



NORTH-WEST UNIVERSITY  
YUNIBESITHI YA BOKONE-BOPHIRIMA  
NOORDWES-UNIVERSITEIT  
POTCHEFSTROOMKAMPUS

**WETENSKAPLIKE BYDRAES**  
**REEKS H: INTREEREDE NR. 212**

## **Goeie voedingstatus van Suid-Afrikaanse kinders is 'n belegging vir die toekoms**

**Prof Salome Kruger**

**Intreerede gehou op 19 Oktober 2007**

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

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

Die Kampusregistrator  
Noordwes-Universiteit  
Potchefstroomkampus  
Privaatsak X6001  
POTCHEFSTROOM  
2520

Kopiereg © 2007 NWU

**ISBN** 978-1-86822-536-1

## Goeie voedingstatus van Suid-Afrikaanse kinders is 'n belegging vir die toekoms

Prof HS Kruger

19 Oktober 2007

*"Children are the major repository of South Africa's potential human capital for the future. The fact that children are the workers, scientists, parents, leaders and civil society participants of tomorrow means that their survival, health, nutrition and educational progress are the key issues for recreation and development today".*

Nelson Mandela, May 1996

### Inleiding

Suid-Afrika is 'n land van geleenthede, maar daar is ook struikelblokke en uitdagings vir die land se mense om hulle volle potensiaal te bereik. Een van die land se beste potensieële hulpbronne is sy kinders. Met 'n goeie klimaat, genoeg kos vir almal en wyd beskikbare gesondheidsdienste is daar die moontlikheid vir Suid-Afrikaanse (SA) kinders om gesond groot te word en te ontwikkel. Die mening bestaan dat moeders wat 'n tradisionele leefwyse voer, gesonde verstand gebruik om met beperkte hulpbronne kinders gesond groot te maak. Tog is daar die sogenaamde dubbele, drieledige of vierledige las van siekte wat SA kinders bedreig. Op sy eenvoudigste gestel, is daar die dubbele las van ondervoeding en oorvoeding wat in dieselfde huishouding, of selfs by dieselfde persoon kan voorkom, waar 'n persoon byvoorbeeld oorgewig kan wees, maar tog aan ystertekortanemie ly. Oor die afgelope twee dekades het die probleem van menslike immuniteitsgebreekvirus en verworwe immuniteitsgebreekindroom (MIV/VIGS) meer prominent in Afrika geword, sodat daar van 'n drieledige las gepraat word, en as trauma en geweld bygevoeg word, ly 'n groot deel van die SA kinders onder die vierledige las van siekte. Daar is 'n groot verskeidenheid mense en omgewingsomstandighede in Suid-Afrika, en gevolglik is daar groepe kinders wat meer neig na oorvoeding en ander wat steeds ondervoed is ten spyte van die beskikbaarheid van kos en gesondheidsdienste in hulle omgewing.

### **Die voedingstatus van Suid-Afrikaanse kinders en die effek daarvan op hulle gesondheid**

Sedert 1994 is daar 'n aantal landswye verteenwoordigende studies ondemeem om die voedingstatus van SA kinders te bepaal. Die South African Vitamin A Consultative Group (SAVACG)-studie in 1994 is van stapel gestuur om die vitamien A- en ysterstatus van kinders jonger as 5 jaar te bepaal. Die resultate het aangetoon dat 33% van die kinders marginale vitamien A-tekort en 10% ystertekort gehad het (Labadarios & Van Middelkoop, 1995). Die doel van die "National Iodine Deficiency Disorder Survey" (IDD) in 1998 was om die jodiumstatus van laerskoolkinders te bepaal. Daar is gevind dat laerskoolkinders in 10.6% van die skole 'n jodiumtekort het. In die National Food Consumption Survey (NFCS) 1999 is die voedselinname en antropometriese voedingstatus van kinders 1-9 jaar oud bepaal. Die resultate het getoon dat 21.6% dwerggroei, 10% ondergewig, 3.7% uitering getoon het en dat gebrekkige vitamien- en mineraalinnames algemeen voorgekom het. Armoede en onkunde van kinderversorgers en lae innames van dierlike proteïenvoedsel, groente en vrugte is as belangrike oorsake van hierdie ondervoeding geïdentifiseer. In dieselfde studie is ook gevind dat mense in die helfte van huishoudings in Suid-Afrika gereeld honger ly (Labadarios *et al.*, 2005). Ondervoeding word nie net deur 'n gebrekkige dieet veroorsaak nie, maar faktore soos swak higiëniese omgewingstoestande met besmette water, emmer- of put-tipe toilette en gevolglike parasietinfeksies kan selfs 'n groter effek op die voedingstatus van kinders hê (Hong, 2007). Net so kan lood in verf of speelgoed negatiewe effekte op groei en verstandelike ontwikkeling van kinders hê, met 'n groter nadelige effek op kinders wat reeds 'n ystertekort het (Hammad *et al.*, 1996).

