

Working Paper nummer 5 1982

Borstvoeding:
een kritisch literatuuroverzicht

Veronique Saverys

Eenheid Voeding ITG

Inleiding

De borstvoeding is voor het kind de ideale overgang van het intra-uterine leven naar de buitenwereld; zijn voedingswaarde, zijn anti-infectieuze eigenschappen en zijn psychologische invloed kunnen niet geëvenaard worden. In de tropische streken geldt dit nog meer, daar is borstvoeding een noodzaak voor de gezondheid van het kind. De vrouwen weten dat, alhoewel zij de zoogperiode dikwijls als negatief ervaren voor hun eigen gezondheid. In hoeverre staat wetenschappelijk onderzoek deze standpunten ?

1. Psychofysiologie van de borstvoeding

Het succes van de borstvoeding hangt grotendeels van de wisselwerking tussen de reflexen van de moeder en die van de zuigeling.

Bij de moeder, zijn er drie belangrijke reflexen :

- Het secretie-reflex (prolactine reflex)
De endocrinologische controle van de borstvoeding is zeer complex. De prolactine speelt echter een dominante rol. Haar productie wordt voornamelijk beïnvloed door het zuigen van het kind. Hoe vroeger het kind aan de borst gelegd wordt, hoe vlugger de melkproductie zal beginnen (Salariya E., 1978). Men kan dit reflex verwekken door langdurig zuigen (Cohen R., 1971) zodat grootmoeders en zelfs pleegmoeders kunnen zogen (Waletzky L.R., 1976 - Wieschoff A., 1940). Inhibitie van dit reflex t.g.v. stress is mogelijk.
- Erectie van de tepel
- Het "let-down" reflex
Het is een psychosomatisch reflex (Caldeiro-Barcia R., 1969). Een goed reflex laat het kind toe 90 % van de beschikbare melk op te nemen in 7 minuten tijd ! Dit reflex kan vergemakkelijkt worden (geconditionneerd reflex : denken aan het kind veroorzaakt melkexcretie bij de moeder) of geïnhibeerd worden door de moeder. In de westerse samenleving, kan de borstvoeding mislukken omdat de moeder angstig is (anxiety - nursing - failure-syndrome). Dit gebeurt dikwijls omdat de zogende moeder niet voldoende gesteund wordt door de maatschappij en ook omdat er te veel alternatieve melkpoeders op de markt voorhanden zijn. Het beroepsle-

ven laat een verlengde borstvoeding niet toe. Inhibitie van dit reflex wordt dikwijls geïnterpreteerd als : "Ik heb nog voldoende melk maar hij is niet meer goed voor mijn kind".

2. Wederzijdse invloed tussen de borstvoeding en de voedingstoestand van de moeder

Tijdens de eerste twee trimesters van de zwangerschap maakt de vrouw vetreserves. Deze zullen tijdens het derde trimester, wanneer de behoeften van de foetus groter zijn, en tijdens de zoogperiode opgebruikt worden (Hyttén F.E., 1979). Borstvoeding zal dus een vermagerend effect hebben (Dennis J.K., 1971).

Een studie van Naismith D.J. & Ritchie C.D. (1975) toont ons dit zeer duidelijk aan. Twintig eerstbarende vrouwen werden gedurende hun zwangerschap en de eerste drie maanden van de zoogperiode gevolgd. De gewichtstoename varieerde tussen 8 à 21 kg. Indien wij een gewichtstoename van 8 kg rekenen voor de verschillende weefsels (baarmoeder, borsten, foetus, bloed, amniotisch vocht, ...) (Hyttén F.E. & Leith I., 1971), blijven er 0 à 13 kg vet over. De verandering in gewicht tijdens de zoogperiode en de voedselinname waren evenredig met de gewichtstoename tijdens de zwangerschap.

Gewichtstoename	Gewicht bij het begin vd. zwangerschap	Gewichtstoename tijdens de zwangerschap	Veranderingen in gewicht tijdens de zoogperiode	Voedselinname Kcal./dag
Groot	54,0	21,0	-4,5	2.790
	56,5	20,5	-3,0	2.530
	60,5	16,0	-4,0	2.860
Middelmatig	55,8	13,2	-2,6	2.930
Klein	65,5	10,0	+0,5	3.370
	49,0	9,5	-3,0	4.460
	56,0	8,0	-1,0	3.460

Tabel 1 naar Naismith D.J. & Ritchie C.D. (1975)

In een samenleving waar voedsel in overvloed aanwezig is, kan een kleine gewichtstoename tijdens de zwangerschap gecompenseerd worden door een grotere voedselinname tijdens de zoogperiode. Dit is echter niet mogelijk in vele ontwikkelingslanden.

Daar laten moeilijke sociale economische toestanden en kort op elkaar volgende zwangerschappen de vrouw niet toe vetreserves op te bouwen; integendeel, de vrouw moet haar eigen reserves aanspreken.

Een studie in Gambia (Proutley A.M., 1979) toont een seizoengebonden variatie aan in de gewichtstoename tijdens de zwangerschap (Fig.1), in de vetreserve (Fig.2) en in de voedselinname (Fig. 3). De gewichtstoename is duidelijk kleiner tijdens het regenseizoen (juni-november) dan tijdens het droogseizoen. Het regenseizoen gaat namelijk ook gepaard met een verhoogde lichamelijke activiteit (werk op het veld), gevaar voor infectie en, bovendien, ook nog een beperkte aanwezigheid van voedsel.

