



Potchefstroomse Universiteit
vir Christelike Hoër Onderwys

WETENSKAPLIKE BYDRAES
REEKS H: INOUGURELE REDE NR. 165

FUNKSIONELE VOEDSELS

Prof CS Venter

Inouguerele rede gehou op 24 November 2000

Publikasiebeheerkomitee
Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys
Potchefstroom
2520

Die Universiteit is nie vir menings in die publikasie aanspreeklik nie.

Navrae in verband met *Wetenskaplike Bydraes* moet gerig word aan:

Die Publikasiebeheerkomitee
Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys
2520 POTCHEFSTROOM

Kopiereg © 2001 PU vir CHO

ISBN 1-86822-384-1

INLEIDING

Geagte mnr. die Visekanselier, mnr. die Viserektor, mnr die Dekaan, kollegas, dames en here.

Funksionele voedsels is tans die onderwerp in die Voedingwetenskap waaroor die meeste gepraat word, kongresse gehou word, navorsing gedoen word en gepubliseer word. Laat my toe om vervolgens:

- (i) die aktualiteit van die onderwerp toe te lig,
- (ii) enkele definisies van die term en dryfvere vir die belangstelling in funksionele voedsels te verduidelik,
- (iii) wetgewing wat gesondheidsaansprake in die VSA en RSA reguleer, te ondersoek, en
- (iv) ons eie rol en benadering tot die toets van gesondheidsaansprake te skets, en perspektief op ons toekomsbeplanning te gee.

AKTUALITEIT

Kongresse wat die afgelope jaar (2000) in die vakgebied en voedselnywerheid oor die onderwerp gehandel het, was byvoorbeeld die van die Institute of Food Technologists in samewerking met die American Association of Cereal Chemists in Dallas, Texas; dié van Leatherhead Food RA in samewerking met BV Industrial Promotions International in Den Haag en dié van Unilever Health Institute in Vlaardingen, Nederland; met die tema: Funksionele voedsels, verbetering van lewenskwaliteit.

In die gesaghebbende American Journal of Clinical Nutrition word artikels wat handel oor navorsing met fitochemikalieë (plantbestanddele) deesdae saam met dié oor vitamene en minerale gegroepeer. In die nuutste (Oktober 2000) uitgawe word die resultate van twee groot prospektiewe studies waarin die effek van groente en vrugte (albei funksionele voedsels) op die risiko vir hartsiektes en vir longkanker bestudeer is, gerapporteer, met gunstige redaksionele kommentaar (Jacobs & Murtaugh, 2000; Heber, 2000). Jacobs & Murtaugh is van mening dat nie genoeg klem geplaas word op die belangrikheid van plantgebaseerde diëte in die voorkoming van hartsiektes nie. Waargenome risiko vir 'n kardiovaskulêre insident in ouer vroue was $\approx 30\%$ laer indien 5-10 porsies groente en vrugte per dag geëet is as in diegene wat 2.5 porsies/dag geëet het in hierdie vyfjaarlinge opvolgstudie. In dieselfde uitgawe verskyn die resultate van 'n meta-analise van die rol van knoffel in die voorkoming van kolorektale- en maagkankers (Fleischauer *et al.*, 2000).

Funksionele voedsels word vir eeue reeds geëet. In Daniël hoofstuk 1 versoek hy en sy vriende die amptenaar wat deur die paleisweg aangestel is, dat 'n proefneming met hulle gemaak word naamlik dat hulle toegelaat word om net groente te eet en water te drink. Ná tien dae het hulle "mooier en gesonder" daaruit gesien as die jong manne wat van die koning se kos geëet het (Dan. 1:12-15). Terloops, hierdie is die eerste opgetekende voedingeksperiment.

OMSKRYWING EN DRYFVERE

Daar is nie 'n enkele algemeen aanvaarde definisie vir funksionele voedsels nie (Diplock *et al.*, 1999). Die term is in die vroeë tagtigerjare voorgestel deur die Japanese Akademiese Vereniging (Hirahara, 2000), toe die publiek meer gesondheidsbewus geword het en die regering gretig was om stygende kostes in gesondheidsorg a.g.v. 'n oerwordende bevolking te beperk. Die ontwikkeling en gebruik van funksionele voedsels is aangemoedig om die verantwoordelikheid vir gesondheid terug na die verbruiker te verskuif (Diplock *et al.*, 1999). Dit het daartoe gelei dat die Ministerie van Opvoeding in 1984 'n navorsingsprogram, getiteld: "Systematic analysis and development of food function" geloods het, waaraan 82 vooraanstaande wetenskaplikes uit verskeie dissiplines, soos landbou, medisyne en farmakologie deelgeneem het (Hirahara, 2000).

