



## FRONT OFFICE VOEDSEL- EN PRODUCTVEILIGHEID

### Beoordeling gezondheidsrisico's verbonden aan consumptie van humane donormelk door pasgeborenen

---

|                                     |                                                 |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Risicobeoordeling aangevraagd door: | BuRO                                            |
| Risicobeoordeling opgesteld door:   | RIVM                                            |
| Datum aanvraag:                     | 01-03-2018                                      |
| Datum risicobeoordeling:            | 18-04-2019 (concept)<br>28-05-2019 (definitief) |
| Projectnummer:                      | V/093130                                        |

---

#### Onderwerp

Voor moeders die hun pasgeboren kind niet zelf borstvoeding kunnen geven, kan donormelk, afkomstig van moeders die meer kolven dan hun baby drinkt, een optie zijn om het kind toch moedermelk te geven. Op besloten facebookgroepen wordt donormoedermelk beschikbaar gesteld.

De uitwisseling van moedermelk in het geval van besloten facebookgroepen maakt het volgens de NVWA tot een levensmiddel dat van een producent naar een consument gaat. Daarom valt donormoedermelk dan onder de wet- en regelgeving over levensmiddelen.

Moedermelkdonoren die via social media, bijvoorbeeld besloten facebookgroepen, moedermelk aanbieden zijn vaak niet gescreend en hoeven geen medische informatie te geven. Via moedermelk kunnen besmettelijke ziektes worden overgedragen, wanneer micro-organismen zich al in de melk bevinden of van de huid van de donor in de moedermelk geraken. Daarnaast zou de melk van een niet-gescreende moeder mogelijk restanten van medicijnen en eventueel alcohol of drugs kunnen bevatten.

#### Vraagstelling

Om tot een advies over de veiligheid van het uitwisselen van moedermelk te kunnen komen wil Bureau Risicobeoordeling & Onderzoek (BuRO) graag antwoord op de volgende vragen:

1. Van welke ziektes is bekend dat deze via moedermelk op zuigelingen kunnen worden overgedragen?
2. Hoe groot is de kans op de aanwezigheid van pathogene microben en/of virussen in gekolfde moedermelk?
3. Hoe groot is de kans op uitgroei van micro-organismen in gekolfde moedermelk die niet of onvoldoende gekoeld wordt opgeslagen en wat is het tijdsbestek waarin dit verwacht kan worden?
4. Heeft het invriezen en voor consumptie ontdooien van gekolfde moedermelk gevolgen voor de kwaliteit en veiligheid van de moedermelk? Is dat anders bij meermalig invriezen en ontdooien?

5. Wat zijn de gevolgen van blootstelling aan microbiologisch verontreinigde gedoneerde moedermelk voor een gezonde pasgeborene?
6. Wat zijn de gevolgen van blootstelling aan microbiologisch verontreinigde gedoneerde moedermelk voor een pasgeborene met een verminderde werking van het immuunsysteem?
7. Welke chemische verontreinigingen kunnen mogelijk in gedoneerde moedermelk aanwezig zijn? Te denken valt aan residuen van medicijnen, pijnstillers, stoffen ingebracht door gebruik van alcohol, tabak en/of recreatieve drugs of milieucontaminanten.
8. Over welk tijdsbestek treedt bederf op van gekolfde moedermelk wanneer deze bij een temperatuur onder de 7 °C wordt opgeslagen en hoe snel verloopt bederf bij temperaturen tussen de 7 en 11 °C en bij kamertemperatuur?
9. Wat zijn de risico's voor een pasgeborene wanneer deze melk drinkt waarin zich geen pathogene micro-organismen bevinden, maar waarin wel (enige mate van) bederf is opgetreden?
10. Zijn er andere nog niet in bovenstaande vragen genoemde risico's verbonden aan het delen van niet gescreende moedermelk?
11. Zijn er nog andere punten die u onder de aandacht van BuRO wilt brengen in verband met dit onderwerp?

### Antwoorden op de vragen

(Een samenvattende conclusie over de vragen heen is te vinden op pagina 16)

1. Mogelijke virale infecties die via moedermelk overgedragen kunnen worden op zuigelingen, door besmetting die plaatsvindt vóór het kolven van de moedermelk:
  - Hiv-1 en Hiv-2 (humaan immunodeficiëntie virus; verantwoordelijk voor aids);
  - HTLV I en II (Humaan T-cell Lymphotroop Virus I en II), virussen die een zeldzame vorm van leukemie en soms neurologische afwijkingen kunnen veroorzaken);
  - CMV (Cytomegalovirus, behorend tot de herpesvirussen);
  - HBV en HCV (Hepatitis B en C virus; virussen die een leverontsteking veroorzaken). Er is geen bewijs dat HBV of HCV via borstvoeding kunnen worden overgedragen.
  - Sommige levend verzwakte vaccinvirussen zoals gele koorts vaccinvirus. Zwangere vrouwen, en vrouwen die borstvoeding geven, hebben in principe een contra-indicatie om met levend verzwakt vaccin tegen gele koorts virus ingeënt te worden.

Mogelijke bacteriële infecties die via moedermelk overgedragen kunnen worden op zuigelingen, door besmetting die plaatsvindt vóór het kolven, in geval van ernstige bacteriële infecties bij de donormoeder met:

- Brucellose;
- Groep B Streptokokken;
- Pneumokokken;
- Meningokokken;
- Stafylokokken (*S. aureus*);
- *Haemophilus influenzae b*
- Veroorzakers van gastro-enteritis

Wanneer er tijdens kolven bloed in de moedermelk terecht komt, bijvoorbeeld uit tepelkloven, kan naast besmetting met bovengenoemde ziekteverwekkers mogelijk ook besmetting met HCV optreden. Daarnaast kan er microbiologische verontreiniging van de moedermelk optreden tijdens en na het kolven door ziekteverwekkende wond-, huid- en darmflora, bijvoorbeeld door slechte persoonlijke hygiëne (handen, tepel), of door onvoldoende gereinigde apparatuur en opslagflesjes. Vervolgens kan dan uitgroei optreden tijdens opslag en transport als de bewaaromstandigheden niet adequaat zijn.

2. Het risico dat hiv, HTLV (I en II) en HBV in donormoedermelk uit Nederland kunnen

worden aangetroffen is zeer laag omdat HTLV bij in Nederland geboren vrouwen bijna niet voorkomt en er een standaard hiv en HBV screening plaats vindt bij zwangere vrouwen. CMV zal wel frequent aanwezig kunnen zijn in gekolfde moedermelk. Aanwezigheid van gele koorts vaccivirus is in Nederland in gekolfde moedermelk niet te verwachten. Uit beperkte gegevens van andere landen blijkt dat bacteriële besmetting van moedermelk niet ongebruikelijk is. Aangetroffen bacteriën zijn onder andere *E. coli*, *S. aureus* en *Bacillus spp.* Nederlandse gegevens werden niet gevonden.