Aan die ander kant van die spektrum was 17% van kinders 1-9 jaar oud in die NFCS van 1999 oorgewig of vetsugtig (Labadarios *et al.*, 2005). Navorsers van die Mediese Navorsingsraad het in 2001 gevind dat 17% van hoërskoolkinders oorgewig was en 4% vetsugtig. 'n Erger kommerwekkende verskynsel is dat meer as 30% van hoërskooldogters oorgewig of vetsugtig was. Een van die belangrikste oorsake van oorgewig onder kinders is geïdentifiseer as onaktiwiteit (MRC, 2002; Kruger *et al.*, 2006), terwyl sosio-ekonomiese veranderlikes 'n komplekse verwantskap vertoon het, wat kenmerkend is van lande wat in 'n oorgangstoestand verkeer (Labadarios *et al.*, 2005; Kruger *et al.*, 2006).

Die resultate van die studies toon dus dat ondervoeding met gebrek aan proteïene en energie, sowel as veral vitamien A, yster en jodium en waarskynlik ook sink, in SA kinders voorkom. Jonger kinders het oor die algemeen 'n swakker voedingstatus en die voorskoolse groep is besonder kwesbaar. Tekorte aan hierdie voedingstowwe veroorsaak dat die kinders gebrekkiger groei en ontwikkel en vatbaarder vir infeksies is. Gevolglik voel die kind minder energiek en vind dit ook moeiliker om in die skool te konsentreer en te leer. Infeksies veroorsaak meer afwesigheidsdae ten opsigte van skoolbywoning (Grantham-McGregor & Ani, 2001). Voeding speel 'n belangrike rol in die ontwikkeling van die brein en dus die kognitiewe funksie van kinders (Bellisle, 2004; Bryan *et al.*, 2004). Yster, sink, jodium en vitamien B<sub>12</sub> word met kognitiewe prosesse en gedrag in babas en klein kindertjies geassosieer (Black, 2003), en daar is bewyse vir 'n verwantskap tussen ystertekort en swak kognitiewe en motoriese ontwikkeling, sowel as swak skoolprestasie by kinders (Grantham-McGregor & Ani, 2001). Waar ysteraanvullings vir kinders met ystertekortanemie gegee is, het hulle verstandelike prestasie matig verbeter (1.5-2 punte op 'n skaal van 100) (Sachdev *et al.*, 2005). In 'n SA studie is gevind dat beskuitjies wat met yster, jodium en  $\beta$ -karoteen verryk is, die korttermyngeheue van skoolkinders verbeter het (Van Stuijvenberg *et al.*, 1999). Hierdie studies bewys nie dat alle kinders beter op skool sal presteer as hulle voedingsaanvullings neem nie, maar wel dat wangevoede kinders nie hulle volle potensiaal kan bereik nie en dat verbeterde voeding hulle kan help om beter in die skool en hopelik ook later in die werkplek te presteer. Daar is studies wat toon hoe die produktiwiteit van swak gevoede werkers verbeter het nadat hulle vir ystertekort behandel is (Yip, 2001).

