

GEZONDHEIDSRISICO'S VOOR
MOEDER EN KIND

NUTRIËNTTEKORT DOOR OVERGEWICHT

Onder- of overgewicht tijdens de zwangerschap brengt gezondheidsrisico's voor moeder en kind met zich mee. Onderzoekers van de ABCD-studie uit Amsterdam laten zien dat vrouwen met overgewicht of obesitas voor de zwangerschap ook een lagere foliumzuur, ijzer en vitamine B12 status hebben dan vrouwen met een normaal gewicht. Bovendien hebben vrouwen met obesitas meer kans op een tekort aan deze nutriënten.

In Nederland heeft 30-40% van de vrouwen tussen de 20 en 40 jaar overgewicht of obesitas en 3-4,5% van de vrouwen ondergewicht.¹ Onder- of overgewicht tijdens de zwangerschap kan leiden tot verschillende gezondheidsrisico's voor moeder en kind. Zo verhoogt overgewicht of obesitas het risico op pre-eclampsie, zwangerschapsdiabetes, vroeggeboorte en neuralebuisdefecten.^{2,4} Ondergewicht voor de zwangerschap verhoogt het risico op vroeggeboorte, small-for-gestational age (SGA) en een laag geboortegewicht.⁵

Er zijn aanwijzingen dat deze verhoogde kans op gezondheidsproblemen voor een deel verklaard kan worden door de voedingsstatus van de vrouwen.⁶ Studies wijzen erop dat niet-zwangere vrouwen met onder-, overgewicht en obesitas lagere waarden van verschillende nutriënten in het bloed hebben dan vrouwen met een normaal gewicht, waaronder foliumzuur, ijzer en vitamine B12.⁷⁻¹¹

De behoefte aan deze belangrijke micronutriënten neemt toe tijdens de zwangerschap en de kans op een tekort is daarom groter dan voor niet-zwangeren.^{6,12} Dit kan gevolgen hebben op lange en korte termijn, voor zowel moeder als kind.¹³ Zo verhoogt een tekort aan foliumzuur tijdens de zwangerschap de kans op neuralebuisdefecten, vooral in combinatie met een tekort aan vitamine B12.¹³ Een tekort aan deze twee nutriënten samen is op de lange termijn geassocieerd met een hogere hartslag van het kind op vijf- en zesjarige leeftijd en een verhoogde kans op insulineresistentie.^{14,15} Daarnaast is een tekort aan ijzer tijdens de zwangerschap geassocieerd met een hoger risico op SGA en vroeggeboorte¹⁶⁻¹⁸ en op lange termijn met een tragere neurocognitieve ontwikkeling van het kind.¹⁹

Om deze gezondheidsrisico's van nutriënttekorten te voorkomen is het belangrijk om risicogroepen te identificeren. Enkele studies wijzen op een verband tussen het hebben van overgewicht en een lagere foliumzuur-, ijzer- en vitamine B12-status tijdens de zwangerschap vergeleken met vrouwen met een normaal gewicht.²⁰⁻²⁴ Deze studies zijn echter vooral uitgevoerd in het tweede en derde trimester van de zwangerschap, terwijl de meest kritieke periode voor de gevolgen van tekorten juist het eerste trimester is.⁶ Daarnaast is er nog geen onderzoek gedaan naar dit verband bij vrouwen met ondergewicht.

Deze studie onderzocht daarom het verband tussen de gewichtstatus voor de zwangerschap en de foliumzuur-, ijzer- en vitamine B12-waarden tijdens het eerste trimester van de zwangerschap.

Methodie

Studie opzet

Deze studie werd uitgevoerd binnen de Amsterdam Born Children and their Development (ABCD)-studie. Dit is een prospectief observationeel cohortonderzoek naar het verband tussen de leefstijl, medische, voedings- en milieufactoren tijdens de zwangerschap en de gezondheid van kinderen bij de geboorte en later in het leven.²⁵

In de periode januari 2003 tot maart 2004 werd aan alle zwangere vrouwen in Amsterdam (n=12.373) tijdens hun eerste afspraak bij de verloskundige gevraagd of zij mee wilden doen aan dit onderzoek. In totaal vulden 8.266 (respons 67%) vrouwen de zwangerschapsvragenlijst in. Ook tekenden zij informed consent. Daarnaast werd de vrouwen gevraagd om een extra buisje bloed af te staan tijdens het standaard bloedonderzoek. 4.389 zwangeren (respons 53%) deden hier aan mee.²⁵