3. Humaan ziekteverwekkende virussen vermenigvuldigen zich niet in moedermelk. De kans dat bacteriën uitgroeien is aanwezig, maar omdat moedermelk ook beschermende / antimicrobiële substanties bevat, is consumptie na gekoelde (0-4 °C) opslag tot 72 uur in glas/hard plastic nog veilig. Daarna zijn de nutritionele eigenschappen van moedermelk nog steeds intact, maar verliest de melk de beschermende / antimicrobiële substanties en kan uitgroei van bacteriën gaan plaatsvinden. Uit microbiologische veiligheidsoverwegingen moet moedermelk niet langer dan 4, 8, 24 of 72 uur worden bewaard bij respectievelijk 30-38 °C, 15-27 °C, 4-10 °C en 0-4 °C. Dit zijn resultaten uit één studie; maar een aantal andere studies lijken dit beeld te ondersteunen.
4. Het ingevroren bewaren van moedermelk geeft een verlenging van de microbiologische houdbaarheid omdat bacteriën niet kunnen groeien in bevroren product. Bevriezing reduceert echter het aantal afweercellen (en hun functie) die in de moedermelk aanwezig zijn en daar bacteriën doden. Het bewaren van ontdooide moedermelk bij kamertemperatuur gedurende langer dan 8 uur is daarom ongunstig. Er zijn geen gegevens gevonden die inzicht geven in het effect van meervoudig invriezen en ontdooien op de microbiologische of nutritionele kwaliteit van moedermelk.
5. Donormelk van met hiv en HTLV besmette moeders, kan een reëel besmettingsrisico voor gezonde pasgeborenen inhouden. Voor HBV ligt dat anders. Er zijn sterke aanwijzingen dat HBV weliswaar in moedermelk wordt uitgescheiden, maar dat dat echter niet leidt tot een verhoogd ziekte risico bij het kind. Opgetreden infectie van kinderen van HBV-draagsters lijkt eerder het gevolg zijn perinatale transmissie dan van overdracht van het virus via de moedermelk. Sinds 2011 is HBV-vaccinatie opgenomen in het Rijksvaccinatieprogramma. Voor HCV geldt dat hoewel HCV is aangetroffen in moedermelk, overdracht naar en infectie-ontwikkeling bij het kind niet op treedt, omdat HCV in moedermelk wordt afgebroken. Ook is het risico op een CMV infectie door blootstelling via moedermelk gering, zeker in voldragen kinderen met normaal geboortegewicht. Aanwezigheid van bacteriën in moedermelk kan wél leiden tot infecties in pasgeborenen (zie ook antwoord op vraag 1).
6. Te vroeg geboren en hebben een verminderde werking van het immuunsysteem en minder effectieve darmimmunititeit en lopen daardoor een groter risico op infectie dan gezonde pasgeborenen als zij met Hiv en HTLV besmette donormelk krijgen. Waar voor gezonde pasgeborenen het risico op een HBV infectie wordt afgedekt door middel van vaccinatie van het kind als de biologische moeder HBV drager is, is niet duidelijk of dit ook gedaan kan worden voor pasgeborenen met een (bekende) verminderde werking van het immuunsysteem. Indien niet, dan zou het risico op besmetting hoger kunnen zijn dan voor gezonde pasgeborenen. In ieder geval is bekend dat bij te vroeg geboren zuigelingen (< 32 weken) CMV infectie sepsis-achtige ziekteverschijnselen kan opwekken en risico op longafwijkingen (bronchopulmonale dysplasie).
7. Overdracht via moedermelk van stoffen is beschreven voor medicijnen, bestrijdingsmiddelen, diergeneesmiddelen, biociden, voedseladditieven, alcohol, stoffen in tabaksrook en/of recreatieve drugs. Ook milieucontaminanten zoals dioxinen en van nature in de voeding aanwezige stoffen, zoals cafeïne kunnen worden overgedragen via de melk. Voor een kind dat donormelk krijgt heeft de moeder van het ontvangende kind meestal geen invloed op blootstelling van de donormoeder uit

voeding of uit andere bronnen. De moeder van dat kind heeft dus ook geen invloed op de blootstelling van haar kind aan stoffen die door de donormoeder in de melk worden uitgescheiden.

8. In het algemeen zal gelden: hoe lager de opslagtemperatuur, hoe lager de metabole activiteit van micro-organismen. In een studie nam de pH van moedermelk, ongeacht de temperatuur (15, 25 of 38 °C), niet noemenswaardig af tot 8 uur na afname, maar is met 1 à 2 eenheden (van pH 7 naar pH 5) afgenomen na 24 uur. De oorzaak van deze daling werd niet verder onderzocht. Het vrije vetzuurgehalte nam toe maar er trad nauwelijks proteolyse (eiwitafbraak) op. Op basis van deze gegevens is temperatuur op andere vormen van bederf<sup>1</sup> dan microbiologisch bederf niet van invloed; althans niet binnen 24 uur na melkafname. Het effect van bewaartemperaturen tussen 0 en 15 °C op deze parameters werd niet onderzocht, maar is mogelijk minder groot.
9. In voedsel kan bederf-veroorzakende microbiële flora zorgen voor de vorming van ziekteverwekkende biogene aminen. Er is in de literatuur echter geen specifieke informatie gevonden over de gezondheidsrisico's verbonden aan moedermelk waarin deze of een andere vorm van bederf (chemisch en/of fysisch) is opgetreden. Het is wel mogelijk dat de organoleptische eigenschappen van de moedermelk door bovengenoemd (vraag 8) bederf veranderen, waardoor het kind de melk niet meer wil drinken.
10. Indien donormelk over lange internationale trajecten vervoerd wordt brengt dit extra risico's met zich mee, wegens bewaaromstandigheden tijdens transport, maar ook wegens mindere screening van donormoeders voor wat betreft microbiologische status of medicijn/drugsgebruik en ook door hogere prevalentie van infectieziekten in het land van oorsprong.  
Te vroeg geboren kinderen die niet in het ziekenhuis verblijven zouden eventueel toch donormoedermelk binnen kunnen krijgen, en zij zijn gevoeliger dan voldragen zuigelingen.  
Indien er voor de gedoneerde moedermelk betaald zal worden, is het risico op fraude hoger.  
Donormelk bestemd voor te vroeg geboren zuigelingen wordt gepasteuriseerd en gekoeld of ingevroren bewaard. Het is onduidelijk of pasteurisatie van donormelk voor voldragen baby's óók gebeurt; een adequate pasteurisatiestap, in combinatie met gekoelde of ingevroren opslag, zou de microbiologische risico's verminderen.
11. De vraag is hoe betrouwbaar de informatie is over de bron (donor) van de moedermelk en hoe de melk behandeld is na kolven, dus of microbiologische veiligheid goed gewaarborgd kan worden. Pasteurisatie van donormelk na aanschaf zou het microbiologisch risico kunnen elimineren, mits de juiste methode wordt gehanteerd, waarbij virussen en bacteriën worden gedood en nutritionele eigenschappen gehandhaafd blijven. Educatie daarover ontbreekt nog.

De algemene consensus is dat de gezondheidsbevorderende werking van 'reguliere' borstvoeding zwaarder weegt dan mogelijke schadelijke effecten. Dit kan ook gelden voor donormoedermelk.

Waar de eigen moeder er zelf op kan letten dat zij contact met ongewenste stoffen zo veel mogelijk vermijdt, is er voor de moeder van het ontvangende kind wellicht

---

<sup>1</sup> De definitie van "bederf" die hier wordt gehanteerd is: "het ongewenste verlies van oorspronkelijke karakteristieken (waaronder in dit geval dus pH daling en toename vrije vetzuren)". Of de moedermelk daarmee ongeschikt is voor consumptie is een andere vraag. De auteurs van de betreffende studie (Hamosh et al, 1996) doen daarover in ieder geval geen uitspraak.

onvoldoende zekerheid of de gedoneerde melk vrij is van stoffen, die zij zelf zou proberen te vermijden. De veilige optie van donormoedermelk die beschikbaar wordt gesteld via streng selecterende moedermelkbanken is uitsluitend toegankelijk voor (meestal te vroeg geboren) kinderen die na de geboorte nog in het ziekenhuis moeten verblijven.

## Inleiding

Humane moedermelk kan via verschillende routes microbiologisch besmet raken. De primaire route is vanuit het bloed van de moeder. Hierbij raakt de melk al voor het kolven besmet. Moedermelk kan ook tijdens of ná het kolven besmet raken. Besmet bloed vanuit wondjes en huid- of wondbacteriën van de moeder kunnen terechtkomen in de moedermelk. Ook de kolfapparatuur en flesjes voor opslag zijn een potentiële bron van microbiologische besmettingen en een tekortschietende persoonlijke hygiëne.

Van een groot aantal chemische stoffen is bekend dat ze in moedermelk terecht kunnen komen als de moeder met deze stoffen in contact komt, via de huid, via inademing of door orale inname. Het is afhankelijk van de aard van de stof en de mate van uitscheiding in de melk of er als gevolg van blootstelling aan die stof bij het kind gezondheidsproblemen te verwachten zijn.

Er is in Nederland één moedermelkbank (Nederlandse Moedermelkbank, bij AUMC<sup>2</sup>; hierna 'AUMC moedermelkbank' genoemd). De melk die hier wordt bewaard is vooraf gescreend op aanwezigheid van een aantal pathogene organismen en wordt na pasteurisatie ingevroren bewaard. De donoren moeten aan strenge eisen voldoen (zie bijlage 1) om te voorkomen dat kinderen ongewenste agentia (stoffen, ziekteverwekkers) binnen krijgen. Dit is omdat donormelk uit de AUMC moedermelkbank bestemd is voor veel te vroeg geboren kinderen die op de intensive care liggen en die ook nog eens vrijwel geen afweer hebben tegen mogelijke infecties. Ondanks pasteurisatie en invriezen is de melk niet onbeperkt houdbaar. Tijdens deze bewerkingen treedt ook enig kwaliteitsverlies op. Dit kan zowel verlies van nutritionele kwaliteit zijn, als ook het verlies van bederfwerende factoren.