De invloed van de supplementatie van de vrouw op de borstvoeding wordt verder besproken (punt 5).

5. Volume melk

Het is uiterst moeilijk het juiste volume melk te meten. Men moet het kind vóór en na elke voeding wegen wat de vrouw sterk zal storen en het "let-down" reflex kan beïnvloeden.

In ontwikkelingslanden zal de vrouw des te meer verontrust worden door deze barbaarse praktijken. In deze landen, is de symbiose tussen het kind en zijn moeder veel groter : het kind slaapt met zijn moeder en krijgt 's nachts ook eten (dikwijls onbewust). Het kind kan soms tot een derde van zijn maaltijden 's nachts nemen.

In het Westen, zijn studies over borstvoeding over een lange periode zeer moeilijk te verwezenlijken; verlengde borstvoeding is zeer zeldzaam geworden. Hiermee, willen wij aantonen hoe moeilijk en zelfs gevaarlijk het is resultaten van verschillende studies met elkaar te vergelijken.

En vrouw produceert gemiddeld 600 à 700 ml melk/dag; deze hoeveelheid kan tot 850 ml/dag en zelfs hoger oplopen.

4. Samenstelling van de melk

De biochemische samenstelling van de moedermelk werd in verschillende landen over geheel de wereld bestudeerd. Aangezien de staalname en de doseermethoden dikwijls verschillen, is vergelijken moeilijk en zelfs gevaarlijk.

De samenstelling van de melk van de moeder van een prematuur kind is verschillend van die van een moeder van een voldragen kind (Gross S.J., 1980).

4.1. Stikstofbevattende stoffen

4.1.1. De eiwitten

De methode die gewoonlijk gebruikt wordt om het eiwitgehalte te doseren is de Kjöndahl methode. Hierbij, wordt de hoeveelheid stikstof gemeten en met 6,25 (gemiddeld stikstofgehalte van eiwitten) vermenigvuldigd. Deze methode maakt geen onderscheid tussen proteïne-stikstof en niet proteïne-stikstof (zoals ureum, taurine, creatine, creatinine, enz...). De hoeveelheid niet-proteïne-stikstof is veel belangrijker in moedermelk (25 %) dan in koemelk (5 %) (Hambræus L., 1977). Het proteïnegehalte werd dan ook dikwijls overschat : de werkelijke concentratie zoals die na amino-zuuranalyse werd bepaald, is namelijk niet 1,2 gr/100 ml maar 0,8 à 0,9 gr/100 ml. Men moet dus goed opletten welke methode werd aangewend : wat voor koemelk toepasselijk is, is niet noodzakelijk toepasselijk voor moedermelk.

De eiwitconcentratie is constant ongeacht de voedingstoestand van de moeder (Svanberg U., 1977 - Lindblad B.S., 1974 - Lönnerdal B., 1976 (a) & (b), en blijft zo zelfs wanneer de moeder zwanger is (Gopalan C., 1972).

Koemelk bevat meer proteïnen (3,3 gr/100 ml) dan moedermelk. Dit betekent echter niet dat moedermelk minderwaardig is. De zuigeling is nog niet in staat grote hoeveelheden proteïnen te verwerken, de enzymen van de ureumcyclus werken nog niet 100 % (Royer P., 1978). De moedermelk is volledig aangepast aan de biologische ontwikkeling van het kind; deze ontwikkeling is zeer traag t.o.v. andere zoogdieren (cfr. Tabel 2).

De proteïnen van de moedermelk kunnen in twee categorieën onderverdeeld worden volgens hun oorsprong : proteïnen die door de melkklier gesynthetiseerd worden (zoals lactalbumine; lactoferrine, IgAs, lysozyme) en deze die van het serum van de moeder afgeleid zijn (zoals albumine, IgG).

De hoeveelheid proteïnen die door de melkklier gesynthetiseerd wordt, daalt zeer vlug in de eerste dagen. Het colostrum bevat duidelijke

meer van deze proteïnen dan de melk (cfr. Tabel 3). Het kind wordt in zijn eerste levensdagen extra beschermd.

Tabel 2

Hoeveelheid proteïnen in de moedermelk en in die van andere zoogdieren, en tijd die nodig is om het lichaamsgewicht te verdubbelen (naar Platt B.B. & Honerloff A., 1967)		
	Proteïnen (%)	Dagen
Vrouw	0,8 0,9	180
Koe	3,1	70
Geit	3,7	22
Ooi	5,4	35
Teef	7,5	9
Konijn	14	6

Tabel 3

Samenstelling van de proteïnen van de moedermelk (mg/ml) (naar Hambræus L. et al., 1978)			
	Colostrum	Melk	
Caseïne	-	1,87	±0,65
Lactoferrine	3,30	1,67	±0,33
-lactalbumine	2,18	1,61	±0,33
Secretie IgA	3,64	1,42	±0,56
Lysozyme	0,34	0,38	±0,04
Serumalbumine	0,32	0,40	±0,09

