien dat niet gebeurt, dan blijft de voedingswetenschap, zoals Hall (1) opmerkte, een 19e-eeuwse bezigheid die zich occupeert met het verzamelen van cijfers en het bevestigen van antwoorden die reeds bekend waren. Daarmee is tevens aangeduid waarom naar onze mening voedingsonderzoek zeker nodig is, en zelfs meer dan vroeger. Het feit dat experimenteren met dieren beter mogelijk is, heeft ertoe geleid dat we beter weten hoe we dieren moeten voeden dan mensen.

Onder *voedingsbiologie* of voedingsfysiologie willen wij verstaan het aspect dat voeding inneemt bij de interactie tussen het menselijk organisme en zijn fysieke omgeving (het interne en externe milieu). En dan zeker niet louter in de zin van toxiciteits- en pollutieproblemen.

#### **Knelpunten**

Zoals hiervoor reeds is opgemerkt omvat dat onderzoeksveld nog heel wat onopgeloste problemen. Het zou ondoenlijk zijn om deze binnen het bestek van dit artikel te inventariseren en waarschijnlijk is een kleine bloemlezing reeds voldoende om aan te tonen dat er nog heel wat knelpunten bestaan.

Met de eerder besproken problemen die zich voordoen bij de evaluatie van de criteria, in gebruik bij epidemiologisch onderzoek, hangt nauw samen het probleem van de zogenaamde dagelijks aanbevolen hoeveelheden (RDA's). Dit zijn aanbevelingen voor diverse voedselbestanddelen; indien die aanbevolen hoeveelheden voedsel dagelijks worden opgenomen, wordt aan de behoeften van het lichaam voldaan. Die RDA's bestaan er voor verschillende landen en zijn opgesteld door diverse competente expert-committees. Ze zijn echter voor de verschillende landen vaak verschillend en dat hoeft ook geen verwondering te wekken daar ze vaak zijn opgebouwd uit een schaarste aan feitelijkheden. Ze dienen echter wel als uitgangspunten voor het overheidsbeleid inzake de voeding. Meer onder-

zoek over de werkelijke behoeften van het lichaam lijkt dan ook aangewezen om de vaak tegenstrijdige veronderstellingen te evalueren. Zo zijn bijvoorbeeld de calorische behoeften gebaseerd op een zogenaamde 'reference man'. Maar van die 'reference man' uit onze geciviliseerde maatschappij weten we ook dat hij eigenlijk te vet is en eigenlijk te veel eet. Er zal dus of een andere referentie moeten komen, of de behoeften moeten worden bijgesteld.

Dezelfde situatie doet zich ook voor bij de eitwit-behoefte. De aanbevolen hoeveelheden zijn in de loop der jaren geleidelijk minder geworden, maar wat nu de optimale behoefte is, weten we eigenlijk nog steeds niet. Om dat te bepalen bestaan er twee onderzoeksmethoden, namelijk de balansmethode en de zogenaamde methode der obligatoire verliezen. Ook hier zijn de uitkomsten van beide methoden verschillend. Zolang we nog niet in staat zijn om de eiwitbehoefte adequaat te beoordelen lijkt bijvoorbeeld de evaluatie van nieuwere eiwitbronnen (welke thans door de industrie ontwikkeld worden) nog niet goed mogelijk.

Bij de vitamines hanteren we voor de behoeften saturatiewaarden die geen duidelijk fysiologische betekenis hebben. Hypovitaminosen worden in ons land nauwelijks meer gezien; niettegenstaande zijn de RDA's nog steeds de richtlijn bij de evaluatie van voedselproducten. De werkelijke benutbaarheid van vitamines blijft nog steeds onzeker. In welke vorm is een vitamine aanwezig; het maakt zeker verschil of dat als pyridoxine of als pyridoxalfosfaat is. Men name bij vitamines is de relatie tussen opname en niveau niet altijd even consistent; echter, bij de nabootsing onder laboratoriumomstandigheden is dat nu juist wel het geval. Vitaminering van voedsel (met name met vitamine B<sub>1</sub> en B<sub>2</sub> zoals in Canada en de V.S.) lijkt weinig resultaat te sorteren. In verband met het toenemend alcoholgebruik in ons land, en daardoor kansen op B<sub>1</sub>-deficienties, lijkt een bezinning op de mogelijkheden van preventie daarvan zeker nodig. Ook talloze non-nutriënten vertonen een interactie met de vitamine-status: als gevolg van contraceptiva of sigarettenroken treedt er een vitamine-C verlagings op; pilgebruiksters hebben een verhoogde B<sub>6</sub>-behoefte.