Onderzoekspopulatie

In de huidige studie werden alle vrouwen uit de ABCD-studie geïncludeerd van wie informatie beschikbaar was over de gewichtstatus (BMI) voor de zwangerschap en ten minste één valide nutriëntwaarde. Meerlingenzwangerschappen en vrouwen met (zwangerschaps)diabetes werden geëxcludeerd, aangezien deze factoren de nutriëntwaarden kunnen beïnvloeden.^{26,27} In totaal bestond de totale onderzoekspopulatie in deze studie uit 4.243 vrouwen.

Uitkomstmaten

De gewichtstatus was bepaald met de body mass index (BMI) vóór de zwangerschap. Dit was berekend aan de hand van zelfgerapporteerde lengte en gewicht van de deelnemers in de zwangerschapsvragenlijst. BMI was opgedeeld in vier categorieën: ondergewicht (<18,5 kg/m²), normaal gewicht (18,5-24,9 kg/m²), overgewicht (25,0-29,9 kg/m²) en obesitas (>30,0 kg/m²).²⁸

De bloedafname voor de foliumzuur-, ijzer- en vitamine B12-bepalingen vond plaats op een mediane zwangerschapsduur van 13 weken. De bepalingen werden gedaan in serum.²⁹

Statistische analyse

Voor de afkapwaarden van een nutriëntentekort werd voor foliumzuur de afkapwaarde van de WHO gebruikt voor vrouwen: <10,0 nmol/l. 30] Voor ijzer en vitamine B12 waren geen

Judith Scholing,

MSc, afdeling Sociale Geneeskunde, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam Public Health Research Institute, Amsterdam;

Dr. Margreet Olthof,

afdeling Gezondheidswetenschappen, Vrije Universiteit Amsterdam, Amsterdam Public Health Research Institute, Amsterdam;

Dr. Femkje Jonker,

Huisartsgeneeskunde en Public health, VUmc, Amsterdam en

Dr. Tanja Vrijkotte,

afdeling Sociale Geneeskunde, Amsterdam UMC, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam Public Health Research Institute, Amsterdam, t.vrijkotte@amc.uva.nl

WHO-afkapwaarden beschikbaar, daarom werden de referentiewaarden voor vrouwen van het medisch laboratorium in het Academisch Medisch Centrum te Amsterdam gebruikt: $<11,0 \mu\text{mol/L}$ voor ijzer, en $<203,3 \text{ pg/mL}$ voor vitamine B12.^{3†}

Om de associatie tussen gewichtstatus en nutriëntwaarden te onderzoeken, werd multi-variabele lineaire regressie toegepast. De vrouwen met normaal gewicht werden hierbij als referentiecategorie beschouwd. Deze analyse werd gecorrigeerd voor de volgende covariaten: leeftijd van de vrouw, educatie, roken en alcoholgebruik tijdens de zwangerschap, pariteit, misselijkheid tijdens de zwangerschap, gewichtstoename en etniciteit. Deze factoren kunnen mogelijk invloed hebben op het onderzochte verband. Voor deze analyse was de variabele van de vitamine B12-waarden niet normaal verdeeld en daarom is deze variabele log-getransformeerd. Hierdoor wordt vitamine B12 gerapporteerd als percentage verandering in bloedwaarde ten opzichte van normaal gewicht, in plaats van een absoluut verschil in bloedwaarde zoals bij ijzer en foliumzuur.