4.1.2. Niet-proteïne stikstofhoudende stoffen

25 % van de stikstofhoudende producten zijn afgeleid van het serum. Hun hoeveelheid blijft constant tijdens de zoogperiode (Lönnerdal B., 1976 (a) & (b)). Cysteïne, een essentieel aminozuur voor zuigelingen, is in grotere hoeveelheden aanwezig in de moedermelk (Gaulle C.E., 1977). Taurine, eveneens in grotere hoeveelheden aanwezig, zou een rol spelen : in de vertering van de vetten; namelijk door zich te verbinden met de galzuren (Naismith D.J. et al., 1979)

4.2. De gluciden

Lactose is veruit de dominerende suiker in de melk. De lactose concentratie blijft constant ongeacht de ekologische omstandigheden (Lindblad M.S., 1974 - Lönnerdal B., 1976 (a) & (B)). Zijn concentratie is groter in moedermelk dan in koemelk (7,0 gr/100 ml en 4,8 gr/100 ml). De hoeveelheid lactose in de koemelk volstaat echter voor de groei van het kind. Een deel van de lactose van de moedermelk wordt niet geabsorbeerd en bereikt als dusdanig de darmen. Daar, zal de lactose omgezet worden in melkzuur en het darmmilieu zuur maken. Aangezien de hoeveelheid lactose van de koemelk volledig geabsorbeerd wordt, treedt ze niet meer op in de pH van de spijsvertering, waardoor de ontwikkeling van pathogene kiemen vlugger kan ontstaan. Deze zure pH vergemakkelijkt de calciumabsorptie. Lactose is een disaccharide dat alleen in melk aanwezig is. Aangezien dit disaccharide niet als dusdanig absorbeerbaar is, moet het noodzakelijkerwijze in glucose en galactose gehydrolyseerd worden, wat enkel in aanwezigheid van lactase mogelijk is. Dit enzyme is aanwezig bij het kind zolang het melk krijgt en vermindert daarna zeer vlug (Johnson J.D., 1974). Galactose is een belangrijk bestanddeel van de galactopeptiden die noodzakelijk zijn voor de ontwikkeling van het zenuwstelsel (b.v. cerebrosiden).

Bij de volwassenen zijn er ethnische verschillen betreffende deze lactose-intolerantie. De intolerantie is groter bij de afrikaanse Zwarten en hun afstammelingen, de australische autochtonen, de Chinezen, de Indianen in Amerika, de Filippijnen, de Thaï's en de inwoners van Nieuw-Guinea. Bij de Europeanen en de Nilotische volkeren en hun afstammelingen is lactose intolerantie weinig frequent (Garza C. & Scrimshaw N.S., 1973 - Simoons S.J., 1973). Men kan dit probleem ontwijken door de hoeveelheid melk per maaltijd te verminderen en het aantal voedingen te vermeerderen (Aguilar L., 1978). Yoghurt, kaas en kwark voorkomen eveneens intolerantie.

De aangewende testen voor het opsporen van lactose intolerantie zijn dikwijls niet fysiologisch : de gebruikte dosis is 50 gr lactose of zelfs meer. Gezien koemelk 4,8 gr lactose bevat per 100 ml, komt een dosis van 50 gr lactose overeen met een liter melk. Wie is nu in staat zo'n hoeveelheid melk ineens te drinken ?

4.3. De vetten

Zij zijn vooral belangrijk als energiebron en als leverancier van essentiële vetzuren die onontbeerlijk zijn voor de ontwikkeling van de celmembranen en de proctaglandiën. De moedermelk bevat meer essentiële poly-onverzadigde vetzuren (zoals b.v. linolzuur) dan koemelk (Crawford M. et al., 1973).

Het vetgehalte vermindert tijdens het zuigen. Op het einde van de voeding is het driemaal hoger dan bij het begin (Hall B., 1979). Men denkt dat die variatie in verband staat met de ontwikkeling van de eetlust van het kind. Hem de tweede borst geven geeft hem hetzelfde gevoel als een glas water tijdens de maaltijd (Hall B., 1975). Een fles zal dit effect nooit kunnen nabootsen.

De hoeveelheid vetten verandert eveneens tijdens de dag en is maximaal rond 14 u. - onafgezien het moment waarop de voornaamste maaltijd genomen wordt (Hall B., 1979 - Guthrie H.A., 1977) - en ook tijdens de zoogperiode (Crawford M.A., 1976). De belangrijke variaties tijdens de maaltijd en overdag bemoeilijken het nemen van stalen om dosages te maken.

Verskillende studies tonen aan dat er een zeer grote similariteit is in de lipidsamenstelling van de melk van goed gevoede vrouwen (Crawford M.A., 1976). In zeer bepaalde situaties, wordt de lipidsamenstelling beïnvloed door de voeding : zolang de energiebalans positief is, is de samenstelling van de vetten in de moedermelk dezelfde als die van het ingenomen voedsel; indien het voedsel echter arm is aan energie, zal de samenstelling van de vetten in de melk dezelfde zijn als die van de vetreserves (Insull W. Jr, 1959 - Read W., 1965 - Underwood B., 1970 - Wellby M., 1973). De samenstelling van de vetten van de moedermelk wordt teruggevonden in het onderhuidsvet van het kind (Gairdner D., 1974). Het vetgehalte en dus de energetische waarde van de melk is kleiner bij sterk ondervoede vrouwen (Crawford M.A., 1974).