Alle voedsels is natuurlik funksioneel omdat dit energie, nutriënte of water verskaf benewens hul sintuiglike impak. Die nuwe aspek van funksionele voedsels in vergelyking met konvensionele voedsels is dat funksionele voedsels spesifieke, demonstreerbare en kwantifiseerbare gesondheidsaansprake maak wat toegeskryf kan word aan die produk soos wat dit geëet word as deel van 'n gebruikelike dieet.

Die International Life Sciences Institute (ILSI) in Noord-Amerika beskryf funksionele voedsel as voedsel met 'n gesondheidsvoordeel bykomend tot basiese voeding, as gevolg van die teenwoordigheid van fisiologies aktiewe voedselkomponente (Clydesdale, 1999). ILSI (Europa) definieer funksionele voedsel as 'n natuurlike voedsel (byvoorbeeld broccoli), voedsel waarby 'n komponent soos kalsium bygevoeg is, voedsel waarvan 'n komponent verwyder of gewysig is (byvoorbeeld 'n allergeniese proteïen), voedsel waarvan 'n sekere komponent se biobeskikbaarheid verhoog is of kombinasies van bogenoemde (Diplock *et al.*, 1999).

Die gesaghebbende American Dietetic Association (ADA) neem die volgende standpunt met betrekking tot funksionele voedsels in: "It is the position of the American Dietetic Association that functional foods, including whole foods and fortified, enriched or enhanced foods, have a potentially beneficial effect on health when consumed as part of a varied diet on a regular basis, at effective levels (ADA, 1999).

Deur sekere teikenfunksies in die liggaam te moduleer, mag funksionele voedsels metaboliese of fisiologiese prosesse verbeter, of die risiko vir patologiese prosesse verlaag. In eersgenoemde geval mag 'n aanspraak vir verhoogde funksie gemaak word. Voorbeelde sluit in versterking van immuunfunksies, anti-oksidadant en anti-bakteriële funksies, ensieminhibeerders/promotors en energie vir intestinale bakterieë. Voorbeelde van verlaagde siekerisiko sluit in voedselkomponente wat die risiko mag verlaag vir hartsiektes, kankers, hipertensie, osteoporose, diabetes, spysverteringskanaalsiektes en lewersiektes (Roberfroid, 2000).

Samevattend kan gesê word dat funksionele voedsels gesondheid bevorder, dat dit voedsels is (en nie pille of kapsules nie), deel van 'n gesonde eetpatroon, in hoeveelhede normaalweg ingeneem. Die aktiewe bestanddele in plante (fitochemikalieë) en diere (soöchemikalieë) is talryk. In lermoene, byvoorbeeld, kom 170 fitochemikalieë voor (Craig, 1997). Die name daarvan lei tot 'n nuwe woordeskat in voeding, van A (Apigenien) tot Z (Zeaxantien). Hoewel geeneen van hierdie komponente wonderkure is nie, mag dit belangrik wees in die "optimalisering" van voeding. Die effek sal egter grootliks affhang van die individu wat die voedsel inneem. Variasie in genetiese samestelling, fisiologiese staat en die samestelling van die totale dieet sal bepaal wat die respons

van die individu sal wees (Milner, 1999). In ons eie navorsing, in samewerking met Cambridge Universiteit, is byvoorbeeld gevind dat apolipoproteïene E-genotipe die effek van swart tee op bloeddriede en stolling beïnvloed (Loktionov *et al.*, 1998).

DRYFVERE

Verskeie faktore dra by tot die toenemende vraag na funksionele voedsels. Dit sluit onder ander die volgende in:

- i) paradigmaskuif weg van siektebehandeling na gesondheidsbevordering,
- ii) wetenskaplike bewyse dat dieet gesondheid kan beïnvloed,
- iii) die stygende koste van gesondheidsorg,
- iv) langer lewensverwagting en begeerte van publiek om lewenskwaliteit te verbeter en
- v) veranderde wetgewing (ADA, 1999).

WETGEWING IN DIE VSA

Die mees algemeen aanvaarde en wetenskaplik begronde benadering tot etikettering en bemarking van 'n funksionele voedsel in die VSA, is deur die gebruik van aansprake goedgekeur deur die Food and Drug Administration (FDA) soos vervat in die Nutrition Labeling and Education Act (NLEA) van 1990. Hiervolgens mag gesondheidsaansprake slegs goedgekeur word indien oortuigende wetenskaplike bewyse daarvoor gelewer is (ADA, 1999). Hierdie gesondheidsaansprake is bewerings wat 'n verband tussen 'n voedselkomponent en 'n siekte of ander gesondheidsverwante toestand beskryf (dit is 'n "risiko-verlagende" verband).