In o.a. de Verenigde Staten hanteren moedermelkbanken strikte criteria<sup>3</sup> voor donoren van moedermelk, die qua screening gelijk zijn aan die voor bloeddonoren (Landers en Hartmann, 2013), vanwege die kleine kans op transmissie van infectieziekten (en medicatie, kruidenproducten, alcohol of drugs) via moedermelk. De criteria voor donoracceptatie die het AUMC hanteert (zie bijlage 1) en de criteria die in Groot-Brittannië door moedermelkbanken worden gehanteerd vertonen grote overeenkomst met de Amerikaanse acceptatiecriteria.

Voor de donormelk die beschikbaar wordt gesteld via social media/facebooknetwerken is screening van donor en melk niet gegarandeerd en dat kan betekenen dat zulke donormelk niet voldoende veilig is. Het is niet zo dat donormelkgroepen geen eisen stellen aan de donoren. Op de website van "moedermelknetwerk"<sup>4</sup> valt te lezen dat nieuwe donoren een anamnese wordt afgenomen en worden allerlei aanwijzingen gegeven over hygiëne en bewaaromstandigheden. De gehanteerde voorwaarden voor donatie lijken sterk op die van de moedermelkbank van het AUMC, maar er zijn kleine

---

<sup>2</sup>AUMC: Amsterdam Universitair Medische Centra; sinds medio 2018 een samenwerking van het VUmc en het AMC. Websites verwijzen nog naar VUmc. <https://www.vumc.nl/zorg/expertisecentra-en-specialismen/moedermelkbank-1.htm>

<sup>3</sup> Zie Human Association of North America Milk Banking

<sup>4</sup> <https://moedermelknetwerk.nl/donormelk>

verschillen. Het is niet duidelijk in hoeverre de organisatie achter deze site kan controleren of donerende moeders zich aan de eisen houden. Het netwerk bemiddelt ook als de moeder van het ontvangende kind om een bloedonderzoek vraagt van de donormoeder. Zeker in dit geval zou er een één-op-één koppeling tussen donormoeder en ontvanger kunnen ontstaan, maar hier leidt dat tot een misschien kleiner dan gemiddeld risico voor het kind. Een dergelijke één-op-één relatie zou bij een (onvoldoende gescreende moeder) mogelijk kunnen leiden tot een groter dan gemiddeld risico voor het kind. De website meldt dat de organisatie een IBCLC<sup>5</sup> certificering voor lactatiedeskundigen heeft (zie bijlage 2).

### **Aanpak beantwoording van de vragen NVWA**

De 11 deelvragen van BuRO, zoals hierboven geformuleerd, worden hieronder in dezelfde volgorde beantwoord.

Om praktische redenen wordt onderscheid gemaakt in:

- A. risico van micro-organismen die van moeder naar moedermelk kunnen worden overgebracht vóór het moment van het kolven van de moedermelk;
- B. risico van microbiële besmetting van de moedermelk tijdens of ná kolven en
- C. risico van chemische verontreinigingen in moedermelk.

In bijlage 3, 4 en 5 en in de referentielijst staat achtergrondinformatie en bronvermeldingen beschreven die over deze drie aspecten zijn verzameld.

Voor aspect A is gezocht naar informatie in de wetenschappelijke medische literatuur via PubMed. Voor aspect B is gezocht naar informatie in de wetenschappelijke literatuur met behulp van Scopus. Gebruikte zoektermen: milk, banking, human, breast en hazards.

Voor aspect C zijn de websites van diverse instanties (RIVM, Voedingscentrum, Trimbos, Teratologie Informatie Centrum (TIS-LAREB)) geraadpleegd. De gevonden informatie uit deze bronnen is vrijwel volledig kwalitatief.

De vragen 1, 2, 4-7 en 10 zijn tevens voorgelegd aan de moedermelkbank van het AUMC. Er is vanuit AUMC algemene informatie over de moedermelkbank en een beknopt antwoord op deze vragen ontvangen (Schoonderwoerd, 2018).

#### *Inperking van de beoordeling:*

Voor het beantwoorden van de vragen is uitgegaan van het gebruik van de donormelk door voldragen kinderen, aangezien te vroeg geboren kinderen in het ziekenhuis verblijven en de voeding niet van particuliere donornetwerken zullen ontvangen. Deze beoordeling is daarmee van toepassing op deze particuliere donornetwerken. De werkwijze van de AUMC wordt hierbij als standaard aangehouden. Daarnaast is er van uitgegaan dat de donoren te goeder trouw zijn en dat zij hoogst mogelijke kwaliteit van de donormelk nastreven en daar dus alle mogelijke maatregelen voor nemen. Opzettelijke verontreiniging van de melk is daarmee geen element van deze beoordeling.

### **1. Van welke ziektes is bekend dat deze via moedermelk op zuigelingen kunnen worden overgedragen?**

Praktisch alle vrouwen in Nederland worden gescreend op humaan immuno-deficiëntievirus (Hiv)-infectie, Hepatitis B en syfilis (Lues) tijdens de zwangerschap via de Prenatale Screening Infectieziekten en Erythrocytenimmunisatie (PSIE). Dit is een landelijk bevolkingsonderzoek waarbij een zwangere vrouw bloedonderzoek aangeboden krijgt in het eerste verloskundig consult, bij voorkeur vóór week 13 van de zwangerschap (zie ook

---

<sup>5</sup> IBCLC: Certificatie voor lactatiekundigen; de afkorting staat voor International Board Certified Lactation Consultant

RIVM-website, 2019). Door tijdige behandeling van eventuele ontdekte besmettingen wordt het risico op overdracht van deze pathogenen naar de moedermelk verkleind.

*Mogelijke virale infecties die via moedermelk kunnen overdragen op zuigelingen, door besmetting van de moedermelk die plaatsvindt vóór het kolven:*

- Hiv-1 en Hiv-2 (human immunodeficiëntie virus; verantwoordelijk voor aids);
- HTLV I en II (Humaan T-cell Lymphotroop Virus I en II, virussen die een zeldzame vorm van leukemie en soms neurologische afwijkingen kunnen veroorzaken);
- CMV (Cytomegalovirus, behorend tot de herpesvirussen);
- Er is overtuigend bewijs dat HBV deeltjes aanwezig zijn in melk van moeders die lijden aan een hepatitis B infectie. De Oliveira et al (2009) melden dat het virus ook werd aangetroffen in melk van moeders zonder zichtbare (externe) bloedingen. Daarmee lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat HBV-DNA direct wordt uitgescheiden in moedermelk maar of dit leidt tot infectie bij het kind is tot nu toe niet aangetoond.
- Ook het hepatitis C-virus is aangetroffen in moedermelk. Echter, het aantal virusdeeltjes lijkt te laag te zijn voor overdracht, bovendien bevat moedermelk substanties die HCV zelfs inactiveren (Pfaender et al., 2013; Padberg et al., 2018; Pott et al., 2018)
- Gele koorts. Bij kleine kinderen kan het levend verzwakte virus<sup>6</sup> van het gele koorts vaccin via moedermelk hersenontsteking veroorzaken. Gele koorts komt van nature in Nederland niet voor en wegens het risico dat levend verzwakt vaccinvirus in de moedermelk terecht komt wordt gele koorts vaccinatie van de lacterende moeder in principe afgeraden totdat het kind 6 maanden is. De kans dat levend verzwakt gele koortsvaccin in (donor)moedermelk van in Nederland wonende moeders aanwezig is, is daarmee zeer klein of afwezig.
- BMR vaccinatie van de moeder (bevat ook levend-verzwakte vaccin virussen) is na de bevalling wel mogelijk (RIVM, 2018; LCI, 2019). Van het rodehond virus uit het BMR-vaccin is besmetting van kinderen via de moedermelk gemeld, maar in tegenstelling tot gele koorts is die infectie over het algemeen niet ernstig.

*Mogelijke bacteriële infecties die via moedermelk kunnen overdragen op zuigelingen, door besmetting die plaatsvindt vóór het kolven:*

In geval van ernstige bacteriële infecties bij de moeder met:

- Brucellose;
- Groep B streptokokken;
- Pneumokokken;
- Meningokokken;
- Stafylokokken (*S. aureus*);
- *Haemophilus influenzae b*
- Veroorzakers van gastro-enteritis.