De moedermelk bevat eveneens lipasen wat de vertering van de lipiden vergemakkelijkt (Hernell O., 1974 (a) & (b)). Men heeft kunnen aantonen dat de activiteit van de voornaamste lipase groter was bij de ethiopische vrouwen van een lager socio-ekonomische klasse dan bij ethiopische en zweedse vrouwen van een hogere socio-ekonomische klasse.

4.4. De vitaminen

De concentratie aan vitaminen in de moedermelk wordt beïnvloed door het voedingspatroon van de moeder en ook door haar reserves. De moedermelk bevat alle vitaminen in voldoende hoeveelheid tot 4 à 6 maand; de vitamine D vormt hierop echter een uitzondering : er bestaat een gevaar voor rachitisme bij een kind dat uitsluitend borstvoeding krijgt en niet voldoende aan zonlicht wordt blootgesteld.

Vitamine A :

Haar concentratie hangt sterk af van de voeding. In geïndustrialiseerde landen waar de consumptie van groene bladeren groot is, is de concentratie van de vitamine A in de melk ook hoger dan in ontwikkelingslanden (Gebre-Medhin M., 1976). In sommige streken vindt men een grote concentratie door het gebruik van palmolie in de voedselbereiding (Naismith D.G., 1973). Supplementatie van de moeder met vitamine A geeft bemoedigende resultaten (Kon S.K. & Mawson E.H., 1960 - Arroyave G., 1974).

Vitamine B :

Beri-beri komt veel voor bij kinderen tussen 2 à 5 maanden die gezoogd worden door moeders met een vitamine-arme voeding; zulke moeders moeten een supplement krijgen. Beri-beri wordt vooral waargenomen bij de rijsteters van Zuid-Oost Azië; gepolijste rijst is namelijk zeer arm aan thiamine (Simpson A. & Chow A.Y., 1956).

Vitamine B₁₂ :

Een kind van een strikt vegetarische moeder loop het risico een vitamine B₁₂ tekort te hebben indien de moeder niet gesupplementeerd wordt (Jathar V.S. et al., 1970 - Frader J., 1978 - Higginbottom M.C., 1978 Nutr. Rev. 1979).

4.5. De mineralen

De moedermelk bevat minder natrium (3,6 : 1), kalium en calcium (3,7 : 1), fosfor (5,9 : 1) en chloriden dan koemelk.

Calcium wordt beter geabsorbeerd dankzij de zure pH van de darmen van borstkinderen (cfr. 4.2. p.7).

De concentratie van zink, koper en ijzer varieert in de loop van de zoogperiode (vandaar de verschillen opgemerkt bij het vergelijken

van tabellen (Gibson R. et al., 1979 - Blimen M.A., 1979). Zink en ijzer zijn getuigen van een transport proteïne die hun biologische beschikbaarheid beïnvloedt (Gibson R., 1975 - Condon R. J., 1980). De lactoferrine, de proteïne van het ijzer transport, wordt in punt 7 (p. 12) uitvoerig besproken. De moedermelk is arm aan ijzer. Deze hoeveelheid verminderd tot de 10e van de zoogperiode. Nochtans loopt het kind geen risico voor anemie (zie ijzer voorraad bij de geboorte aanzienlijk te (aanvullend) zijn moeder eet anemisch was) en ook omdat het ijzer zeer gemakkelijk geabsorbeerd wordt uit de moedermelk (cfr. Tabel 4). Kinderen die uitsluitend borstvoeding krijgen, hebben geen problemen tot hun eerste levensjaar op voorwaarde echter dat de ijzervoorraad van de moeder voldoende te beschikken is, 1972 - McMillan J.A. et al., 1976, 1978 - Brock L.H., 1970)

Tabel 4

Vergelijking tussen het ijzermetabolisme van kinderen die moedermelk krijgen en zij die koemelk krijgen (Tsychiya S., 1972).

	Dagelijkse hoeveelheid ingenomen ijzer (ugr)	Dagelijks uitgescheiden ijzer (ugr)	Dagelijks geabsorbeerde ijzer (ugr)	% geabsorbeerde ijzer
Moedermelk	1.148	293,3	854,3	74,15 %
Koemelk	1.160	399	760	65,4 %

5. Supplementatie

Door supplementatie kan men de hoeveelheid melk opdrijven bij sterk ondervoede vrouwen of bij vrouwen wiens voedselinname onvoldoende is. (Gopalan C., 1958 - Bassir O., 1975 - Sosa R., 1976). In Groot-Britannië kon men aantonen dat vrouwen die een vermageringskuur volgden, niet met succes konden zogen (Wichelow M.J., 1976). De concentratie van melksuiker en eiwitten blijft steeds constant (cfr. 4.1 en 4.2) (Edo-zien J.C., 1976).

De supplementatie met vitamine A geeft bevredigende resultaten (Kon S.K. & Mawson E.H., 1960 - Arroyave G., 1974).

Supplementatie met ijzer is slechts succesvol indien zij gedurende de zwangerschap gebeurt; supplementatie tijdens de zoogperiode verhoogd de concentratie van ijzer in de moedermelk niet (Karmarkar M.C., 1960 -

vuori E., 1980).