'n Groot oplewing in bemarking van funksionele voedsels en komponente in die VSA het voorgekom met die goedkeuring van die Dietary Supplement Health and Education Act (DSHEA) van 1994 (ADA, 1999). DSHEA sluit dieetsupplemente uit van die streng vereistes vir voedseladditiewe. Hierdie wet laat die gebruik van "struktuur/funksie" aansprake vir dieetsupplemente toe sonder vooraf goedkeuring deur die FDA. Sulke aansprake omskryf hoe 'n voedselkomponent die struktuur en/of funksie van die liggaam beïnvloed, bv. kalsium bou sterk bene, sonder om dit met 'n spesifieke siekte te verbind. Die etiket met die aanspraak moet die volgende bewoording insluit: "This statement has not been evaluated by the Food and Drug Administration. This product is not intended to diagnose, treat, mitigate, cure or prevent any disease" (ADA, 1999).

Voorbeelde van gesondheidsaansprake wat tot dusver deur die FDA goedgekeur is, is die volgende (ADA, 1999):

- i) Groente en vrugte verlaag die risiko vir kanker en hartsiektes
- ii) Kalsiumverrykte voedsels verlaag die risiko vir osteoporose
- iii) Foliensuurverrykte brood verlaag die risiko vir neurale buisdefekte
- iv) Sojaproteïene verlaag die risiko vir hartsiektes
- v) Kaliumbevattende voedsels verlaag bloeddruk en beroerterisiko en
- vi) Hawermout verlaag serumcholesterol.

Verskeie vervaardigers gebruik die struktuurfunksie aanspraak in die bemarking van hulle produkte, wat nie noodwendig deur wetenskaplike bewyse gestaaf word nie. Voorbeelde van sulke aansprake is die volgende (ADA, 1999):

- i) Plantsterole bygevoeg by margarien ondersteun normale, gesonde cholesterolvlakke
- ii) Fenole in druiwesap ondersteun normale, gesonde kardiovaskulêre funksie
- iii) Lactobacillus in jogurt beheer patogene organismes in die spysverteringskanaal en
- iv) frukto-oligosaggariëde in Jerusalem artisjokke, knoffel en piesang ondersteun gesonde intestinale mikroflora.

'n Derde kategorie van funksionele voedsels sluit in natuurlike voedsels wat met verlaagde risiko vir siekte geassosieer word. Hoewel uitstekende wetenskaplike bewyse bestaan vir die gesondheidsvoordele van hierdie voedsels, word gesondheidsaansprake nie gemaak nie, deels vanweë beperkte of onbevredigend ontwerpte kliniese studies of omdat wetenskaplikes nie saamstem oor die sterkte van bewyse nie. Hierdie kategorie sluit in:

- i) Sulforafaan in broccoli verlaag die risiko vir kanker
- ii) Katesjiene in tee, verlaag die risiko vir hartsiektes en maag-, slukderm- en velkanker
- iii) Likopeen in tamatieprodukte verlaag die risiko vir prostaatkanker
- iv) Omega-3-vetsure in vis verlaag die risiko vir hartsiektes
- v) Proantosianidiene in bessies en sjokolade bevorder urienweggesondheid en verlaag die risiko vir hartsiektes (ADA, 1999).

Indien 'n voedsel verryk word met vitamïene en minerale, moet die presiese hoeveelheid verskaaf deur 'n persie op die etiket aangedui word. Dit is egter nie die geval met kruie of ander toegevoegde bestanddele nie. Wanneer medisyne gekoop word, word die dosis sowel as duur van gebruik en nuwe-effekte op die voubiljet aangedui. Met funksionele voedsels is die gebruiker aan hom/haarself oorgelaat. Die ADA (1999) beveel nie die gebruik van sop gesupplementeer met St John's kruid (vir verligting van depressie) of Echinacea (om immuunfunksie te verbeter) aan nie, hoewel hierdie aansprake elk ondersteun word deur 'n gekontroleerde kliniese studie. Geen langtermynstudies het die veiligheid van hierdie komponente bewys nie. Die aanspraak dat fosfatidielserien in kougom konsentrasievermoë verbeter is getoets in mense met groter as die gemiddelde ouderdomsverwante geheueverlies. Fosfatidielserien is 'n vetagtige stof, geekstraheer uit sojabone, teenwoordig in breinselle, waar dit die vloei van senuweeimpulse mag bevorder. Nie almal lei aan ouderdomsverwante geheueverlies nie, en nie almal se geheue word deur fosfatidielserien verbeter nie (Brophy & Schardt, 1999).