Die persentasie van die kinders wat oorgewig of vetsugtig is, stem naastenby ooreen met syfers vir die Verenigde State van Amerika tien jaar gelede (Armstrong *et al.*, 2006). Die verspreiding van wanvoeding varieer baie, met ondervoeding wat meestal in landelike gebiede en informele woongebiede voorkom en oorvoeding meer in stedelike gebiede, alhoewel nie noodwendig ten opsigte van die hoër inkomstegroep nie. Die persentasie dogters wat oorgewig is, is 3-4 keer meer as seuns (MRC, 2002). Oorgewig kinders word dikwels sosiaal uitgesluit en verduur spot en vernedering en het 'n verhoogde risiko vir ortopediese probleme, longsiekte en selfs lewervervetting. Hulle het ook 'n hoër risiko betreffende kardiovaskulêre siektes en tipe 2 diabetes selfs op 'n vroeë volwasse leeftyd (Zwiauer *et al.*, 2000). 'n Probleem wat uniek is aan

ontwikkelende lande, is dat kinders wat ondervoed is tydens die laerskooljare, dikwels oorgewig word in die hoërskool. Navorsing by die NWU het aangetoon dat meisies wat kort vir hulle ouderdom was, vetter was en relatief groter middelomtrek gehad het as meisies van normale lengte (Kruger *et al.*, 2004). Verder is gevind dat daar reeds vroeë tekens van verhoogde risiko vir kardiovaskulêre siektes by kinders met vertraagde groei was (Van Rooyen *et al.*, 2005). Internasionale studies het ook getoon dat kinders met ondervoeding in die fetusstadium of eerste lewensjare meer geneig is tot hoë bloeddruk en tipe 2 diabetes (Barker *et al.*, 1993).

Dit is moeilik om vas te stel hoeveel kinders in SA MIV infeksie het. 'n Nasionaal verteenwoordigende studie is in 2005 onderneem om die MIV status van Suid-Afrikaners te bepaal. In die geheel is 12 581 huishoudings besoek, waarvan 10 584 (84%) aan die studie deelgeneem het. Uit hierdie huise kon 24 236 mense ingesluit word, en 23 275 het ingestem tot deelname (96%), alhoewel net 15 851 ingestem het om hulle bloed te laat toets vir MIV infeksie. Dit dui op 'n 55% deelname, met blankes en Indiërs die minste bereid om bloedtoets te laat doen, om redes wat strek van vrees vir neem van bloedmonsters tot wantroue in die studie. Die resultate is volgens sensussyfers aangepas om 'n meer realistiese verteenwoordiging te bied. 'n Tekortkoming van die studie is dat kinders jonger as twee jaar nie getoets kon word nie, maar ongeveer 5% kinders 2-9 jaar oud en 2% kinders 10-14 jaar oud het MIV-infeksie gehad, met naastebly dieselfde persentasie seuns en dogters, teenoor 3% seuns en 9% meisies ouer as 14 jaar. Die totale syfer ten opsigte van kinders jonger as 15 jaar met MIV-infeksie is geskat op 240 000 teen die einde van 2005 (Anon, 2007). 'n Span van die Mediese Navorsingsraad (MNR) het doodsertifikaat data geanaliseer en bereken dat 40 727 kinders jonger as vyf jaar in 2000-2001 (een jaar tydperk) as gevolg van MIV-verwante oorsake gesterf het (Groenewald *et al.*, 2005). Uit alle beskikbare bronne is vasgestel dat die belangrikste oorsake van sterftes onder SA kinders jonger as vyf jaar MIV/VIGS is, met 40% van alle sterftes, gevolg deur diarree, dieplugweg-infeksies en ondervoeding, wat na aanpassing vir MIV/VIGS ko-morbiditeite gesamentlik 20% van kindersterftes veroorsaak (Solarsh & Goga, 2004). In al hierdie gevalle sal 'n kind met 'n swak voedingstatus sieker wees en makliker sterf as 'n kind met 'n goeie voedingstatus.