De oorzaak van het osteoporose-probleem bij bejaarden is onvoldoende bekend. Een dijbeenfractuur is een veel voorkomende zaak als gevolg van die osteoporose; maar wat





Bepaling van het percentage lichaamsvet door middel van huidplooidiktemeting.

is het belang van de vitamine-D opname bij het ontstaan van die conditie in relatie tot de calcium- en de eiwitopname en de minder wordende nierfunctie?

Met betrekking tot het ingewikkelde welvaartsprobleem van de obesitas (vetzucht) is de klassieke fysiologie duidelijk niet in staat om er een pasklaar antwoord op te geven. Het is wel duidelijk dat elk pondje door het mondje gaat, maar wat er daarna met dat pondje gebeurt, is individueel zeer verschillend en nog volstrekt onduidelijk. Bij onze berekeningen gebruiken we een oppervlakte-wet met een geldigheid van plus of min 30%. Maar een systematische fout van zo'n 5% geeft al een gewichtsverandering in één jaar van zo'n 6 à 7 kg. We kunnen tegenwoordig vrij nauwkeurig bepalen hoe vet iemand is, maar of een zekere mate van vetheid nu ook individueel consequenties heeft voor het optreden van hart- en vaatziekten is twijfelachtig. Bij de bepaling van het percentage lichaamsvet en de conclusies die daaruit vaak al te gemakkelijk worden getrokken aangaande de praktische consequenties, wordt te weinig rekening gehouden met typologische verschillen in lichaamsbouw.

Ook de spore-elementen verdienen de aan-

dacht; de metabole functies daarvan en hun praktische betekenis voor de voedingstoestand zijn nog nauwelijks bekend. Er is een relatie bekend tussen zink en stikstof-utilisatie en ook de glucose-tolerantie wordt beïnvloed. Van chroom is bekend dat het een essentiële rol speelt in de suiker- en vetstofwisseling. Maar de kennis van de concentraties der diverse spore-elementen in verschillende voedselbestanddelen is nog onvolledig, evenals de biologische beschikbaarheid in het voedsel. Toch is kennis daarvan noodzakelijk om de wisselwerking tussen contaminanten (kwik, lood, cadmium) en essentiële spore-elementen (koper, zink, selenium) te kunnen bepalen. En ook in dat verband is het nodig dat er, zoals hiervoor al betoogd, meer kennis wordt vergaard over voedselconsumptie en nutriëntenvoorziening. De 'total diet' studies, zoals die meestal worden toegepast bij onderzoeken over additieven en contaminanten leveren namelijk een gemiddeld beeld op. De voeding van kleinere groepen of individuen kan echter aanzienlijk afwijken van dat gemiddelde dieet. Sommigen van hen kunnen, indien zij één bepaald voedsel (met een bepaalde contaminant) in meer dan normale hoeveelheden gebruiken, toch risico's lopen hoewel dat dan niet voor de overige bevolking geldt.

### Onderzoeksprioriteiten

Er zijn, uiteraard, nog veel meer knelpunten en onopgeloste problemen. Anderzijds is het onderzoekspotentieel in Nederland beperkt. Daarom dienen er, naar onze mening, onderzoeksprioriteiten te worden gesteld. Het zou dan ook aanbeveling verdienen om het voedingsonderzoek allereerst te concentreren op de volgende vijf gebieden:

1. Evaluatie van de voedingstoestand
2. Inventarisatie van voedselconsumptie en nutriëntenvoorziening
3. Onderzoek naar de toxicologische aspecten van voeding
4. Onderzoek naar de voedingsbehoeften
5. Onderzoek naar het voedingsgedrag

Bij het bepalen van de richting en de gebieden van onderzoek dient daarvoor een nauwe wisselwerking te bestaan tussen enerzijds de universitaire en andere research instituten en anderzijds de voedsel- en landbouwindustrie, terwijl ook een actieve participatie van de overheid (landbouw en volksgezondheid) noodzakelijk is.

Indien daarbij de grote lijnen zijn uitgezet kan voedingsonderzoek in deze meer bijdragen dan alleen antwoord geven op gestelde of niet-gestelde vragen. Het kan ook mederichtingbepalend zijn.

### Literatuur

1. R. Hall: Is nutrition a stagnating science? *New Scientist*, 2-1-1975: 7-9
2. E. J. M. Rethans, W. A. van Staveren & M. J. van Stigt Thans: Voeding in Nederland. Rapport nr. 76.03, Vakgroep Humane Voeding LH, 1975
3. J. A. Campbell: Nutritional surveillance in Canada, p.p. 83-89 in: *Nutritional problems in a changing world*, D. Hollingsworth & M. Russell (Eds.) 1973, Applied Science Publishers. Londen.

Kopijontvangen december 1977