VOORGESTELDE WETGEWING VIR DIE RSA

Die Dirketoraat Voedselbeheer, Nasionale Departement van Gesondheid, het voorgestel dat die volgende gesondheidsaansprake wat dieetriglyne met sekere siektetoestande verbind, op voedsletiketete toegelaat word:

- i) Versadigde vet, cholesterol en hartsiekte
- ii) Dieetvesel, groente, vrugte en kanker
- iii) Foliensuur en neurale buisdefekte

- iv) Suikeralkohole en tandbederf
- v) Sojaproteïen en hartsiekte
- vi) Kalsium en osteoporose
- vii) Natrium en hoë-bloeddruk
- viii) Dieetvet en kanker

Sekere spesifikasies sal geld vir die etikette. Byvoorbeeld wanneer aanspraak gemaak word dat 'n voedselsoort bloeddruk mag verlaag, mag die voedsel nie meer as 120 mg natrium per 100 g verskaf nie, en moet die volgende stelling daarby verskyn: "Diëte laag in natrium mag die risiko vir hoë-bloeddruk verlaag, 'n siekte geassosieer met baie risikofaktore".

WETGEWING: TOETS VAN AANSPRAKE

Enige aanspraak met betrekking tot die voordele van 'n voedsel of komponente daarvan moet op wetenskaplike bewyse gegrond wees (Clydesdale, 1997). Die gebruik van veelvuldige lang-termyn intervensiestudies om die meriete van verhoogde inname van sekere voedsels of komponente bevredigend te bepaal, sal onprakties en duur wees. Dus moet alternatiewe metodes gesoek word. Identifisering van sensitiewe en betroubare biomerkers is onontbeerlik in die evaluering van die meriete en risiko van oormatige inname van funksionele voedsels.

Biomerkers

Merkers relevant tot funksionele voedsels kan soos volg geklassifiseer word (Diplock *et al.*, 1999):

- i) Merkers wat verband hou met die blootstelling (inname) van 'n voedselkomponent bestudeer, soos 'n serum-, stoelgang-, urinêre- of weefselmerker. 'n Voorbeeld hiervan is die verhoging van die vlak van rooibloedselfolaat na die inname van dieetfolaat. Merkers wat verband hou met die blootstelling aan 'n voedselkomponent gee tot 'n mate 'n aanduiding, hoewel nie 'n absolute bewys, van die biobesikbaarheid van die voedselkomponent.
- ii) Merkers wat verband hou met die teikenfunksie of biologiese respons, soos veranderinge in liggaamsvloeistowwe van vlakke van 'n metabooliet, proteïen of ensiem, byvoorbeeld verlaagde plasmavlakke van homosisteïen as 'n maandelike respons tot dieetfolaat.
- iii) 'n Derde tipe merker mag verband hou met 'n geskikte intermediêre uitkomst (eindpunt) van 'n verbeterde staat van gesondheid en welsyn en/of verlagings van risiko van siekte. 'n Voorbeeld sal wees die mate van vernouing van die karotis arterie, wat 'n aanduiding is of die risiko vir kardiovaskulêre siekte verlaag is deur die folaat wat ingeneem is. Merkers word meer spesifiek hoe nader dit aan die uitkomst (eindpunt) kom. Die opklaring van die meganismes wat tot uitkomst in gesondheid lei, sal die identifisering van merkers verfyen.

Die World Cancer Research Fund (1997) klassifiseer wetenskaplike bewyse vir die verband tussen dieet en kanker op grond van die sterkte van bewyse as oortuigend, waarskynlik, moontlik en onvoldoende. Voorbeelde is dat groente waarskynlik die risiko vir borskanker verlaag en dat alkohol en rooivleis dit waarskynlik verhoog. Vrugte en plantestrogene, volop in sojabone, verlaag moontlik die risiko vir borskanker terwyl totale vetinname, versadigde en dierlike vet moontlik die risiko verhoog. Daar is onvoldoende bewyse dat vitamien C, vis en tee die risiko verlaag en onvoldoende bewyse dat dierlike proteïen die risiko verhoog.

NAVORSING OOR FUNKSIONELE VOEDSELS AAN DIE PU VIR CHO

Die navorsing wat die Voeding- en Voedselkundiges verbonde aan die PU vir CHO oor funksionele voedsels doen, geskied in die fokusarea Voorkomende en Terapeutiese Intervensie. Die biochemiese en fisiologiese effekte van funksionele voedsels en die sintuiglike aanvaarbaarheid daarvan word bestudeer.