6. Borstvoeding en infectie

De anti-infectieuze eigenschappen van de moedermelk zijn reeds lang gekend. Het gevaar van contaminatie is duidelijk kleiner dan bij flesvoeding (alhoewel moedermelk nooit volledig steriel is). De moedermelk heeft hierbij nog humorale en cellulaire anti-infectieuze eigenschappen. De moedermelk bevat makrofagen, lymfocyten, neutrofielen en epitheliale cellen. Hun hoeveelheid is groter in colostrum. Ze bevat eveneens verscheidene proteïnen met anti-infectieuze eigenschappen: immunoglobulinen, de bifidusfactor, het lactoflavine, de vitamine B₁₂-bindingproteïne en het lysozyme.

Als immunoglobuline worden voornamelijk IgAs gesecreteerd. Hun chemische configuratie maakt hen resistent tegen de proteolytische enzymen van de gastro-intestinale secreties en de zure pH van de darmen (Kenny J.F. et al., 1967). De concentratie aan IgAs is hoger in het colostrum (Mata L. et al., 1971 - Reddy V., 1977) (cfr. Tabel 3). Bij ondervoede moeders daalt de concentratie van de IgAs niet (Hanson L.A., 1978). Gezien de moeder en het kind in een zelfde omgeving leven, worden zij aan dezelfde pathogene kiemen blootgesteld. De IgAs van de moeder zijn dus doeltreffend voor haar kind.

De bifidusfactor is een bifidogene stof m.a.w. een stof die de groei van "lactobacillus bifidus" activeert. De bifidusflora van de dikke darm is van belang in verband met de bacteriële afbraak van in de dunne darm niet geresorbeerde lactose. De bifidusfactor verdringt bacteriën zoals bv. E. Coli maar vermeerdert lactobacillus bifidus (Nutr. Rev. 1980 p. 84). De darmflora van borstkinderen is duidelijk verschillend van die van fleskinderen: de lactobacillus bifidus domineert in de darm van eerstgenoemde in tegenstelling met gram-negatieve bacteriën die in de darm van laatstgenoemde aanwezig zijn (Haemel H., 1970).

Het lactoferrine is een ijzertransport-proteïne die met de darorganismen wedijvert om ijzer. Niet verzadigde lactoferrine heeft ook een bacteriostatisch effect. Voor E. Coli gebeurt dit in samenwerking met de IgAs (Bullen J.J. et al., 1972). Om die reden, zal supplementatie van de zuigeling met ijzer niet aangewezen zijn, daar verzadiging van de lactoferrine het bacteriostatisch effect vernietigt (Bullen J.J. et al., 1972). De concentratie van lactoferrine is groter in colostrum

(cfr. Tabel 1).

Het "vitamine B₁₂ binding proteïne" speelt dezelfde rol als lactoferrine voor het transport van ijzer, voor het transport van vitamine B₁₂.

Het lysozyme is een proteïne met bacteriostatisch effect op enterobacteriën en gram positieve bacteriën. Lysozyme zou eveneens een beschermende rol spelen tegen bepaalde virusen zoals b.v. "herpes hominis" (Hanson L.A. & Johansson B.G., 1970). Deze proteïne wordt niet vernietigd in de darm; haar concentratie is eveneens groter in het colostrum (cfr. Tabel 3).

7. Hoelang volstaat moedermelk?

De voedselbehoeften van het kind (FAO/WHO 1973) werden afgeleid uit het werk van Fomon over "metabolische studie bij voldragen kinderen gevoed met gepasteuriseerde moedermelk" (Fomon S.J. 1958). Er werd een zekerheidsmarge genomen voor de kinderen die een kunstmatige voeding krijgen. Volgens deze berekeningen, is geen enkele vrouw, zelfs goed gevoed, in staat haar kinderen langer dan drie maanden behoorlijk te zogen (Waterlow J.C., 1979).

Alvorens maatregelen te treffen die noodlottige gevolgen kunnen hebben in de traditionele gemeenschappen, moet men rekening houden met volgende factoren:

- . Het is zeer moeilijk de hoeveelheid moedermelk te meten. De methodes die gebruikt worden, verontrusten de moeder en kunnen het "let down reflex" beïnvloeden. De kans op onderschatting is des te groter in een traditionele samenleving (cfr. 1).
- . De metingen gebeuren overdag; men weet niet hoeveel het kind 's nachts inneemt.
- . Kinderen met een laag geboortegewicht hebben minder voedsel nodig.
- . Moedermelk is een complex biologisch geheel. Haar voedingswaarde is veel groter dan blijkt uit de som van haar verschillende bestanddelen. De wisselwerking tussen de nutriënten beïnvloedt hun absorptie en verbruik. Het wordt steeds duidelijker dat men over onvoldoende gegevens beschikt aangaande de moedermelk.
- . Fomon deed zijn studie met gepasteuriseerde moedermelk, wat sterk

verschilt de groei van een voeding aan de borst (6.1) de veranderingen in het vetgehalte gedurende een voeding (6.1).