### **Intervensies om die voedingstatus van Suid-Afrikaanse kinders te verbeter**

Die *Nasionale Skoolvoedingsprogram (NSNP)* in laerskole is in 1994 deur president Nelson Mandela ingestel as deel van die 100 dae presidensiële projekte. Die doel van die projek was aanvanklik om die leerkapasiteit van laerskoolkinders te verbeter deur die verskaffing van 'n voedsame kospakkie om korttermynhonger te verlig. Sedertdien en na evaluering is verbeterings aangebring en ook probeer om gemeenskapsbetrokkenheid by die program uit te brei op wyses wat van provinsie tot provinsie verskil. In die NWP tree groepe vroue uit die gemeenskap as diensverskaffers op om een maaltyd per dag minstens 4 dae per week by laerskole in lae-inkomstewoongebiede te verskaf. In hierdie proses word nie net voedsame etes aan kinders gebied nie, maar is toegewyde vroue, wat voorheen werkloos was, bemaatig met kennis oor voeding, voedselhygiëne en kostebeheer en kan hulle ook 'n klein inkomste vir hulleself verdien (DOH, 2004:14).

Sedert 1995 moet alle tafelsout volgens wetgewing in Suid-Afrika geïsoleer word. Die rede hiervoor is dat ernstige jodiumtekort tydens swangerskap aanleiding gee tot kretinisme en verstandelike vertraging by die baba na geboorte. Die mees kritieke periode vir die ontwikkeling van jodiumgebrek is tydens die fetusstadium en eerste lewensjare, wanneer die brein besonder kwesbaar vir jodiumtekort is. Onomkeerbare veranderinge tydens breinontwikkeling veroorsaak permanente neurologiese defekte en laer intelligensie, met swakker leervermoë (West *et al.*, 2004). Na implementering van hierdie wetgewing in 1995 is die National Iodine Deficiency Disorder Survey (IDD) in 1998 van stapel gestuur en daar is gevind dat kinders in 10% van die laerskole, meesal in plattelandse gebiede, nog jodiumtekort gehad het (DOH, 2004:3). Monitering van die jodering by soutfabrieke is dus aanbeveel, sowel as intensiewer bewusmaking, om mense in te lig oor die feit dat growwe sout nie geïsoleer is nie.

Na aanleiding van die resultate van die SAVACG-studie in 1994 (Labadarios & Van Middelkoop, 1995) is daar in 2002 begin met die *vitamien A-supplementeringsprogram* in primêre gesondheidsorgklinieke vir kinders 0-5 jaar. Volgens die program ontvang hierdie kinders elke ses maande 'n hoë dosis vitamien A-kapsule (DOH, 2004:12). Vitamien A-supplementering word beskou as 'n besonder koste-effektiewe metode om die groei van ondervoede kinders te verbeter, morbiditeit in kinders met MIV infeksie te verminder en blindheid te voorkom (Ahmed & Darnton-Hill, 2004). Daar is tans

evalueringsprojekte van hierdie program wat ook sal aantoon hoe suksesvol hierdie program in praktyk is, veral ten opsigte van kinders ouer as 18 maande wat nie meer gereeld na klinieke gebring word vir die immuniseringsprogram nie.

Op grond van die NFCS in 1999 is daar in 2004 begin met die *nasionale fortifisering* van brood en meliemeel met verskeie vitamienes en minerale. Fortifisering is die doeltreffendste en koste-effektiefste metode om vitamien- en mineraalinname te verbeter in lande soos SA, waar noodsaaklike voedselsoorte, soos vleis, groente en vrugte, relatief duur en skaars is vir die lae-inkomstegroep (FAO/ILSI, 1997).

Sedert April 2004 is die "*South African Comprehensive HIV/AIDS Care Management and Treatment Plan*", wat antiretrovirale (ARV) geneesmiddels insluit, gratis by klinieke in SA beskikbaar. Aanvanklik was die medisyne slegs by enkele klinieke in groter sentra beskikbaar, maar die uitrolprogram verloop goed, en namate opleiding van dokters, verpleegkundiges, dieetkundiges, aptekers en ander gesondheidspersoneel vorder, word klinieke in kleiner sentra ook ingesluit. In groot klinieke, soos die Harriet Shezi Pediatriese Immunologiekliniek by die Chris Hani Baragwanath Hospitaal is daar reeds meer as 2000 kinders op ARV-behandeling geplaas. In Potchefstroom word ARV-middels sedert 2005 verskaf en daar is tans meer as 40 kinders jonger as 18 jaar wat ARV-terapie ontvang.