Daar word gefokus op gesondheidsprobleme in Suid-Afrika, soos mikronutriënttekorte, aantastings van die kardiovaskulêre sisteem, immuunstelsel, glukosebeheer en ook sportprestasies. Voorbeelde van projekte is die bestudering van die effek van mieliemeel verryk met vitamien A en B op die groei van kleuters in Oukasie, Brits, en die effek van suiker verryk met vitamien A op die gesondheidstatus van adolessente in die Vaaldriehoek, projekte uitgevoer deur personelede van MEDUNSA en die Vaaldriehoek Technikon wat by die PUK ingeskryf is vir PhD- en Meestersgraadstudies.

Wat kardiovaskulêre gesondheid betref, het die voedingnavorsingsgroep gevind dat eiers nie serumcholesterolvlakke in jong mans verhoog nie (Vorster *et al.*, 1992) en dat lesities dit nie verlaag nie (Oosthuizen *et al.*, 1998). Gebak met droëbonemeel verlaag nie serumcholesterol, plasmafibrinogeen of viskositeitsvlakke in hiperlipidemiese mans nie, maar wel plasminogeenaktiveerderinhibeerder (PAI-1) (Oosthuizen *et al.*, 2000). Visolie sowel as olyfolie verlaag plasmafibrinogeen in vroue met verhoogde fibrinogeenvlakke (Oosthuizen *et al.*, 1994). Pektien modifiseer fibriennetwerkstruktuur in hipercholesterolemiese mans sodanig dat dit minder atherogenies is (Veldman *et al.*, 1997). Konjakglukomannan, 'n ander oplosbare dieetveselkomponent, verlaag serumcholesterol in hipercholesterolemiese pasiënte (Venter *et al.*, 1987). Konjakglukomannan het ook voordelige effekte op serum- en lewercholesterol en plasmafibrinogeen in Zucker rotte (Venter *et al.*, 1991), uremiese rotte (Brown *et al.*, 1995) en bobbejane (Venter *et al.*, 1990).

Die hipotese dat die polifenoliese verbindings (flavonoïede) in tee teen hartsiektes beskerm, het aanleiding gegee tot 'n ondersoek deur ons groep na die invloed van swart tee (*Camelia sinensis*) op hemostatiese veranderlikes in gesonde vrywilligers. Die drink van ses koppies tee per dag het nie die vlakke van fibrinogeen, plasminogeenaktiveerderder of plasminogeenaktiveerderinhibeerder beïnvloed nie (Vorster *et al.*, 1996).

Bogenoemde eksperimentele studies is in proefpersone en dierlike modelle uitgevoer. 'n Ander metode gevolg om die vermoë van hemostatiese veranderlikes om hartaanvalle of beroerte te voorspel, was om 'n meta-analise van alle bestaande literatuur te doen, 'n omvattende projek wat in opdrag van Unilever, Vlaardingen gedoen is (Vorster *et al.*, 2000).

Verskeie projekte is aangepak om die effek van voedsels op die beheer van bloedglukosevlakke te bestudeer. Daar is gevind dat diabeete verkies om suiker by droëbone te voeg, en dat tot 20% suiker bygevoeg kan word sonder om die glukemiese indeks en insulienrespons te beïnvloed (Vorster *et al.*, 1987). Die inname van afgekoelde mieliepap deur gesonde vrywilligers het kleiner inkremente in bloedglukose en laer insulienrespons tot gevolg as warm of herverhitte mieliepap (Venter *et al.* 1990). Die inname van sojameel het voordelige effekte op glukoseverdraagsaamheid in gesonde

vrywilligers, 'n bevinding wat veral belangrik mag wees in die beplanning van diëte vir atlete, bejaardes en pasiënte met diabetes mellitus (Vorster *et al.* 1990; Vorster *et al.*, 1991).

Die effek van 'n sojameliekitspap en fitochemikalieë in supplementvorm op die immuunstatus van MIV/VIGS-pasiënte is vanjaar bestudeer. Die doelwitte van hierdie intervensiestudie was om te bepaal of verbetering van voedingstatus die progressie van die siekte kan vertraag. In Afrikalande is die progressie ongeveer dubbeld so vinnig as in ontwikkelde lande (Morgan *et al.*, 1997). Antiretrovirale medikasie is duur, en verbetering in voedingstatus gaan gewoonlik gepaard met verbetering in immuunstatus. Verder was die doelwitte om algemene gesondheid en kwaliteit van lewe, soos gemeet met 'n gestandaardiseerde vraelys (affektometer) te verbeter.