Het wordt veel interessanter wanneer men de groei van borstkinderen volgt. Verschillende studies tonen dat de groeikurve van borstkinderen tot 20 maanden beter verloopt dan die van fleskinderen. De twee kurven kruisen elkaar rond de leeftijd van 6 maanden (Shanghai Child Health Coordination Group, 1976 - Sènechal J., 1961) (cfr. fig. 5 en 6). De studie van Sènechal toont een duidelijk verschil tussen de groeikurve van afrikaanse kinderen (borstkinderen) en Europese kinderen (fleskinderen). Hij vindt er ook een duidelijke verklaring voor. Het afrikaans kind krijgt in zijn eerste levensmaanden de ideale voeding nl. moedermelk. Zijn groei is dan ook beter dan die van fleskinderen die in hun wieg worden achtergelaten.

Tijdens de borstvoeding, wordt het kind sterk bevoordeligd, vooral in de traditionele gemeenschappen : hij verlaat zijn moeder nooit; hij slaapt met haar en vergezelt haar in al haar activiteiten. Sommige afrikaanse talen gebruiken hetzelfde woord voor de amniotische membranen en de paan waarin het kind gedragen wordt. Men spreekt van een "exterogestation"; het kind is van de buik naar de rug verschoven.

De moedermelk is het ideaal voedsel maar zal rond zes maanden niet meer kunnen volstaan als enige energiebron. De groei van het kind vertraagt. Dit is niet noodzakelijk noodlottig : liever een ietwat vertraagde groei dan het te vlug toedienen van vast voedsel met alle problemen die dit kan meebrengen (A Committee of Swedish Paediatricians 1977). Door deze tragere groei kan het kind zich namelijk aanpassen aan een ietwat lager niveau.

Langdurige borstvoeding moet ondanks alles aangemoedigd worden : het biedt een bevoordeligd contact tussen de moeder en het kind, heeft anti-infectieuze eigenschappen, is een kostbare eiwitbron en stelt geen problemen qua bereiding. Men moet echter bijkost geven rond zes maanden. Deze bijkost moet vooral rijk zijn aan energie, verteerbaar, niet te sterk verdund en gemakkelijk in te nemen zijn. Dit kan de moeder dikwijls niet bereiden.

Er zijn ook streken waar de moeders zonder problemen reeds vroeger bijkost geven. In dit geval, moet men de traditie eerbiedigen gezien zij niet schaadt.

Het spenen gebeurt rond 18 - 24 maanden. Het kind krijgt geen moedermelk meer; te vast voedsel niet gewoon en zal hierdoor verschillende problemen in een zeer breed evenwicht verkeren. Hierbij komt nog de psychologische schok. De spenenmethoden zijn soms zeer brutaal: de vrouw wordt pikante kruiden of uitwerpselen op haar borsten zodat het kind niet meer wilt zuigen. Het kind wordt thuis achtergelaten bij een substituut van zijn moeder. L. Goodal maakte een zeer interessante studie over de rol van de familie in de ontwikkeling van kwachtoekor (Goodal L., 1979).

Samenvatting :

In dit literatuuroverzicht werd getracht verschillende ideeën over borstvoeding samen te brengen. Niet alleen het belang van de borstvoeding voor het kind maar ook de invloed op de moeder worden beschreven evenals de invloed van een marginale voedingswijze op de hoeveelheid en de samenstelling van de moedermelk.

Bibliographic

- Agullar L. et al. "Intentional lactase deficiency and milk drinking capacity in the adult". The Am. Jour. of Clin. Nutr. 1978, Vol. 31 no. 9, p. 1499
- Arroyave G. et al. "Efecto del consumo de azucar fortificada con retinol en las madres embarazadas y lactantes". Arch. Soc. Latin Am. Nutricion 1974, 24, p. 485
- Bassir O. "Nutritional studies on breastmilk of Algerian women. Determination of the output of breastmilk". W. Afr. Jour. Biol. Chem. 1975, 1, p. 15
- Brock J.H. "Human milk and iron absorption". Pediatrics 1978, 62, no. 3, p. 440
- Bullen J.J. et al. "Iron binding proteins in milk and resistance to E. Coli infection in infants". Brit. Med. Jour. 1972, 1, p. 69
- Caldeyro-Barcia R. "Lactogenesis". Ed. M. Reynolds & S.J. Folley 1969, Univ. Pennsylvania
- Cohen R. "Breastfeeding without pregnancy". Pediatrics 1971, 48, p. 996
- Committee of Swedish Paediatricians. "A Swedish code of ethics for marketing of infant foods". Acta Paed. Scand. 1977, 66, p. 129-32
- Cousins R.J. "Zinc-binding properties of bovine and human milk in vitro : influence of changes in zinc content". The Am. Jour. of Clin. Nutr. 1980, 33, no. 5, p. 1083
- Crawford M.A. et al. Ed. G. Calli et al. in "Dietary lipids and postnatal development". p. 41 : "Structural lipids and their polyenoic constituents in human milk". Raven Press, New York, 1973
- Crawford M.A. et al. "Lipid composition of human milk : comparative studies of African and European mothers". Proc. Nutr. Soc., 33, p. 50A, 1974
- Crawford M.A. et al. "Milk lipids and their variability". Current Med. Res. and Opin. 1976, Vol. 4 suppl. 1, p. 33
- Dennis J.K. "Changes in body weight after delivery". Obstetr. Gynec. 1971, 22, p. 94
- Eckert C.D. et al. "Zinc binding : a difference between human milk and bovine milk". Science 1977, p. 789
- Edozien J.C. et al. "Human protein deficiency : results of a Nigerian village study". Jour. Nutr. 1976, 106, p. 312-28
- FAO - WHO "Energy and protein requirements". FAO - Rome, 1973, Nutrition Meetings Rep. Series, no. 52