Bij bacteriëmie (sepsis, bloedvergiftiging) van de moeder waarbij bacteriën in de moedermelk kunnen worden aangetoond, wordt haar in de eerste fase van behandeling met antibiotica ontraden om moedermelk te geven aan de zuigeling in verband met risico op besmetting. Logischerwijze zou dat advies ook moeten gelden voor donormoedermelk.

---

<sup>6</sup> Gele koorts vaccin en ook het BMR vaccin bevat levende virusdeeltjes. Deze virusdeeltjes zijn zodanig behandeld dat zij de ziekte niet meer kunnen opwekken. Ze kunnen nog wel de immunologische afweer stimuleren. In pasgeboren kinderen kan een levend verzwakt gele koorts vaccinvirus echter nog wél de ziekte opwekken.

*Mogelijke infecties die via moedermelk kunnen overdragen op zuigelingen, door besmetting die plaatsvindt tijdens of na het kolven:*

Wanneer er tijdens kolven bloed in de moedermelk terecht komt kunnen eerder genoemde bacteriële besmettingen ook optreden. Ook Lues (syfilis, veroorzaakt door *Treponema pallidum*) kan vanuit de moeder worden overgedragen, maar alleen als er syfilislaesies aanwezig zijn op de huid van de borst. Op deze laatste bacterie wordt, zoals hierboven aangegeven, tijdens de zwangerschap gescreend.

Daarnaast kan er microbiologische verontreiniging van de moedermelk optreden tijdens en na het kolven door ziekteverwekkende wond-, huid- en darmbacteriën flora, dat laatste bijvoorbeeld door slechte persoonlijke hygiëne (handen, tepel), of door onvoldoende gereinigde apparatuur en opslagflesjes. Vervolgens kan dan uitgroei optreden tijdens opslag en transport als de bewaaromstandigheden niet adequaat zijn.

## **2. Hoe groot is de kans op de aanwezigheid van pathogene microben en/of virussen in gekolfde moedermelk?**

Pasteurisatie, een gebruikelijke bewerking bij officiële moedermelkbanken, inactieveert virussen en doodt de bacteriën in moedermelk, echter niet de sporen (bijvoorbeeld van *Bacillus spp*). Gepasteuriseerde moedermelk zal dus geen actieve virussen en bacteriën bevatten. Alleen als na pasteurisatie onvoldoende hygiëne betracht wordt kan er alsnog bacteriële besmetting optreden. Onderstaand antwoord is daarom alleen van toepassing op niet-gepasteuriseerde moedermelk.

Zoals aangegeven in het antwoord op vraag 1, kunnen pathogenen in gekolfde moedermelk hun oorsprong hebben in besmetting vanuit de moeder voor het kolven, of tijdens/na het kolven. Deze oorsprong is bij aantreffen van het pathogeen in de gekolfde moedermelk niet meer na te gaan.

### Viraal:

Gezien de lage achtergrondprevalentie van Hiv- en HTLV (I en II) -infecties en gestandaardiseerde Hiv-screening bij zwangeren, is het risico dat een van deze virussen bij donormoedermelk uit Nederland worden aangetroffen zeer laag. De AUMC sluit moeders die serologisch positief testen voor Hiv-1 en Hiv-2 en HTLV I en II uit van donerschap. Het moedermelknetwerk geeft aan dat vrouwen die positief getest zijn op Hiv geen moedermelk mogen doneren. Het risico op besmetting met deze virussen lijkt daarmee beperkt. Zoals eerder aangegeven, is het echter onduidelijk of en hoe op naleving van deze voorwaarden gecontroleerd wordt. Donormelk van ongescreende moeders met Hiv en HTLV, zou deze virussen kunnen bevatten, wat een besmettingsrisico voor pasgeborenen inhoudt.

Ook voor HBV is er een laag besmettingsrisico. Er geldt een gestandaardiseerde HBV-screening bij zwangeren en de prevalentie van chronisch dragerschap bij in Nederland geboren vrouwen is laag. Normaliter worden kinderen van moeders die met HBV besmet zijn direct na de geboorte actief en passief gevaccineerd tegen HBV waardoor zij niet meer bevattelijk zijn voor het virus. De AUMC sluit moeders die serologisch positief testen voor HBV en HCV uit van donerschap. Het moedermelknetwerk geeft aan dat vrouwen die positief getest zijn HBV en HCV geen moedermelk mogen doneren. Sinds 2003 worden alle kinderen van wie een ouder afkomstig is uit een HBV-endemisch gebied 6-9 weken na de geboorte gevaccineerd tegen HBV via het Rijks Vaccinatie Programma (RVP) en sinds 2011 wordt dat bij iedere zuigeling gedaan. De lage prevalentie geldt ook voor hepatitis C. Bij vrouwen die in het buitenland geboren zijn, kunnen die prevalenties hoger liggen.

Ongeveer de helft van de volwassenen is ooit geïnfecteerd met het CMV. CMV reactiveert bij praktisch iedere moeder die borstvoeding geeft en wordt dan in de moedermelk uitgescheiden. CMV zal dus frequent aanwezig zijn in gekolfde moedermelk.



Zoals bij vraag 1 aangegeven, is de kans dat in Nederland zuigelingen worden blootgesteld aan levend-verzwakt gele koorts vaccivirus zeer klein of afwezig. Deze ziekte komt van nature niet in Nederland voor en wegens het risico dat levend verzwakt vaccivirus in de moedermelk terecht komt wordt gele koorts vaccinatie van de lacterende moeder in principe afgeraden totdat het kind 6 maanden is.

#### Bacterieel:

Er zijn geen kwantitatieve gegevens gevonden waaruit kan worden afgeleid hoe vaak pathogene bacteriën in moedermelk voorkomen in Nederland. Wel zijn er beperkte gegevens voorhanden uit andere landen (bv. Australië, China, Verenigde Staten). Uit deze gegevens blijkt dat bacteriële besmetting niet ongebruikelijk is. Aangetroffen bacteriën zijn onder andere *E. coli*, *S. aureus* en *Bacillus spp.*

Zie voor een volledig overzicht van mogelijk aanwezige bacteriële pathogenen in moedermelk Bijlage 4.

### **3. Hoe groot is de kans op uitgroei van micro-organismen in gekolfde moedermelk die niet of onvoldoende gekoeld wordt opgeslagen en wat is het tijdsbestek waarin dit verwacht kan worden?**

Dit antwoord richt zich enkel op het ziekteverwekkende aspect van toename in micro-organismen. Voor bederf van moedermelk als gevolg van microbiële activiteit, zie antwoord op vraag 8.

Humaan ziekteverwekkende virussen vermenigvuldigen zich niet in moedermelk dus de kans op uitgroei is afwezig.

De kans dat bacteriën uitgroeien is aanwezig, maar omdat moedermelk ook beschermende / antimicrobiële substanties bevat, is consumptie na gekoelde (0-4 °C) opslag tot 72 uur in glas/hard plastic nog veilig. Daarna zijn de nutritionele eigenschappen van moedermelk nog steeds intact, maar verliest de melk de beschermende / antimicrobiële substanties en kan uitgroei van bacteriën gaan plaatsvinden. Uit microbiologische veiligheidsoverwegingen moet moedermelk niet langer dan 4, 8, 24 of 72 uur worden bewaard bij respectievelijk 30-38 °C, 15-27 °C, 4-10 °C en 0-4 °C. Dit zijn resultaten uit één studie; maar een aantal andere studies lijken dit beeld te ondersteunen. Bij temperaturen vanaf 15 °C treedt al binnen 24 uur bacteriegroei op. Het Voedingscentrum<sup>7</sup> raadt aan om gekolfde melk in de koelkast gedurende maximaal 72 uur bij 4 °C te bewaren.

Zie voor een volledig overzicht van mogelijk uitgroei van micro-organismen in moedermelk Bijlage 4.