Met basisopnames (April 2000) is sintuiglike evaluering gedoen van die sojameliekitspap (Specialised Protein Products, Potchefstroom), kliniese simptome genoteer, bloedmonsters en liggaamsafmetings geneem en dieetopnames en lewenskwaliteit met gevalideerde vraelyste gemeet. Nadat MIV-status bevestig is, is die proefpersone (n=46) ewekansig in drie groepe verdeel wat die kitspap, plasebo kapsules of kapsules met fitochemikalieë (Ultragard Forte[®] en Phytogard[®], Sportron International, Isando) ontvang het. In elke groep het die pasiënte wat gewillig was om in 'n groep te verskyn, deelgeneem aan 'n sosiale ondersteuningsprogram wat in groepsessies deur 'n dosent in maatskaplike werk aangebied is. Na ses maande (Oktober 2000) is die metings herhaal.

Slegs die resultate van die lewenskwaliteitsvraelys word hier gerapporteer omdat die res nog verwerk word. Soos aangedui in Figuur 1 was daar 'n opvallende verbetering in die lewenskwaliteit van alle groepe. Die tellings met basislyn en die aan die einde van die studie word aan die linkerkant en regterkant van die figuur, respektiewelik, voorgestel. Verder was die verskil wat die sosiale ondersteuningsprogram tot gevolg gehad het, ook opvallend.

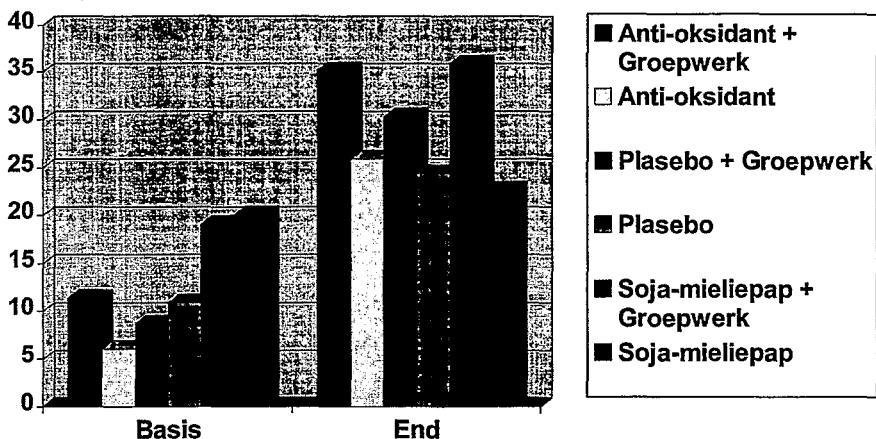


Fig.1. Die verandering in die punttoekening op die affektometerskaal na ses maande in ses groepe proefpersone na blootstelling aan die intervensies (sojameliepap, kapules met fitochemikalieë of plasebos), met of sonder sosiale ondersteuningsprogramme (groepwerk).

TOEKOMPERSPEKTIEF EN SAMEVATTING

Die Voedingnavorsingsgroep van die PU vir CHO is uitstekend geplaas om die gesondheidsaansprake vir voedsel etikette te toets. Die voedselnywerheid is gretig om sodanige toetse te befonds. Kliniese studies sal onder goed gekontroleerde toestande in die metaboliese eenheid wat tans in aanbou is, uitgevoer kan word. Dierestudies word reeds vir 'n geruime tyd in die Proefdiersentrum gedoen. Selkultuurstudies en navorsing met stabiele isotope (om die biobeskikbaarheid van die nutriënte te bepaal) sal voortaan gedoen word. Sintuiglike aanvaarbaarheid van funksionele voedsels en die genetiese respons tot die voedsels word reeds deur kundiges in die Fokusarea bepaal.

Miller (1997) verwys na die wetenskap van funksionele voedsels as "voedselheilsaamheidwetenskap" (*Food wholesomeness science*). Hy stel voor dat toksikologie hierby geïntegreer word omdat die veiligheidsaspek daarvan so belangrik is. Marriot (2000) is van mening dat dissiplines soos mikrobiologie, voeding, voedselwetenskap, genetica en plantkunde almal ter sake is. Kundigheid in psigologie, fisiologie, farmakologie, biochemie, sport- en sosiale wetenskappe, is na my mening ook nodig in die bestudering van die heilsaamheid van voedsels. Hierdie kundigheid is beskikbaar in die Fokusarea en ware inter-/multidissiplinêre navorsing is moontlik.