1 Kenmerken van de studiepopulatie gegeven per gewichtscategorie voor de zwangerschap

Maternale kenmerken	Totaal (n 4243)		Ondergewicht (n 196)		Normaal gewicht (n 3154)†		Overgewicht (n 682)		Obesitas (n 211)	
	Gemiddelde of N	SD of %	Gemiddelde of N	SD of %	Gemiddelde of N	SD of %	Gemiddelde of N	SD of %	Gemiddelde of N	SD of %
BMI voor zwangerschap (kg/m ²)	22,9	3,8	17,7	0,76	21,6	1,7	27,0	1,4	33,8	4,0
Leeftijd (jaar)	30,9	4,9	29,4***	5,1	31,1	4,7	30,6*	5,1	31,0	5,5
Pariteit, nullipara (%)	2465	58,1	114	58,2	1935	61,4	336	49,3***	80	37,9***
Etniciteit (%)										
<i>Nederlands</i>	2521	59,5	91	46,4***	2012	63,8	337	49,6***	81	38,9***
<i>Afrikaans</i>	262	6,2	11	5,6	127	4,0	81	12,0	43	20,7
<i>Marokkaans</i>	260	6,1	9	4,6	134	4,3	88	12,9	29	13,9
<i>Turks</i>	177	4,2	13	6,6	110	3,5	40	5,9	14	6,7
<i>Ander westers</i>	604	14,3	33	16,8	490	15,5	65	9,6	16	7,7
<i>Ander niet-westers</i>	412	9,7	39	19,9	279	8,9	69	10,1	25	12,0
Scholing na de basisschool (jaar)	9,3	3,8	8,4***	4,1	9,7	3,6	8,3***	3,9	6,6***	4,0
Roken tijdens zwangerschap(%)										
<i>Nee</i>	3831	90,4	168	85,7	2845	90,3	630	92,4	188	89,5
<i><1 per dag</i>	109	2,6	7	3,6	84	2,7	15	2,2	3	1,4
<i>1-5 per dag</i>	166	3,9	0	5,1	131	4,2	17	2,5	8	3,8
<i>>5 per dag</i>	133	3,1	11	5,6	91	2,9	20	2,9	11	5,2
Alcoholgebruik tijdens zwangerschap (%)	1054	24,8	43	21,9	874	27,7	114	16,7***	23	10,9***
Gewichtstoename tijdens vroege zwangerschap (%)										
<i><0,3 kg/maand</i>	751	22,1	16	10,4*	507	19,8	158	30,6***	70	44,9***
<i>0,3-1,0 kg/maand</i>	1414	41,7	17	46,1	1105	43,1	191	37,0	47	30,1
<i>>1,0 kg/maand</i>	1227	36,2	67	43,5	954	37,2	167	32,4	39	25,0
Misselijkheid tijdens zwangerschap (%)	1944	46,3	99	51,3	1400	44,7	335	50,0*	110	53,1*
Foliumzuur supplementgebruik in 1e trimester (%)	2294	80,3	88	79,3	1795	81,8	324	76,8*	87	66,9***
Ijzer supplementgebruik in 1e trimester (%)	888	35,9	32	34,4	697	36,6	131	36,2	28	24,8
Vitamine B12 supplementgebruik in 1e trimester (%)	845	32,2	30	29,1	664	33,1	123	31,2	28	23,3
Zwangerschapsduur bij bloedafname (weken)	13,5	3,3	13,5	3,2	13,4	3,3	13,6	3,6	13,9	3,5

* p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001

† Referentiecategorie

§ De mediaan en de interkwartielafstand zijn gegeven i.p.v. het gemiddelde en SD, omdat de variabele niet normaal verdeeld was.

Om te onderzoeken wat het verband is tussen gewichtstatus en het hebben van een nutriëntentekort werd logistische regressie toegepast. Ook in deze analyse waren de vrouwen met een normaal gewicht de referentiecategorie. Deze analyse werd voor dezelfde factoren gecorrigeerd als de hierboven beschreven lineaire regressie analyse. In beide analyses werd niet gecorrigeerd voor inname van voedingssupplementen omdat dit een belangrijke directe determinant is van de onderzochte voedingsstatus.

Alle analyses werden uitgevoerd in het programma IBM SPSS Statistics versie 22. Een p-waarde van <0.05 werd gehanteerd als grens voor significantie.

Resultaten

Populatie

Tabel 1 toont de kenmerken van de populatie. Vrouwen met ondergewicht waren jonger, hadden minder lang opleiding genoten, hadden minder vaak de Nederlandse etniciteit en hadden minder gewichtstoename tijdens de zwangerschap dan vrouwen met een normaal gewicht. Vrouwen met overgewicht en obesitas hadden minder lang opleiding genoten, hadden minder vaak de Nederlandse etniciteit en dronken minder alcohol tijdens de zwangerschap dan vrouwen met een normaal gewicht. Daarnaast hadden vrouwen met overgewicht en obesitas meer gewichtstoename, vaker last van misselijkheid tijdens de zwangerschap en gebruikten minder vaak foliumzuur suppletie dan vrouwen met een normaal gewicht.