Lomon S.I. et al. "Metabolic studies of normal full-term infants fed pasteurized human milk". *Pediatrics* 1958, 22, p. 101-15

Fraser J. et al. "Vitamin B12 deficiency in strict vegetarians". *New Engl. Jour. Med.* 1978, 299 p. 1319

Gaidner D. "The effect of diet on the development of the adipose organs". *Proc. Nutr. Soc.* 1974, 33, p. 119

Garza C. & Scrimshaw N.S. "Lactose and milk consumption in tolerant and intolerant adults". *Fed. Proc.* 1973, 32, p. 915

Gaull G.E. et al. *Jour. Pediatrics* 1977, 90, p. 348

Gebre-Medhin M. "Breast milk composition in Ethiopian and Swedish mothers. I. Vitamin A and β -carotene". *Amer. Jour. Clin. Nutr.* 1976, 29, p. 441-51

Gooddal J. "Malnutrition in the family : deprivation in KWK". *Proc. Nutr. Soc.* 1979, 38, p. 17

Gopalan C. "Studies on lactation in poor Indian communities". *Jour. Trop. Pediat.* 1958, 4, p. 87

Gopalan C. "Nutrition and fertility". *Lancet* 1972, 2, p. 1077

Gross S.J. et al. "Nutritional composition of milk produced by mothers delivering preterm". *Jour. of Pediat.* 1980, p. 641

Guthrie H.A. et al. "Fatty acid patterns of human milk". *Jour. of Pediat.* 1977, 90 no. 1, p. 39-41

Haemel H. "Human normal and abnormal intestinal flora". *Am. Jour. Clin. Nutr.* 1970, 23, p. 1433

Hall B. "Changing composition of human milk and early development of appetite control". *Lancet* 1975, 1, p. 789

Hall B. "Uniformity of human milk". *Am. Jour. Clin. Nutr.* 1979, 32, p. 304-12

Hambraeus L. et al. "Proprietary milks versus human milks. A critical approach from the nutritional point of view". *Pediat. Jour. N. Am.* 1977, 24, p. 17

Hambraeus L. et al. "Nitrogen and protein components of human milk". *Acta Paediat. Scand.* 1978, 67, p. 561

Hanson L.A., et al. Ed. H.A. McKenzie, in : *Milk proteins - Chemistry and molecular biology*. Vol. 1, "Immunological studies in milk". Acad. Press, New York, 1970

Hanson L.A. et al. Breast feeding symposium : "New knowledge in human milk immunoglobulin". *Acta Paediat. Scand.* 1978, 67, p. 157

Hernell O. et al. "Human milk lipases. I. Serum stimulated lipase". *Jour. Lip. Res.* 1974, 15, p. 367

Hernell O. et al. "Human milk lipases. II. Bile salt-stimulated lipase". *Biochem. Biophys. Acta* 1974, 369, p. 234

Hernell O. et al. "Breast milk composition in Ethiopian and Swedish mothers. IV. Milk lipases". *Am. Journ. Nutr.* 1977, 30, p. 508-11

Higginbottom M.C. "B12 deficiency syndrome in a breast-fed infant of vegan". *The New Engl. Jour. of Med.* 1978, Vol. 299, no. 7, p. 317

Hytten F.E. & Leith I. "The physiology of human pregnancy". Ed. Oxford, Blackwell, 2nd Ed., 1971

Hytten F.E. "Nutritional aspects of human pregnancy" in "Maternal nutrition during pregnancy and lactation". Nestlé Found. Publ. Series 1979, no. 1, p. 27

Insull W. Jr. et al. "The fatty acids of human milk. II. Alteration produced by manipulation of caloric balance and exchange of dietary fats". *Jour. Clin. Invest.* 1959, 38, p. 443

Jathar V.S. et al. "Maternal milk and serum vit. B12, folic acid and protein levels in Indian subjects". *Arch. Dis. Childh.* 1970, 45, p. 236

Johnson J.D. et al. "Lactose malabsorption : its biology and history". *Adv. Pediatrics*, 1974, 24, p. 197

Karmarkar M.G. "Studies on human lactation. Relation between the dietary intake of lactating women and the chemical composition of milk with regard to principal and certain inorganic constituents". *Acta Paediat. Scand.* 1960, 49, p. 599

Kenny J.F. et al. "Bacterial and viral copro-antibodies in breast fed infants". *Pediatrics* 1967, 39, p. 302

Kon S.K. & Mawson E.H. "Human milk". *Spec. Rep. Series Med. Res. Coun. (London)* 1960, 219

Lindblad B.S. et al. "A pilot study of the quality of human milk in a lower socio-economic group in Karachi, Pakistan". *Acta Paediat. Scand.* 1974, 63, p. 125-28