Die fokus van voeding was in die twintigste eeu op die ongeveer 44 essensiële nutriënte en diëte laag in cholesterol en versadigde vetsure, hoog in poli-onversadigde vetsure. In die een-en-twintigste eeu word gefokus op die duisende funksionele voedselkomponente wat lewenskwaliteit of prestasie kan verbeter. Meer en meer gesondheidsaansprake kan verwag word terwyl die skeidslyn tussen funksionele voedsel en medisyne vervaag. Daar

sal gewaak moet word teen reduksionistiese oorbeklemtoning van enkele komponente. Die kompleksiteit van nutriëntinteraksies moet nie uit die oog verloor word nie. Die effek van gesonde eetpatrone behoort bestudeer te word ten einde lig te werp op die mees voordelige kombinasies van voedsels of nutriënte. Die Mediterreense dieet is 'n goeie voorbeeld hiervan.

Vanselfsprekend word lewenskwaliteit bepaal deur veel meer as die kos wat ons eet. Die geestelike dimensie van menswees dra ook daartoe by. Verder besef ons in alle piëteit dat hoe ons ookal woel en werskaf om 'n stukkie van die groot legkaart te ontrafel, 'n Hoër hand sal besluit wat aan ons openbaar sal word, soos pragtig deur Daniël verwoord in Daniël 2 vers 20 en 22.

20: Daniël het gesê: Mag die Naam van God altyd geprys word, Hy aan wie die wysheid en mag behoort,

22: wat ondeurgrondelike en verborge dinge openbaar en wat weet wat in die duisternis is: by Hom is die lig.”

VERWYSINGS:

- AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION (ADA). 1999. Position of the American Dietetic Association: Functional foods. Journal of the American Dietetic Association, 99:1278-1285.
- BROPHY, B. & SCHARDT, D. 1999. Functional foods. Nutrition action healthletter, 4:1-7.
- BROWN, M., VENTER, C.S., VORSTER, H.H., JERLING, J.C., OOSTHUIZEN, W. & VAN DER NEST, D.G. 1995. Dietary fibre decreases some cardiovascular risk markers in an uremic rat model. South African journal of clinical nutrition, 8:7-11.
- CLYDESDALE, F.M. 1997. A proposal for the establishment of scientific criteria for health claims for functional foods. Nutrition reviews, 55:413-422.
- CLYDESDALE, F.M. 1999. ILSI North America Food Component Reports. Clinical reviews of food science and nutrition, 39(3):203-316.
- CRAIG, W.J. 1997. Phytochemicals: guardians of our health. Journal of the American Dietetic Association, 97:S199-S204.
- DIPLOCK, A.T., AGGETT, P.J. ASHWELL, M., BORNET, F., FERN, E.B. & ROBERFROID, M.B. 1999. Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus documents. British journal of nutrition, 81(Suppl):S1-S27.
- FLEISCHAUER, A.T., POOLE, C. & ARAB, L. 2000. Garlic consumption and cancer prevention: meta-analysis of colorectal and stomach cancers. American journal of clinical nutrition, 72:1047-1052.
- HEBER, H. 2000. Colorful cancer prevention : α -carotene, lycopene and lung cancer. American journal of clinical nutrition, 72:901-902.
- HIRAHARA, T. 2000. Functional foods and their future in Japan. NAFAS Science, 1:35-39.
- JACOBS JR, D.R. & MURTAUGH, M.A. 2000. It's more than an apple a day : an appropriately processed, plant-centred dietary pattern may be good for your health. American journal of clinical nutrition, 72:899-900.
- LOKTIONOV, A., BINGHAM, S.A., VORSTER, H.H., JERLING, J.C., RUNSWICK, S. & CUMMINGS, J.H. 1998. Apolipoprotein E genotype modulates the effect of black tea drinking on blood lipids and coagulation factors. British journal of nutrition, 79:133-139.

MARRIOTT, B.M. 2000. Functional foods: an ecologic perspective. American journal of clinical nutrition, 71 (suppl):1728-1734.

MILLER, S.A. 1997. Developing a new food wholesomeness science to enhance food safety. Food technology, 51:62-65

MILNER, J.A. 1999. Functional foods and health promotion. Journal of nutrition, 129:1395S-1397S.

MORGAN, D., MAUDE, G.H., MALAMBA, S.S., OKONGO, M.J., WAGNER, H.UL, MULDER, D.W. & WHITEWORTH, J. 1997. HIV-1 disease progression and AIDS-defining disorders in rural Uganda. Lancet, 350 (9073):245-250.

OOSTHUIZEN, W., VORSTER H.H., JERLING, J.C., BARNARD, H.C., SMUTS, C.M., SILVIS, N, KRUGER, A., VENTER, C.S. 1994. Both fish oil and olive oil lowered plasma fibrinogen in women with high baseline fibrinogen levels. Thrombosis and haemostasis, 72:557-562.