Gewicht en nutriëntstatus

Tabel 2 toont een overzicht van de foliumzuur-, vitamine B12- en ijzerstatus per BMI-categorie, met daarbij de prevalentie van tekorten. In de gehele populatie had 8,8% een tekort aan foliumzuur, 13,8% een tekort aan vitamine B12 en 10,6% een tekort aan ijzer.

Tabel 3 laat een overzicht zien van het verband tussen de gewichtstatus en de nutriëntstatus tijdens de zwangerschap. Vrouwen met overgewicht hadden een 1,2 nmol/L lagere foliumzuurwaarde en vrouwen met obesitas een 2,3 nmol/L lagere foliumzuurwaarde dan vrouwen met een normaal gewicht. Vrouwen met overgewicht hadden daarbij een 1,4 keer hoger risico op een foliumzuurtekort. Vrouwen met obesitas hadden een 2,0 keer hoger risico op een deficiëntie in vergelijking met vrouwen met een normaal gewicht.

Vrouwen met overgewicht hadden daarnaast een 1,7 $\mu\text{mol/L}$ lagere ijzerwaarden en vrouwen met obesitas had een 2,3 $\mu\text{mol/L}$ lagere ijzerwaarde dan vrouwen met een normaal gewicht. Vrouwen met overgewicht hadden daarbij een 1,5 keer hoger risico op een ijzertekort, en vrouwen met obesitas een 3,3 keer hoger risico op ijzertekort in vergelijking met vrouwen met normaal gewicht.

Vrouwen met overgewicht hadden 6% lagere vitamine B12-waarden, vrouwen met obesitas hadden 15% lagere vitamine B12 waarden dan vrouwen met een normaal gewicht. Daarbij hadden vrouwen met overgewicht een 1,4 keer hoger risico op een vitamine B12 tekort en vrouwen met obesitas hadden een 2,1 keer hoger risico op een vitamine B12 tekort, in vergelijking met vrouwen met een normaal gewicht.

Vrouwen met ondergewicht hadden geen lagere nutriëntwaarden of een verhoogd risico op een nutriëntentekort in vergelijking met vrouwen met een normaal gewicht.

Vrouwen met ondergewicht hadden geen lagere nutriëntwaarden of een verhoogd risico op een nutriëntentekort in vergelijking met vrouwen met een normaal gewicht.

Discussie

Dit onderzoek laat zien dat vrouwen met overgewicht en obesitas een lagere foliumzuur-, ijzer- en vitamine B12-status hebben tijdens de zwangerschap dan vrouwen met een normaal gewicht. Daarbij had 21,8% van de vrouwen met obesitas een tekort aan foliumzuur, 19,6% een tekort aan ijzer en 22,8% een tekort aan vitamine B12, terwijl bij vrouwen met een normaal gewicht deze prevalenties respectievelijk 7,0%, 4,6% en 12,4% waren. Dit resulteerde in een twee tot drie keer hoger risico op een nutriëntentekort voor vrouwen met obesitas. In vrouwen met ondergewicht kwam een nutriëntentekort ook vaker voor dan bij vrouwen met een normaal gewicht, maar dit verschil was niet statistisch significant.

De gevonden resultaten zijn vergelijkbaar met resultaten uit eerdere onderzoeken. Verschillende studies in het Verenigd Koninkrijk, USA en Spanje vonden ook lagere foliumzuur-, ijzer- en vitamine B12-waarden bij zwangere vrouwen met overgewicht of obesitas.^{20-24, 26}

Het mechanisme achter dit verband is nog niet bekend. Ten eerste zou een lagere inname van de nutriënten in vrouwen met overgewicht of obesitas een rol kunnen spelen. Het voedingspatroon van zwangere vrouwen met obesitas is mogelijk van slechtere kwaliteit dan dat van zwangere vrouwen met een normaal gewicht.^{32, 33} Ook was de inname van supplementen bij obese vrouwen lager dan bij vrouwen met normaal gewicht, in onze studie en ook in andere studies.^{33, 34}

2 Gemiddelde bloedwaarden, en deficiëntie prevalenties van foliumzuur, ijzer en vitamine B12 tijdens de vroege zwangerschap, gegeven per BMI categorie voor de zwangerschap