### **4. Heeft het invriezen en voor consumptie ontdooien van gekolfde moedermelk gevolgen voor de kwaliteit en veiligheid van de moedermelk? Is dat anders bij meermalig invriezen en ontdooien?**

Moedermelk bevat componenten die een groeiremmend effect hebben op bacteriën. Deze verlengen de houdbaarheid van moedermelk. Ook het ingevroren bewaren van moedermelk geeft een verlenging van de microbiologische houdbaarheid omdat bacteriën niet kunnen groeien in bevroren product. Anderzijds reduceert door bevriezing van melk het aantal afweercellen (en hun functie) die in de moedermelk aanwezig zijn en daar bacteriën doden. De andere antimicrobiële substanties worden door bevriezing minder beïnvloed. Het bewaren van ontdooide moedermelk bij kamertemperatuur langer dan 8

---

<sup>7</sup> <http://www.voedingscentrum.nl/nl/mijn-kind-en-ik/borstvoeding-en-flesvoeding/borstvoeding-geven/bewaren-en-klaarmaken-van-moedermelk.aspx>

uur is ongunstig, omdat daarin het beschermend effect van afweercellen is afgenomen. In ongepasteuriseerde moedermelk treedt enige of sterke bacteriële uitgroei op na respectievelijk 4-8 uur (bij 25 °C) of 4 uur (38 °C). Bij 15 °C treedt pas na 24 uur minimale bacteriële uitgroei op (Hamosh et al, 1996). In Lawrence (1999) wordt een overzicht gegeven van de gevolgen van de opslagtemperatuur op de immunologische eigenschappen van moedermelk. Hieruit blijkt dat er geen verschil is in de microbiologische en nutritionele kwaliteit van de donormelk als deze gekoeld (0-4 °C, tot 72 uur) of ingevroren is bewaard (-20 °C voor 12 maanden of -70 °C voor onbeperkte tijd). Afname van afweercellen door invriezen is in dit verband geen kwaliteitsverlies, maar gaat wel een rol spelen als de melk wordt ontdooid en daarna bij een te hoge temperatuur wordt bewaard.

Andere aspecten van kwaliteitsverlies (bederf) worden behandeld onder punt 8.

Er zijn geen gegevens gevonden die inzicht geven in het effect van meervoudig invriezen en ontdooien op de kwaliteit en veiligheid van moedermelk.

Het Voedingscentrum geeft aan dat gekolfde moedermelk in de vriezer 6 maanden goed blijft (mits bewaard in een vriezer met 3 of 4 sterren) en raadt aan om moedermelk in de koelkast te laten ontdooien en ontdooid moedermelk binnen 24 uur te gebruiken.

Zie voor een volledig overzicht van effecten van bewaren op kwaliteit en veiligheid van moedermelk Bijlage 4.

## **5. Wat zijn de mogelijke gevolgen van blootstelling aan microbiologisch verontreinigde gedoneerde moedermelk voor een overigens gezonde pasgeborene?**

Een infectie met Hiv heeft – zonder behandeling – in bijna 100% van de gevallen een fatale afloop binnen enkele jaren. Wat de lange termijn prognose is met behandeling van Hiv sinds de geboorte is onduidelijk, er zijn nog geen prospectieve data van perinataal geïnfecteerde kinderen sinds de start van effectieve therapie (in 1996).

HTLV-I infectie geeft bij ongeveer 5% van geïnfecteerde personen, in de loop van enkele tientallen jaren, adult T-cell leukemia lymphoma (leukemie), wat een slechte prognose heeft. HTLV-I en II geven na jaren risico op HTLV-geassocieerde myelopathie (aandoening van het ruggenmerg) wat kan resulteren in ernstige neurologische en motorische beperkingen.

Normaliter worden kinderen van moeders die met HBV besmet zijn, gevaccineerd tegen HBV direct na de geboorte waardoor zij niet meer bevattelijk zijn voor het virus. Hepatitis B vaccinatie bij andere kinderen begint met 6-9 weken via het Rijksvaccinatieprogramma (RVP). Het is niet zeker dat kinderen van met HBV besmette moeders geïnfecteerd worden via de moedermelk. Besmetting van deze kinderen lijkt eerder het gevolg zijn van bloed-bloed contact tijdens de bevalling. Er zijn sterke aanwijzingen dat HBV weliswaar in moedermelk wordt uitgescheiden, maar dat dat echter niet leidt tot een verhoogd ziekte risico bij het kind. Of dat ook bij te vroeg geboren zuigelingen het geval is, is niet bekend.

Kinderen van moeders met HCV worden niet via de moedermelk besmet, aangezien HCV in de melk afgebroken wordt door antivirale melkbestanddelen, dit geldt dus ook voor donormoedermelk.

Bij voldragen, gezonde zuigelingen met een normaal geboortegewicht is het risico op een CMV infectie met ernstig verloop beperkt, mede doordat in de moedermelk ook anti-CMV antilichamen aanwezig zijn (Padberg et al., 2018).

Zoals bij vraag 1 aangegeven, is de kans dat in Nederland zuigelingen worden blootgesteld aan levend-verzwakt gele koorts vaccinvirus zeer klein of afwezig.

Hier zijn dus geen gevolgen van te verwachten.

Aanwezigheid van bacteriën in moedermelk kan wel leiden tot bacteriële infecties in pasgeborenen. Ook bij gezonde pasgeborenen kan o.a. Brucella infectie of groep B streptokokken sepsis optreden via moedermelk (zie ook antwoord op vraag 1). Voor meer details met betrekking tot de risico's van microbiële verontreinigingen in (donor)moedermelk zie Bijlagen 3 en 4.

## **6. Wat zijn de gevolgen van blootstelling aan microbiologisch verontreinigde gedoneerde moedermelk voor een pasgeborene met een verminderde werking van het immuunsysteem?**

Te vroeg geboren hebben een verminderde werking van het immuun systeem en nog niet volledige darmimmunititeit, zodat zij een groter risico hebben om geïnfecteerd te raken als zij met Hiv en HTLV besmette donormelk krijgen. Tijdens zwangerschap wordt op hepatitis B gescreend. Hepatitis B positieve moeders die bevallen van een kind, krijgen speciale medische zorg om transmissie door bloed-bloed contact naar de zuigeling te voorkomen. Deze kinderen krijgen kort na de geboorte antistoffen tegen Hepatitis B. Zuigelingen worden sinds 2011 standaard tegen Hepatitis B gevaccineerd in het RVP. Ook bij te vroeg geboren zuigelingen met een verminderde werking van het immuunsysteem volgt er een standaard vaccinatierreeks na de geboorte, plus toediening van immuunglobulines. Daarmee is het infectierisico door blootstelling via moedermelk afwezig, mits adequate vaccinatierespons werd bereikt. Omdat die vaccinatierespons beperkter is bij te vroeg geboren zuigelingen, wordt theoretisch mogelijk ook een verhoogd infectierisico verondersteld bij drinken van met hepatitis B besmette moedermelk.

Het risico voor HBV infectie bij het kind is mogelijk eerder een gevolg van bloed-bloed contact dan van blootstelling via moedermelk. Ook voor HCV geldt voor kinderen met een verminderde afweer hetzelfde als voor gezonde pasgeborenen, namelijk dat HCV in de melk afgebroken wordt door antivirale melkbestanddelen.

Het RIVM ontraadt Hepatitis B positieve moeders niet om hun kind borstvoeding te geven. De voordelen van borstvoeding wegen zwaarder dan de theoretische kans op overdracht<sup>8</sup>. Voor HCV is geen advies gevonden met betrekking tot het geven van borstvoeding aan het eigen kind. De AUMC moedermelkbank en het moedermelknetwerk sluiten Hepatitis B-of C-positieve moeders uit van donorschap (zie bijlage 1 en 2).

Bij pasgeborenen met een verminderde werking van het afweersysteem, zoals te vroeg geboren zuigelingen, kan CMV infectie via moedermelk leiden tot ernstige ziekte en overlijden. Bij te vroeg geboren zuigelingen (< 32 weken) is bekend dat CMV infectie sepsis-achtige ziekteverschijnselen kan opwekken en risico op longafwijkingen (bronchopulmonale dysplasie). Bij voldragen pasgeborenen met een normaal geboortegewicht resulteert een CMV infectie niet vrijwel niet in ernstige complicaties. Borstvoeding wordt niet ontraden om infectie bij een pasgeborene te voorkomen, omdat de kans op het oplopen van een CMV infectie niet opweegt tegen de voordelen van borstvoeding (NVOG, 2017).

Ook van het rodehond virus uit het combinatie-BMR-vaccin is besmetting van kinderen via de moedermelk gemeld, maar in tegenstelling tot gele koorts is die infectie over het algemeen niet ernstig. Omdat levende vaccins niet worden gegeven tijdens de zwangerschap is er geen risico op het overdragen van levend-verzwakte BMR virussen via de melk naar het kind. Dit geldt dus ook voor donormelk. BMR-vaccinatie van de moeder vlak na haar bevalling is echter niet te verwachten. Voor het toedienen van een BMR vaccin onmiddellijk na de bevalling ter preventie van rubella congenitaal syndroom bij een volgende zwangerschap ontbreekt namelijk de indicatie.