OOSTHUIZEN, W., VORSTER H.H., VERMAAK, W.J.H., SMUTS, C.M., JERLING, J.C., VELDMAN, F.J. & BURGER, H.M. 1998. Lecithin has no effect on serum lipoprotein, plasma fibrinogen and macro molecular protein complex levels in hyperlipidaemic men in a double-blind controlled study. European journal of clinical nutrition, 52:419-424.

OOSTHUIZEN, W., SCHOLTZ, C.S., VORSTER, H.H., JERLING, J.C. & VERMAAK, W.J.H. 2000. Extruded dry beans and serum lipoprotein and plasma haemostatic factors in hyperlipidaemic men. European journal of clinical nutrition, 54:373:379.

ROBERFROID, M.B. 2000. Concepts and strategy of functional food science : the European perspective. American journal of clinical nutrition, 71 (suppl):1660S-1664S.

VELDMAN, F.J., NAIR, C.H., VORSTER, H.H., VERMAAK, W.J.H., JERLING, J.C., OOSTHUIZEN, W & VENTER, C.S. 1997. Dietary pectin influences fibrin network structure in hypercholesterolaemic subjects. Thrombosis research, 86:183-196.

VENTER, C.S., KRUGER, H.S., VORSTER, H.H., SERFONTEIN, W.J., UBBINK, J.B & DE VILLIERS, L.S. 1987. The effects of the dietary fibre component konjac-glucomannan on serum cholesterol levels of hypercholesterolaemic subjects. Human nutrition : Food sciences and nutrition, 41F : 55-61.

VENTER, C.S., VORSTER, H.H., VAN ROOYEN, A., KRUGER-LOCKE, M.M. & SILVIS, N. 1990. Comparison of the effects of maize porridge consumed at different temperatures on blood glucose, insulin and acetate levels in healthy volunteers. Die SA tydskrif vir voedselwetenskap en voeding, 2:2-5.

VENTER, C.S., VORSTER, H.H. & VAN DER NEST, D.G. 1990. Comparison between physiological effects of konjac-glucomannan and propionate in baboons fed "Western" diets. Journal of nutrition, 120:1046-1053.

VENTER, C.S., VORSTER H.H. & VAN DER NEST, D.G. 1991. Effects of konjac-glucomannan and propionate on plasma fibrinogen and serum and liver lipids in Zucker rats. South African journal of clinical nutrition, 4:6-11.

VORSTER, H.H., VAN TONDER, E., KOTZÉ, J.P. & WALKER, A.R.P. 1987. Effects of graded sucrose additions on taste preference, acceptability, glycemic index, and insulin response to butter beans. American journal of clinical nutrition, 45:575-579.

VORSTER H.H., DE HOOP, M., SILVIS, N., VENTER C.S., KRUGER-LOCKE, M.M., KRUGER A. & KOTZÉ, J.P. 1990. Partial substitution of milk powder with soya meal in a carbohydrate formula: effects on blood glucose and insulin response in healthy volunteers. South African journal of food science and nutrition, 2:6-9.

VORSTER, H.H., VENTER, C.S., COETSEE, E.S.M., DE HOOP, M. & KOTZÉ, J.P. 1991. Effects of type of protein on glucose and insulin response after carbohydrate ingestion in healthy volunteers. South African journal of food science and nutrition, 3:55-58.

VORSTER, H.H., BENADÉ, A.J.S., BARNARD, H.C., LOCKE, M.M., SILVIS, N., VENTER C.S., SMUTS, C.M., ENGELBERG, G.P. & MARAIS, M.P. 1992. Egg intake does not change plasma lipoprotein and coagulation profiles. American journal of clinical nutrition, 55:400-410.

VORSTER, H., JERLING, J.C., OOSTHUIZEN, W., CUMMINGS, J. BINGHAM, S. MAGEE, L., MULLIGAN, A. & RUNSWICK, S. 1996. Tea drinking and haemostasis : a randomized, placebo-controlled, crossover study in freelifving subjects. Haemostasis, 26:58-64.

VORSTER, H.H., VENTER, C.S., JERLING, J.C., OOSTHUIZEN, W., NELL, T.A. & VENTER, J.H. 2000. Report to Unilever Research Laboratorium Vlaardingen. The predictive value of haemostatic variables for atherothrombotic cardiovascular events: a review and meta-analysis of the literature. Potchefstroom: PU for CHE.

WORLD CANCER RESEARCH FUND. 1997. Food, nutrition and the prevention of cancer: a global perspective. Washington, DC: WCRF, American Institute for Cancer Research.