Nutriënt		Totaal	Ondergewicht	Normaal gewicht	Overgewicht	Obesitas
Foliumzuur (nmol/L)	N	3807	178	2802	626	201
	Gemiddelde	24,1	24,0	25,0	21,7	19,3
	SD	11,7	12,2	11,7	11,2	10,7
	% deficiënt	8,8	9,3	7,0	13,1	21,8
Ijzer (µmol/L)	N	4003	186	2980	638	199
	Gemiddelde	22,0	21,9	22,7	19,9	17,6
	SD	7,3	8,0	7,2	6,7	6,9
	% deficiënt	6,1	8,6	4,6	8,6	19,6
Vitamine B12 (pg/mL)	N	4112	189	3062	655	206
	Mediaant	297,2	304,6	301,7	286,6	267,2
	Interkwartielafstand†	235,1 - 377,9	226,5 - 383,7	240,1 - 381,5	222,9 - 371,2	213,7 - 339,9
	% deficiënt	13,8	16,9	12,4	16,8	22,8

Alle waarden zijn gestandaardiseerd voor zwangerschapsduur bij bloedafname (90 dagen).

† De mediaan en de interkwartielafstand zijn gegeven i.p.v. het gemiddelde en SD, omdat de variabele niet normaal verdeeld is.

3 Regressiemodellen van het verband tussen gewichtsstatus voor de zwangerschap en de foliumzuur, ijzer en vitamine B12 status tijdens de zwangerschap, en het risico op deficiëntie

		Maternale nutriënt status		Odds op deficiëntie	
Nutriënt	BMI categorie	β	95% BI	OR	95% BI
Foliumzuur (nmol/L)	Ondergewicht	0,8	-0,9; 2,5	0,86	0,49; 1,49
	Normaal gewicht	<i>Referentie</i>	<i>Referentie</i>	1,00	1,00
	Overgewicht	-1,2*	-2,2; -0,2	1,38*	1,03; 1,85
	Obesitas	-2,3**	-4,0; -0,7	2,03**	1,35; 3,06
Ijzer (µmol/L)	Ondergewicht	-0,2	-1,0; 1,1	1,53	0,86; 2,71
	Normaal gewicht	<i>Referentie</i>	<i>Referentie</i>	1,00	1,00
	Overgewicht	-1,7***	-2,3; -1,1	1,45*	1,02; 2,07
	Obesitas	-3,6***	-4,7; -2,6	3,26***	2,09; 5,08
Vitamine B12 (%)†	Ondergewicht	0,0	-4,9; 5,1	1,18	0,77; 1,79
	Normaal gewicht	<i>Referentie</i>	<i>Referentie</i>	1,00	1,00
	Overgewicht	-5,8***	-8,6; -3,0	1,38*	1,08; 1,77
	Obesitas	-14,8***	-15,0; -13,4	2,05***	1,41; 2,99

BI, betrouwbaarheidsinterval; BMI, body mass index; OR, odds ratio.

In de gehele analyse is gecorrigeerd voor leeftijd, educatie, pariteit, misselijkheid tijdens zwangerschap, gewichtstoename tijdens zwangerschap, roken tijdens de zwangerschap en alcoholgebruik tijdens zwangerschap.

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

† Er zijn log getransformeerde waarden gerapporteerd omdat de variabele niet normaal verdeeld is. Deze waarden zijn te interpreteren als % verandering ten opzichte van de referentiecategorie (normaal gewicht).

Biologische mechanismen

Naast een minder gezond eetpatroon zouden ook biologische mechanismen de lagere nutriëntwaarden bij vrouwen met overgewicht en obesitas kunnen verklaren. Als eerste bij ijzer, waar dysregulatie van het hormoon hepcidine in obese vrouwen mogelijk een rol speelt.³⁵⁻³⁷ Hepcidine reguleert onder andere de ijzerhuishouding in het lichaam en is verhoogd wanneer er inflammatie in het lichaam is. Een kenmerk van obesitas is chronische inflammatie, waardoor hepcidine mogelijk verhoogd is.³⁸ Verhoogde hepcidinewaarden in het bloed leiden tot minder ijzeropname in de darmen en minder uitscheiding van ijzer uit de ijzeropslag van het lichaam, wat samen leidt tot een lage beschikbaarheid van ijzer in het bloed.³⁹ Bij de vrouwen in onze studie met obesitas zouden wellicht verhoogde hepcidinewaarden door^{3,24}), maar andere studies laten zien dat het foliumzuur in de rode bloedcellen in obese vrouwen juist verhoogd is.³⁹ Daarnaast toonde een studie aan dat de hoeveelheid foliumzuur dat wordt opgenomen in de darmen gelijk is bij vrouwen met obesitas en vrouwen met een normaal gewicht.⁴⁰ Mogelijk is bij vrouwen met obesitas foliumzuur op een andere manier in het lichaam verdeeld na de opname in de darmen, waarbij er meer foliumzuur in rode bloedcellen wordt opgeslagen in plaats van in het serum.^{10,39} Echter, tijdens de zwangerschap (vooral eerste trimester) worden micronutriënten zoals foliumzuur via het serum van de moeder overgebracht naar het embryo, wat kan betekenen dat er bij vrouwen met obesitas minder foliumzuur beschikbaar is dat het embryo kan bereiken.^{39,41}