Dit is belangrik om daarop te let dat die behandeling van die kinders nie net medikasie insluit nie. Volgens die program moet alle kinders jonger as 14 jaar met MIV-infeksie 'n voedingsaanvulling, bestaande uit *multivitamien-stroop en verrykte pap* by klinieke ontvang. Die kinders se versorgers moet ook gereeld die dieetkundige besoek om voedingvoorskrif te ontvang (WHO, 2005). Omdat daar nog 'n tekort aan dieetkundiges is, word gemeenskapsdiens-dieetkundiges by alle ARV-klinieke geplaas om die kinders se voedingstatus te bepaal en voedingvoorskrif te gee. Voorlopige studies by die Harriet Shezi-kliniek dui daarop dat kinders wat die omvattende behandeling ontvang, goed saamwerk en dat hulle groeitempo en gesondheid dramaties verbeter. Internasionale studies toon die lewensreddende voordele van antiretrovirale (ARV) geneesmiddels onder kinders. ARV's verbeter gewigstoename, groei en ontwikkeling van kinders en verminder die voorkoms van ander tipe infeksies, omdat die



viruslading afneem. Optimale voedingstatus is nodig vir die beste resultate met ARV-behandeling (Verweel *et al.*, 2002; Guillen *et al.*, 2007).

Verrykte pap en multivitamien- en ystersupplemente word ook aan ondervoede kinders in die proteien-energie wanvoedingsprogram (PEW) by klinieke en hospitale verskaf. Swanger vroue ontvang yster- en foliensuursupplemente en verrykte pap, indien nodig, by voorgeboorteklinieke om die geboorte van gesonde babas te bevorder. In gevalle waar babas vroeg gebore word, of om ander redes 'n lae geboortegewig het, word Kangaroo Moedersorg (KMS) toegepas om die nodige stimulerings en kontak met die moeder te bevorder, met voordelige effekte tydens die vroeë ontwikkeling van die baba (DOH, 2004:21). Die Baba-vriendelike Hospitaal Inisiatief (BFHI) is daarop gemik om borsvoeding te bevorder. Voorligting en ondersteuning aan moeders reeds tydens swangerskap dra ook by om borsvoeding te steun. Eksklusiewe borsvoeding tydens die eerste ses maande van 'n baba se lewe gee aan kinders die beste kans om optimaal te groei en te ontwikkel, verskaf die regte vetsure vir optimale breinontwikkeling en verminder nie net die moontlikheid van allergieë en infeksies dramaties nie, maar ook oorgewig in later jare. Die VIGS-epidemie skep probleme, omdat die moontlikheid van oordrag van die virus van moeder na baba deur borsvoeding bestaan, maar bottelvoeding hou weer 'n groter gevaar van ander infeksies in as gevolg van besmette water, ondervoeding as gevolg van verdunde voedings of oorvoeding as gevolg van te veel bottels per dag (Bland *et al.*, 2007)

Die Vuka South Africa-program is in 2005 deur die Minister van Gesondheid bekendgestel om fisieke aktiwiteit te bevorder (Mthembu, 2006). Gesondheidswerkers en die privaatsektor is aangemoedig om gemeenskapsprojekte te begin om fisieke aktiwiteit te bevorder, maar daar is min tekens van volhoubare programme op hierdie gebied. Liggaamlike opvoeding het steeds 'n baie klein rol in die skoolkurrikulum en die mate waartoe skoolkinders fisieke aktiwiteit kan beoefen, word in 'n groot mate deur onderwysers bepaal.

### **Belegging in kindergesondheid vir 'n beter Suid-Afrika**

Dit is dus duidelik dat intervensies belangrik is om ondervoeding en sterftes onder kinders as gevolg van wanvoeding en VIGS te voorkom of te verminder. Die meeste kinders sterf tans aan VIGS, en die beste intervensie sal dus wees om MIV-infeksie, en

veral moeder-tot-kind-oordrag van MIV infeksie te voorkom. Voorligting en gedragsverandering is baie belangrik hiervoor, maar intussen moet meer as 200 000 kinders wat reeds die infeksie het, gered word (Anon, 2007).