---

<sup>8</sup> <https://www.rivm.nl/hepatitis-b/hepatitis-b-en-zwangerschap>

Aanwezigheid van bacteriën in moedermelk kan bij pasgeborenen met een verminderde werking van het afweersysteem leiden tot ernstige infecties.

Voor meer details met betrekking tot de risico's van microbiële verontreinigingen in (donor)moedermelk in kinderen met verminderde afweer zie Bijlagen 3 en 4.

**7. Welke chemische verontreinigingen zouden zich mogelijkwijze in gedoneerde moedermelk kunnen bevinden? Te denken valt aan residuen van medicijnen, pijnstillers, stoffen ingebracht door gebruik van alcohol, tabak en/of recreatieve drugs of milieucontaminanten.**

Van een groot aantal stoffen is bekend dat ze in moedermelk terecht kunnen komen als de moeder met deze stoffen in contact komt, via inademing, via de huid of door inname via de mond. Het is helemaal afhankelijk van de aard van de stof en de mate van uitscheiding in de melk of er gezondheidsproblemen kunnen optreden bij het kind als gevolg van uitscheiding van die stof in de moedermelk. Dat is voor kinderen die borstvoeding krijgen van hun eigen moeder niet anders dan voor kinderen die gevoed worden met donormelk. Een moeder die haar eigen kind voedt, kan zelf proberen blootstelling aan bepaalde ongewenste stoffen te vermijden. Een moeder van een kind dat met donormelk wordt gevoed heeft geen controle over de voedselinname van de donerende moeder en ook niet over mogelijke blootstelling aan ongewenste stoffen uit andere bronnen. De moeder van dat kind heeft dus ook geen invloed op de blootstelling van haar kind aan stoffen die door de donormoeder in de melk worden uitgescheiden.

Stoffen die vanuit voedsel in moedermelk terecht kunnen komen zijn bijvoorbeeld contaminanten en resten van gewasbeschermingsmiddelen, biociden, diergeneesmiddelen en voedseladditieven. Het dieet van de moeder bepaalt hoeveel en welke stoffen in de moedermelk komen. Een veganistisch dieet zal bijvoorbeeld voorkómen dat resten van diergeneesmiddelen in de moedermelk komen. Het Voedingscentrum adviseert om de consumptie van alcohol- of cafeïnehoudende dranken te beperken in de periode dat een moeder borstvoeding geeft omdat deze stoffen effecten kunnen veroorzaken bij het kind. De AUMC moedermelkbank hanteert overmatig gebruik van deze dranken als uitsluitingscriterium voor moedermelkdonoren. Ook het Voedingscentrum adviseert om in deze periode de consumptie van een aantal kruiden en specerijen te beperken omdat daarin stoffen voorkomen die mogelijk schadelijk zouden kunnen zijn. Of concentraties van deze stoffen in moedermelk zo hoog worden dat zij in toxicologisch relevante mate worden uitgescheiden valt te betwijfelen.

Naast blootstelling via het voedsel kunnen donerende moeders via de huid of via inademing worden blootgesteld aan chemische stoffen, zowel thuis als tijdens het werk. Te denken valt aan bijvoorbeeld (maar niet uitsluitend) oplosmiddelen, metalen, verf-inkt- en lijmcomponenten, kunststofcomponenten, bestrijdingsmiddelen of componenten uit tabaksrook. Arbeids- en ook hobby-gerelateerde blootstelling aan "gevaarlijke stoffen" kan een aanleiding zijn voor de AUMC moedermelkbank om potentiële donoren uit te sluiten, maar de website geeft geen precieze informatie over welke stoffen dat dan zou gaan. Verder is bekend dat voor de zuigeling schadelijke stoffen in moedermelk terecht komen door gebruik van medicijnen en gebruik van recreatieve drugs en ook voor deze stoffen hanteert de AUMC moedermelkbank uitsluitingscriteria.

De mate van overdracht naar de moedermelk is afhankelijk van de blootstelling van de moeder en van de aard van de stoffen. De blootstelling aan deze stoffen is doorgaans niet hoog. Vetoplosbare stoffen, zoals persistente organische verontreinigingen (bv dioxinen), kunnen uiteindelijk een ophoping in het kind geven, omdat zulke stoffen gemakkelijk in vetweefsel kunnen ophopen. Bovendien worden vetoplosbare stoffen in het algemeen slecht uitgescheiden, tenzij ze in het lichaam worden omgezet in beter in wateroplosbare stoffen.

Officiële moedermelkbanken hebben de mogelijkheid om te controleren op de aanwezigheid van ongewenste stoffen in donormelk en doen dat ook. Deze mogelijkheid hebben facebooknetwerken naar verwachting echter niet.

Voor meer details met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid van ongewenste stoffen in (donor)moedermelk zie Bijlage 5.

### **8. Over welk tijdsbestek treedt bederf op van gekolfde moedermelk wanneer dit bij een temperatuur onder de 7 °C wordt opgeslagen en hoe snel verloopt bederf bij temperaturen tussen de 7 en 11 °C en bij kamertemperatuur?**

Bederf is het ongewenste verlies van oorspronkelijke eigenschappen. Er werd geen informatie gevonden over bederf van moedermelk bij de temperaturen die in de vraag werden genoemd.

Melk in het algemeen, dus ook moedermelk, is onderhevig aan verschillende vormen van bederf, waaronder chemisch, fysisch en microbiologisch bederf. Melk kan verzuren, eiwitten kunnen lyseren en vetten in melk kunnen oxideren en lyseren. Melk is rijk aan nutriënten en vormt daarmee een vruchtbare voedingsbodem voor een breed scala aan bacteriën. Deze kunnen ziekteverwekkend zijn (zie vraag 3), en/of bederf-veroorzakend. Voor het ziekteverwekkende aspect van toename in micro-organismen, zie vraag 3. Ook een bederf-veroorzakende flora kan ziekte verwekken indien zij metabolieten zoals biogene amines produceren.

Voor het effect van opslagtemperatuur op groei van de bederf-veroorzakende bacteriën, zie ook vraag 3. Maar ook niet groeiende bacteriën zijn metabool actief en kunnen biogene amines produceren. Hoe lager de opslagtemperatuur, hoe lager de metabole activiteit.

Over moedermelk zijn onderstaande gegevens gevonden. Hamosh et al. (1996) hebben gekeken naar het effect van tijd en temperatuur op pH, lipolyse en proteolyse in onpasteuriseerde moedermelk. Ongeacht de temperatuur (15, 25 of 38 °C) nam de pH niet noemenswaardig af tot 8 uur na afname, maar is met 1 à 2 eenheden (van pH 7 naar pH 5) afgenomen na 24 uur. De oorzaak van deze daling werd niet verder onderzocht. Het vrije vetzuurgehalte nam onafhankelijk van de opslagtemperatuur gedurende de eerste 24 uur toe (van ca 3% naar 7% van het totale vetgehalte van de melk). Proteolyse vindt nauwelijks plaats binnen 24 uur. Het effect van bewaartemperaturen tussen 0 en 15 °C op deze parameters werd in deze studie niet onderzocht, maar is mogelijk minder groot. Op basis van deze gegevens is temperatuur op andere vormen van bederf<sup>1</sup> dan microbiologisch bederf niet van invloed; althans niet binnen 24 uur na melkafname.

Opslag van moedermelk bij 0-4 °C (voor 72 hr) heeft geen meetbare gevolgen voor de immunologische eigenschappen van melk (Lawrence, 1999; 2001). Het effect van opslag bij hogere temperaturen op deze eigenschappen is niet bekend. Ingevroren (bij -20 of -70 °C) voor langere tijd is er immunologisch kwaliteitsverlies (zie ook vraag 4). Zoals in het antwoord op vraag 4 is weergegeven, zijn er geen gegevens gevonden die inzicht geven in het effect van meervoudig invriezen en ontdooien op de kwaliteit en veiligheid van melk.

### **9. Wat zijn de risico's voor een pasgeborene wanneer deze melk drinkt waarin zich geen pathogene micro-organismen bevinden, maar waar wel (enige mate van) bederf is opgetreden?**

Moedermelk is niet steriel, maar bevat altijd huidflora van de moeder. Dit zijn voornamelijk niet-pathogene micro-organismen. Niet-pathogene micro-organismen kunnen bederf veroorzaken; bij eiwitafbraak kunnen bijvoorbeeld biogene amines worden gevormd. Er zijn echter geen studies gevonden waarin hierover geschreven wordt. Of er

gezondheidsrisico's zijn verbonden aan de consumptie van microbiologisch bedorven moedermelk (waarin geen pathogene micro-organismen aanwezig zijn) is dus niet duidelijk maar kan niet worden uitgesloten. Er is ook geen informatie gevonden over de gezondheidsrisico's verbonden aan andere vormen van bederf dan microbiologisch (bijvoorbeeld chemisch of fysisch).