Plus en min

Sterke kanten van dit onderzoek zijn de grote hoeveelheid deelnemers en de verzameling van veel verschillende informatie waardoor er in onze analyses rekening kon worden gehouden met zoveel mogelijk factoren. Verder vond het moment van bloedafname in het begin van de zwangerschap plaats, wat de meest kritieke periode is voor de gezondheidsrisico's van nutriëntentekorten tijdens de zwangerschap.⁶

Een minpunt van deze studie was dat maar de helft van de deelnemers die werden uitgenodigd voor de ABCD-studie toestemming gaven voor bloedafname, wat de generaliseerbaarheid van de resultaten kan benadelen. Daarbij was de groep vrouwen met ondergewicht relatief klein, waardoor er geen duidelijke conclusies konden worden getrokken over de voedingsstatus in deze groep. Een ander minpunt van ons onderzoek was dat de BMI gebaseerd was op zelf-gerapporteerd gewicht en lengte. Een studie toonde echter aan dat zelf-gerapporteerde lengte en gewicht een betrouwbare manier is om de BMI te bepalen voor de zwangerschap.⁴² Verder waren de afkapwaarden, gebruikt om de deficiëntiegrens te bepalen, gebaseerd op referentiewaarden van een niet-zwangere populatie. Door fysiologische veranderingen van het lichaam tijdens de zwangerschap kan het zijn dat de nutriëntwaarden tijdens de zwangerschap afwijken, waardoor de waarden mogelijk minder betrouwbaar zijn.⁴³

Toekomstig onderzoek is nodig om de causaliteit en de onderliggende mechanismen achter het gevonden verband vast te stellen. Deze kennis is nodig voor het ontwikkelen van voedings- en supplementie richtlijnen voor (toekomstig) zwangere vrouwen met obesitas.

Omdat het niet bekend is welk effect supplementie zal hebben en omdat biologische mechanismen hier een rol in kunnen spelen wordt (nog) geen extra supplementie geadviseerd. Voor nu is het extra belangrijk dat vrouwen met obesitas een gezond en gevarieerd voedingspatroon volgen voor en tijdens de zwangerschap. Daarbij is het advies voor alle (toekomstig) zwangere vrouwen om 400 µg foliumzuur supplementie per dag te nemen tot en met de tiende zwangerschapsweek, zoals aangeraden door het Voedingscentrum⁴⁴.

Conclusie

De resultaten van dit onderzoek tonen aan dat vrouwen met overgewicht of obesitas een lagere foliumzuur-, ijzer- en vitamine B12-status hebben tijdens het eerste trimester van de zwangerschap, vergeleken met zwangere vrouwen met een normaal gewicht. We vonden geen aanwijzingen voor een lagere status bij vrouwen met ondergewicht. Daarnaast wijzen onze resultaten erop dat vrouwen met obesitas voor de zwangerschap een hoger risico hebben op een tekort van foliumzuur, ijzer of vitamine B12 tijdens de zwangerschap. Tekorten van deze nutriënten kunnen mogelijk leiden tot gezondheidsrisico's voor moeder en kind. Een gezonde en gevarieerde voeding tijdens de zwangerschap is daarom extra belangrijk voor vrouwen met overgewicht of obesitas. ◀

Originele publicatie

Scholing JM, Olthof MR, Jonker FAM, Vrijkotte TGM. Association between pre-pregnancy weight status and maternal micronutrient status in early pregnancy. *Public Health Nutrition*. 2018;21(11):2046-55.



Referenties:
zie tvv.knov.nl