Die koste-effektiwiteit van ARV intervensies is reeds gemeet (Vijayaraghavan *et al.*, 2007). Dit is duidelik dat die lewens van baie kinders gespaar word en dat hulle waarskynlik minder uit die skool afwesig sal wees as gevolg van siekte en dus ten minste beter op skool sal kan presteer. Daar is nog min navorsing oor die langtermynsukses van die behandeling onderneem, maar nuwe en beter geneesmiddels met minder newe-effekte word steeds ontwikkel. Daar word beraam dat 'n groot persentasie persone met MIV-infeksie met voorkoming van herbesmetting, bestaande ARV-geneesmiddels en behoud van goeie voedingstatus ongeveer 21 jaar of langer na aanvang van behandeling kan oorleef (Lima *et al.*, 2007).

#### **Belegging in navorsing oor die voedingstatus van kinders in Suid-Afrika**

Internasionaal word 97% van navorsingstoekennings van die grootste befonders van gesondheidsnavorsing, naamlik die "National Institutes of Health" en die "Bill and Melinda Gates Foundation" toegeken om nuwe tegnologie te ontwikkel. Daar word beraam dat kindersterftes as gevolg van die resultate van hierdie navorsing met ongeveer 22% kan afneem. Hierteenoor kan kindersterftes drie maal soveel afneem as navorsing kan help om bestaande tegnologie beter te benut of te verbeter (Leroy *et al.*, 2007). Daar is nie opsommende data oor befonding van navorsing oor kindergesondheid in SA nie, maar die mening van navorsers is dat die meeste geld toegeken word aan navorsingsprojekte oor MIV/VIGS (Tomlinson *et al.*, 2007).

Die "Child Health and Nutrition Research Initiative" het onlangs 'n metode ontwerp om prioriteite vir belegging in navorsing te bepaal en die metode toegepas op navorsing in kindergesondheid in SA. Hulle het gevind dat navorsing oor gesondheidsbeleid en die verbetering van die koste-effektiefste bestaande intervensies die hoogste voorrang moet geniet. Van alle bestaande intervensies is die vitamien A-supplementeringsprogram eerste geplaas, gevolg deur voorligting oor hande-was, antibiotika vir longontsteking, voorkoming van moeder-na-kind MIV-oordrag en eksklusiewe borsvoeding (Tomlinson *et al.*, 2007). Dit is insiggewend dat die eerste prioriteit vir kindergesondheidsnavorsing in die voedingstudieveld val en dat twee uit die vyf belangrikste intervensies primêr

voedingsintervensies is, naamlik navorsing oor vitamien A-supplementering en borsvoeding.

#### **Gevolgtrekking en aanbevelings**

Groot hoeveelhede SA kinders verwesenlik steeds nie hulle potensiaal nie, as gevolg van beide ondervoeding en oorvoeding. Daar is 'n goeie voedingsbeleid en uitstekende programme in SA, maar die implementering van die programme is nog nie optimaal nie. 'n Tekort aan voedingkundiges dra by tot hierdie probleem. Die opleiding van persone wat die programme moet toepas, byvoorbeeld verpleegkundiges en onderwysers, kan ook verbeter. Die werkslading van hierdie persone is in die meeste gevalle so groot dat hulle nie genoeg aandag aan voeding en fisieke aktiwiteit kan bestee nie. Die feit dat die registrasie van voedingkundiges reeds goedgekeur is en die opleiding van voedingkundiges ook aan die NWU tans beplan word, kan help om hierdie tekort aan gesondheidspersoneel te verminder. 'n Goeie voedingstatus help SA kinders om ten beste te groei en te ontwikkel en beskerm hulle teen die nadelige gevolge van infeksies. Goeie voedingstatus van Suid-Afrikaanse kinders is 'n belegging vir die toekoms.