Het is wel mogelijk dat de organoleptische eigenschappen van de moedermelk door bovengenoemd (vraag 8) bederf veranderen, waardoor het kind de melk niet meer wil drinken.

#### **10. Zijn er andere nog niet in bovenstaande vragen genoemde risico's verbonden aan het delen van niet gescreende moedermelk?**

Wegens de complexiteit van de vraag is deze beoordeling op een aantal punten ingeperkt:

- Het Front Office gaat er vanuit dat donoren te goeder trouw zijn en dat zij hoogst mogelijke kwaliteit van de donormelk nastreven en daar dus alle mogelijke maatregelen voor nemen. Als de moedermelk al tijdens het kolven besmet zou raken of als moedermelk onder ongunstige omstandigheden wordt bewaard (bv. ongekoeld) kan dat een extra risico met zich meebrengen. Ook opzettelijke verontreiniging van de melk is daarom uitgesloten. Screening kan behulpzaam zijn bij het opsporen van donormoedermelk die kwalitatief onder de maat is, maar zal geen 100% zekerheid kunnen bieden. Een screening vindt immers alleen die dingen waarop wordt gescreend.
- Ook is er vanuit gegaan dat donormelk slechts binnen Nederland vervoerd wordt, en niet over internationale trajecten. Transport over grotere afstanden brengt extra risico's met zich mee, niet alleen voor wat betreft bewaaromstandigheden tijdens transport, maar ook wegens de mogelijkheid dat donormoeders slecht gekarakteriseerd zijn voor wat betreft microbiologische status of medicijn/drugsgebruik. Als, bijvoorbeeld, donormoedermelk afkomstig is van donoren uit landen zonder screening van zwangere vrouwen en met een hogere prevalentie van virussen zoals Hiv en HTLV-I en II, is het risico van aanwezigheid van deze virussen in de gekolfde moedermelk groter. Zo komt in de Cariben veel vaker HTLV-I voor dan in Europa.
- Daarnaast is uitgegaan van het gebruik van de donormelk door voldragen kinderen, aangezien te vroeg geboren kinderen in het ziekenhuis verblijven en de voeding niet van particulieren donornetwerken zullen ontvangen. Donormoedermelk die aan deze kinderen gegeven wordt en die afkomstig is van de Nederlandse moedermelkbank kan als veilig worden beschouwd.

Naast bovenstaande factoren die buiten de beoordeling zijn gehouden spelen ook de volgende twee aspecten een rol, die overigens niet verder zijn meegenomen in deze beoordeling:

- Indien er voor de gedoneerde moedermelk betaald wordt (bijvoorbeeld via aanbod op internet), is het risico op fraude hoger. Moedermelk kan dan bijgemengd worden met andere vloeistoffen waardoor onder andere de nutritionele waarde af kan nemen (zie bijvoorbeeld Healthline, 2019).
- Door de moedermelkbank verzamelde donormelk wordt uit veiligheidsoverwegingen gepasteuriseerd op specifieke wijze (Holder pasteurisatie: 30 min bij 62,5 °C). Deze melk is bedoeld voor te vroeg geboren baby's. Het is onduidelijk of pasteurisatie van donormelk voor voldragen baby's óók gebeurt; een adequate pasteurisatiestap, in combinatie met gekoelde of ingevroren opslag, zou de microbiologische risico's verminderen. Er is geen informatie gevonden over de

houdbaarheid en veiligheid van moedermelk die na pasteuriseren bij kamertemperatuur wordt bewaard.

## **11. Zijn er nog andere punten die u onder de aandacht van BuRO wilt brengen in verband met dit onderwerp?**

- De vraag is vooral hoe betrouwbaar de informatie is over de bron van de moedermelk en hoe de melk behandeld is na kolven. Pasteurisatie kan een verbeterde veiligheid opleveren, maar is nog steeds geen garantie dat donormoedermelk daarna niet alsnog besmet wordt. Als er weinig zicht is op afnametechniek, bewaartemperatuur en duur en methode bij opslag, dan kan niet worden beoordeeld of de microbiologische veiligheid afdoende is gewaarborgd. Daarom wordt o.a. in Canada het delen van ongepasteuriseerde moedermelk niet aangemoedigd omdat de microbiologische kwaliteit ervan niet is gegarandeerd (St. Onge et al., 2015). Officiële Moedermelkbanken in Canada, VS, VK en Nederland bewaken de microbiële veiligheid van donormoedermelk en zorgen dat deze in stand blijft.
- De volgorde waarin de donormelk wordt behandeld (eerst pasteuriseren en dan invriezen of andersom is niet van belang, zolang de melk maar na pasteuriseren / ontdooien of ontdooien / pasteuriseren binnen afdoende tijd wordt geconsumeerd omdat bij onjuiste duur en methode van opslag de microbiologische kwaliteit niet gewaarborgd is.
- De hierboven beschreven vragen zijn gericht op mogelijke risico's die verbonden zijn aan donormoedermelk, echter zijn er ook veel voordelen verbonden aan het verstrekken van moedermelk aan pasgeborenen. RIVM onderzoek (Buijssen et al., 2015) naar de gezondheidseffecten van borstvoeding toont aan dat (reguliere) borstvoeding gunstiger is voor de gezondheid van kinderen dan flesvoeding. Zo is overtuigend aangetoond dat borstgevoede zuigelingen minder kans op bepaalde infectieziekten hebben. Het gunstige effect werkt bovendien door nadat met borstvoeding is gestopt. Borstgevoede kinderen hebben waarschijnlijk een lager risico op overgewicht en astmatische aandoeningen. In dit rapport (Buijssen et al., 2015) is niet gekeken naar effecten van mogelijke blootstelling aan schadelijke stoffen via de borstvoeding. Wel wordt aangegeven dat de meeste epidemiologische studies een gunstig effect op de gezondheid laten zien. De algemene consensus is dat de gezondheidsbevorderende werking zwaarder weegt dan mogelijke schadelijke effecten (Buijssen et al., 2015). Mead (2008) beschrijft bijvoorbeeld dat dit ook geldt ook als de negatieve effecten van blootstelling aan contaminanten via de borstvoeding wordt meegewogen (Mead, 2008). Ook het Voedingscentrum en andere organisaties (bv UK National Institute for Health and Care Excellence of de WHO zie voetnoot 9) adviseren in deze richting. Een overzicht van de klinische voordelen van en zorgen bij het gebruik van donormoedermelk bij te vroeg geborenen wordt gegeven in Arslanoglu et al (2010a,b; 2013). Aangetoonde klinische voordelen zijn bescherming tegen necrotische enterocolitis en een verbeterde voedseltolerantie en als langere termijneffecten een lagere arteriële bloeddruk, een lagere LDH/HDL cholesterol ratio en een lager apoB/apoA-1 ratio. Als mogelijk voordeel wordt een verhoogde immuniteit (op korte en lange termijn) genoemd. Benoemde zorgen zijn een iets langzamere groei van het kind dat donormelk krijgt door te weinig eiwit in de melk, dit zou door individuele verrijking opgelost kunnen worden, en daarnaast veranderingen in nutritionele en biologische kwaliteit van de melk door pasteurisatie, dit zou door betere technieken opgelost kunnen worden. Arslanoglu

---

<sup>9</sup> UK National Institute for Health and Care Excellence

<https://www.nice.org.uk/guidance/cg93/chapter/Introduction> en Wereld Gezondheids Organisatie WHO zie: <http://www.who.int/topics/breastfeeding/en/>

et al. pleiten daarom voor het standaard inzetten van donormelk voor te vroeg geboren.