Lönnerdal B. et al. "A longitudinal study of the protein nitrogen and lactose contents of human milk from Swedish wellnourished mothers". *Am. Jour. Clin. Nutr.* 1976, 29, p. 1127-33

- Lönnerdal B. et al. "Breast milk composition in Ethiopian and Swedish mothers. II. Lactose, nitrogen and protein contents. *Amer. Jour. Clin. Nutr.* 1976, 29, 10, p. 1134
- Siimes M.A. et al. "Breast milk iron - A declining concentration during the course of lactation". *Acta Paediat. Scand.* 1979, vol. 68, no. 1, p. 29
- Mata L. et al. "Infection and nutrition of children of a low social-economic rural community". *Am. Jour. Clin. Nutr.* 1971, 24, p. 249
- Mc Millan J.A. et al. "Iron sufficiency in breast-fed infants and availability of iron from human milk". *Pediatrics* 1976, 58, p. 686
- Naismith D.J. "Kwashiorkor in Western Nigeria: a study of traditional weaning foods, with particular reference to energy and linoleic acid". *Brit. Jour. Nutr.* 1973, 30, 3, p. 567-76
- Naismith D.J. et Ritchie C.D. "The effect of breast feeding and artificial feeding on body weights, skinfold measurements and food intakes of forty-two primiparous women". *Brit. Jour. Nutr.* 1975, 32, 116A
- Naismith D.J. "Taurine in breast milk - A role in fat utilization". *The Proc. Nutr. Soc.* 1979, vol. 38, no. 3, abs. AI05
- Naismith D.J. "Vitamin B12 deficiency in the breast-fed infant of a strict vegetarian". *Nutr. Rev.* 1979, vol. 37, no. 5, p. 142
- Naismith D.J. "A hitherto unrecognized biochemical difference between human milk and cow's milk". *Nutr. Rev.* 1980, p. 84
- Picciano M.F. & Guthrie H.A. "Copper, iron and zinc contents of mature human milk". *Am. Jour. Clin. Nutr.* 1976, 29, no. 3, p. 242
- Platt B.S. & Moncrieff A. *Brit. Med. Bull.* 1947, 5, p. 177
- Prentice A.M. "Variations in maternal dietary intake, birthweight and breast milk output in the Gambia". *Nestlé Found Publ. Series*, no. 1, p. 167, 1979
- Read W. "Human milk lipids. II. The influence of dietary carbohydrates and fat on the fatty acids of mature milk. A study in four ethnics groups". *Am. Jour. Clin. Nutr.* 1965, 17, p. 180
- Reddy V. et al. "Antimicrobial factors in human milk". *Acta Paediat. Scand.* 1977, 66, p. 229-32
- Royer P. "Breast feeding and biological development". *Acta Paediat. Scand.* 1978, 67, Breast feeding symposium, p. 554
- Balalya E.H. et al. "Duration of breast-feeding after early initiation and frequent feeding". *Lancet* 1978, 2, p. 1141-43
- Beneval J. "La croissance de l'enfant". *L'enfant en milieu tropical*, 1961, No. 1, p. 5-10
- Shanghai Child Health Coordination Group. "Measurement of growth and development of infants under 20 months of age in Shanghai". *Envir. Child Health*, 1976, 21, p. 284
- Simoons S.L. "New light on ethnic differences in adult lactose intolerance". *Digestive Diseases*, 1973, 18, no. 7, p. 595
- Simpson I.A. & Chow A.Y. "The thiamine content of human milk in Malaya". *Jour. Trop. Ped.* 1956, 2, 3
- Sona R. et al. "Feed the nursing mother, thereby the infant". *Jour. Pediat.*, 1976, 80, 4 part 1, p. 668-70
- Svanberg, H. et al. "Breast milk composition in Ethiopian and Swedish mothers. III. Amino acids and other nitrogenous substances". *Jour. Clin. Nutr.*, 1977, 30, p. 499-507
- Tsuchiya S. "Digestion and absorption of milk in the intestinal tract of the infant". *Acta Paediat. Jap.*, 1972, 76, 7
- Underwood B.A. "Protein, lipid and fatty acids of human milk from Pakistani women, during prolonged periods of lactation". *Am. Jour. Clin. Nutr.*, 1970, 23, p. 400-7
- Vuori, E. et al. "The concentrations of copper and zinc in human milk". *Acta Paediat. Scand.*, 1979, 68, p. 33-7
- Vuori E. et al. "The effects of the dietary intakes of copper, iron, manganese and zinc on the trace element content of human milk". *Am. Jour. Clin. Nutr.*, 1980, 33, p. 227
- Waletzky L.R. "Relactation". *Am. Family Physic.*, 1976, 14, 69
- Waterlow J.C. "Observations of the adequacy of breast-feeding". *The Lancet*, 1979, Vol. II, no. 8136, p. 238
- Welby M. "Maternal diet and lipid composition of breast milk". *Lancet*, 1973, 2, p. 458
- Whichelow M.J. "Success and failure of breast-feeding in relation to energy intake". *The Proc. Nutr. Soc.* 1976, vol. 35, no. 2, p.A62
- Wieschoff H.A. "Artificial stimulation of lactation in primitive cultures". *Bull. Hist. Med.* 1940, 8, p. 1403