## Bronnelys

- AHMED, F. & DARNTON-HILL, I. 2004. Vitamin A deficiency. In: Gibney MJ, Margetts BM, Kearney JM, Arab L, eds. Public Health Nutrition. Oxford, United Kingdom: Blackwell Science, pp 192-215.
- ANON. 2007. HIV and AIDS statistics for South Africa. [Web] <http://www.avert.org/safricastats.htm> [Date of access: 10 October 2007].
- ARMSTRONG, M.E., LAMBERT, M.I., SHARWOOD, K.A. & LAMBERT, E.V. 2006. Obesity and overweight in South African primary school children – the Health of the Nation Study. *South African medical journal*, 96:439-444.
- BARKER, D.J.P. GLUCKMAN, P.D., GODFREY, K.M., HARDING, J.E., OWENS, J.A. & ROBINSON, J.S. 1993. Fetal nutrition and cardiovascular disease in adult life. *Lancet*, 1993;341:938-941.
- BELLISLE, F. 2004. Effects of diet on behaviour and cognition in children. *British journal of nutrition*, 92(suppl 2):S227-S232.
- BLACK, M.M. 2003. Micronutrient deficiencies and cognitive functioning. *Journal of nutrition*, 133:3927S-3931S.
- BLAND, R.M., ROLLINS, N.C., COOVADIA, H.M., COUTSODIS, A. & NEWELL, M.L. 2007. Infant feeding counselling for HIV-infected and uninfected women: appropriateness of choice and practice. *Bulletin of the World Health Organization* 85(4):289-96.
- BRYAN, J., OSENDARP, S., HUGHES, D., CALVARESI, E., BAGHURST, K. & VAN KLINKEN, J.W. 2004. Nutrients for cognitive development in school-aged children. *Nutrition reviews*, 62(8):295-306.
- DOH (Department of Health), 2004. Integrated nutrition programme. Pretoria. Issue 4. 28p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO) AND INTERNATIONAL LIFE SCIENCES INSTITUTE (ILSI). 1997. Preventing micronutrient malnutrition: a guide to food-based approaches. A manual for policy makers and programme planners. Washington DC, USA, ILSI Press.
- GRANTHAM-MCGREGOR, S. & ANI, C. 2001. A review on the effects of iron deficiency on cognitive development in children. *Journal of nutrition*, 121:649S-668S.
- GROENEWALD, P., BRADSHAW, D., DORRINGTON, R., BOURNE, D., LAUBSCHER, R. & NANNAN, N. 2005. Identifying deaths from AIDS in South Africa: an update. *AIDS*, 19:744-5.
- GUILLÉN, S., RAMOS, J.T., RESINO, R., BELLÓN, J.M. & MUÑOZ, M.A. 2007. Impact on weight and height with the use of HAART in HIV-infected children. *Pediatric infectious diseases journal*, 26(4):334-338.

- HAMMAD, T.A., SEXTON, M. & LANGENBERG, P. 1996. Relationship between blood lead and dietary iron intake in preschool children: a cross-sectional study. *Annals of Epidemiology*, 6:30-33.
- HONG, R. 2007. Effect of economic inequality on chronic childhood undernutrition in Ghana. *Public Health Nutrition*, 10:371-378.
- KRUGER, H.S., MARGETTS, B.M. & VORSTER, H.H. 2004. Evidence for relatively greater subcutaneous fat deposition in stunted girls in the North West Province, South Africa, as compared with non-stunted girls. *Nutrition: the international journal of applied and basic nutritional sciences*, 20(6):564-569.
- KRUGER, R., KRUGER, H.S. & MACINTYRE, U.E. 2006. The determinants of overweight and obesity among 10-15 year-old schoolchildren in the North West Province, South Africa – the THUSA BANA study. *Public health nutrition*, 9:351-358.
- LEROY, J.L., HABICHT, J.P., PELTO, G. & BERTOZZI, S.M. 2007. Current priorities in health research funding and lack of impact on the number of child deaths per year. *American journal of public health*, 97:219-223.
- LABADARIOS, D. & VAN MIDDELKOOP, A.M. 1995. The South African Vitamin A Consultative Group. Children aged 6-71 months in South Africa, 1994: their anthropometric, vitamin A, iron and immunization coverage status. Isando: SAVACG.
- LABADARIOS, D., STEYN, N.P. & MAUNDER, E. 2005. The National Food Consumption Survey (NFCS): South Africa, 1999. *Public health nutrition*, 8:533-543.
- LIMA, V.D., HOGG, R.S., HARRIGAN, P.R., MOORE, D., YIP, B., WOOD, E. & MONTANER, J.S. 2007. Continued improvement in survival among HIV-infected individuals with newer forms of highly active antiretroviral therapy. *AIDS*, 21(6):685-692.
- MTHEMBU, Z. 2006. Towards implementation of the WHO global strategy on diet, physical activity and health: South African experience. [Web:] [http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/southafrica%20presentation\\_wha59.pdf](http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/southafrica%20presentation_wha59.pdf) [Date of access: 10 Oct. 2007].
- SACHDEV, H.P.S., GERA, T. & NESTEL, P. 2005. Effect of iron supplementation on mental and motor development in children: systematic review of randomized controlled trials. *Public health nutrition*, 8(2):117-132.
- SOLARSH, G. & GOGA, A. 2004. Child health. In: Ijumba, P., Day, C. & Ntuli, A., eds. *South African health review*. Durban: Health Systems Trust. Pp 101-128.
- TOMLINSON, M., CHOPRA, M., SANDERS, D., BRADSHAW, D., HENDRICKS, M., GREENFIELD, D., BLACK, R.E., ARIFEEN, S.E. & RUDAN, I. 2007. Setting priorities in child health research investments for South Africa. *Public library of science*, 4:e259 (1293-1298).

- VAN ROOYEN, J.M., KRUGER, H.S., HUISMAN, H.W., SCHUTTE, A.E., MALAN, N.T. & SCHUTTE, R. 2005. Early cardiovascular changes in 10- to 15-year-old stunted children: the Transition and Health during Urbanization in South Africa in Children study. *Nutrition*, 21:808-814.
- VAN STUIJVENBERG, M.E., KVALSVIG, J.D., FABER, M., KRUGER, M., KENOYER, D.G. & BENADÉ, A.J.S. 1999. Effect of iron-, iodine-, and  $\beta$ -carotene-fortified biscuits on the micronutrient status of primary school children: a randomised controlled trial. *American journal of clinical nutrition*, 69:497-503.
- VERWEEL, G., VAN ROSSUM, A.M., HARTWIG, N.G., WOLFS, T.F., SCHERPBIER, H.J. & DE GROOT, R. 2002. Treatment with highly active antiretroviral therapy in human immunodeficiency virus type 1-infected children is associated with a sustained effect on growth. *Pediatrics*, 109(2):e25.
- VIJAYARAGHAVAN, A., EFRUSY, M.B., MAZONSON, P.D., EBRAHIM, O., SANNE, I.M. & SANTAS, C.C. 2007. Cost-Effectiveness of Alternative Strategies for Initiating and Monitoring Highly Active Antiretroviral Therapy in the Developing World. *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndrome*, 2007 Jul 5; [Epub ahead of print].
- WEST, C.E., JOOSTE, P.L. & PANDAV, C.S. Iodine and iodine-deficiency disorders. In Gibney MJ, Margetts BM, Kearney JM, Arab L, eds. *Public Health Nutrition*. Oxford, Blackwell Science, 2004:216-226.
- WHO. 2005. Executive Summary of a Scientific Review. Consultation on Nutrition and HIV/AIDS in Africa: Evidence, lessons and recommendations for action, Durban, South Africa, April 10th – 13th, (Interim Version, April 2005).
- YIP, R. Iron deficiency and anemia. In: Semba RD, Bloem MW, eds. *Nutrition and Health in Developing Countries*. Totowa, NJ: Humana Press, 2001:327-342.
- ZWIAUER, K.F. 2000. Prevention and treatment of overweight and obesity in children and adolescents. *European journal of pediatrics*, 59 (Suppl 1):S56-68.