- Waar de eigen moeder er zelf op kan letten dat zij contact met ongewenste stoffen zo veel mogelijk vermijdt, is die optie voor donormelk-gevoede kinderen niet aanwezig. Voor de donormelk die beschikbaar wordt gesteld via sociale netwerken geldt dat het voor de ontvangende moeder niet zeker is of en wat de donerende moeder gebruikte. De concentratie van werkplek-gebonden stoffen in (donor)moedermelk zal afhangen van de blootstelling van de (donor)moeder op de werkplek. Daarom is er voor de moeder van het ontvangende kind wellicht onvoldoende zekerheid of de gedoneerde melk vrij is van stoffen, die zij zelf probeert te vermijden. Voor kinderen die na de geboorte nog in het ziekenhuis moeten verblijven is er tijdens verblijf in het ziekenhuis de mogelijkheid dat zij gevoed worden met donormelk van de op de streng-controlerende donormoedermelkbank van AUMC. Voor kinderen die niet in een ziekenhuis verblijven is die optie er niet.

### **Samenvattende conclusie**

Noot: in de grijze conclusiebox (zie bladzijde 2-4) zijn de specifieke antwoorden per vraag gegeven, hieronder volgt een beknopte samenvattende conclusie over de vragen heen.

Alleen voor de virussen Hiv, HTLV, en CMV is transmissie via moedermelk aangetoond. Pasteurisatie van moedermelk kan deze virussen inactiveren. Gezien de achtergrondprevalentie van Hiv- en HTLV-infecties en gestandaardiseerde Hiv-screening bij zwangeren, is de kans zeer laag dat deze beide virussen onverwacht worden aangetroffen in donormoedermelk van in Nederland woonachtige donoren. Echter, gezien de ernstige consequenties van eventuele infectie van de pasgeborene, is het echter wel absoluut noodzakelijk altijd alleen Hiv- en HTLV-vrije melk aan te bieden. Voor CMV is er een grotere kans dat dit in moedermelk wordt aangetroffen. CMV-transmissie via moedermelk kan dat symptomatische CMV-infecties veroorzaken bij te vroeg geboren zuigelingen. Bij voldragen pasgeborenen met een normaal geboortegewicht resulteert een CMV infectie vrijwel niet in ernstige complicaties. Borstvoeding wordt niet ontraden om infectie bij een pasgeborene te voorkomen omdat de kans op het oplopen van een CMV infectie niet opweegt tegen de voordelen van borstvoeding (NVOG, 2017).

Ook voor HBV en HCV is wel aangetoond dat deze weliswaar in de moedermelk aantoonbaar zijn, maar dat lijkt niet te leiden tot ziekteontwikkeling, althans niet bij voldragen gezonde baby's. Voor HBV geldt een gestandaardiseerde HBV-screening voor alle zwangeren. Het RIVM ontraadt hepatitis B positieve moeders niet om hun kind borstvoeding te geven. De voordelen van borstvoeding wegen zwaarder dan de theoretische kans op overdracht. HBV-seropositieve moeders mogen echter geen melkdonor zijn voor het AUMC of het moedermelknetwerk.

Voor de bacteriële infecties worden Brucellose; Pneumokokken; Meningokokken; Stafylokokken (*S. aureus*); *Haemophilus influenzae b*, groep B streptokokken en gastro-enteritis-veroorzakers als ziekteverwerkers aangemerkt die via moedermelk naar kinderen kunnen worden overgedragen.

Bacteriële besmetting van donormoedermelk kan ontstaan of verergeren door onsteriele afname, transport of opslag waardoor ongewenste bacteriële infecties kunnen optreden bij de pasgeborene. Behalve donorscreening op bacteriële infectie bij de donormoeder is vooral pasteurisatie van belang vanwege het doden van bacteriën. Te vaak of te lang verhitten van moedermelk doet echter de kwaliteit van moedermelk geen goed, omdat daardoor anti-infectieuze en voedingseigenschappen worden verminderd. Dat zou de voordelen van moedermelk ten opzichte van melkpoeder reduceren. Bewaartemperatuur



heeft geen invloed op andere vormen van bederf dan microbiologisch bederf; althans niet binnen 24 uur na melkafname. Uit microbiologische veiligheidsoverwegingen moet moedermelk niet langer dan 4, 8, 24 of 72 uur worden bewaard bij respectievelijk 30-38 °C, 15-27 °C, 4-10 °C en 0-4 °C. Dit zijn resultaten uit één studie; maar een aantal andere studies lijken dit beeld te ondersteunen. In ongepasteuriseerde melk treedt echter bij kamertemperatuur wél enige uitgroei van bacteriën op binnen 4-8 uur na afname. Bij een temperatuur van 38 °C is die uitgroei al na 4 uur aanzienlijk. Koelen tot voldoende lage temperaturen (< 4 °C) kan de uitgroei van bacteriën aanzienlijk vertragen of zelfs stopzetten (bij bevriezen), wat de houdbaarheid zal verlengen tot enkele dagen (koelen) of zelfs maanden (bevriezen). Eenmalig invriezen en ontdooien heeft geen nutritioneel of microbiologisch kwaliteitsverlies tot gevolg. Het is niet bekend of herhaaldelijk invriezen en ontdooien tot kwaliteitsverlies leidt. Het bewaren van ontdooide moedermelk bij kamertemperatuur langer dan 8 uur is ongunstig, omdat daarin het beschermend effect van afweercellen is afgenomen.

Voor donormelk afkomstig van donormoeders die in Nederland bevallen zijn, zijn de virale infectiekansen gering door een geringe prevalentie en door de prenatale screening programma's. Het risico kan door pasteurisatie verder gereduceerd worden. Bacteriële besmettingen door onvoldoende pasteurisatie of onsteriele procedures tijdens verwerking, opslag of transport kunnen, vooral bij te vroeg geboren zuigelingen, ziekte veroorzaken. Dit is bij uitstek de groep pasgeborenen die gezondheidswinst kan hebben van (donor)moedermelk, die overigens de donormelk krijgen vanuit een moedermelk-bank via het ziekenhuis waar zij worden verzorgd. Bij gezonde pasgeborenen is dat risico veel lager, maar ook voor deze kinderen is een risico niet uit te sluiten als zij donor-moedermelk krijgen die te sterk is gecontamineerd met pathogene organismen.

Naast bacteriële en virale infecties kan met moedermelk ook overdracht plaatsvinden van stoffen van de moeder naar het kind. Overdracht van stoffen is beschreven voor medicijnen, bestrijdingsmiddelen, diergeneesmiddelen, biociden, voedseladditieven, alcohol, stoffen in tabaksrook en/of recreatieve drugs. Ook milieucontaminanten, die aanwezig zijn in voedsel of drinkwater kunnen in moedermelk worden uitgescheiden naast stoffen die van nature in het voedsel aanwezig zijn, zoals cafeïne of stoffen uit kruiden. Het is helemaal afhankelijk van de aard van de stof en de mate van uitscheiding in de melk of er gezondheidsproblemen zouden kunnen optreden bij het kind als gevolg van uitscheiding van die stof in de moedermelk. Dat is voor kinderen die voeding krijgen van hun eigen moeder niet anders dan voor kinderen die gevoed worden met donormelk, met dien verstande dat de eigen moeder enigermate controle heeft over de stoffen waaraan zijn is blootgesteld. Zij kan adviezen van bijvoorbeeld het Voedingscentrum of artsen opvolgen over het al of niet gebruiken van bepaalde voedingsmiddelen of medicijnen. Voor een kind dat donormelk krijgt, heeft de moeder meestal geen invloed op blootstelling van de donormoeder uit voedsel of uit andere bronnen en dus ook niet op blootstelling van dat kind aan stoffen die door de donormoeder in de melk worden uitgescheiden.

Voor te vroeg geboren kinderen is er tijdens verblijf in het ziekenhuis de mogelijkheid dat zij gevoed worden met donormelk afkomstig van de streng-controlerende donormoeder-melkbank van AUMC. Voor kinderen die niet in een ziekenhuis verblijven is die optie er over het algemeen niet.

## Referenties

- Almutawif Y, Hartmann B, Lloyd M, Erber W, Geddes D. (2017) A retrospective audit of bacterial culture results of donated human milk in Perth, Western Australia. *Early Hum Dev.* 105, 1-6 Online: [dx.doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2016.12.011](https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2016.12.011).
- Arslanoglu, S, EE Ziegler, GE Moro and the WAPM working group on nutrition (2010a) Optimization of human milk fortification for preterm infants: new concepts and recommendations. *J Perinat Med.* 38, :233-8. doi: 10.1515/JPM.2010.073.

- Arslanoglu S1, Moro GE, Ziegler EE, The WAPM Working Group On Nutrition. (2010b) Donor human milk in preterm infant feeding: Evidence and recommendations. *J. Perinatal Med.* 38, 347-351. Online: doi 10.1515/jpm.2010.064.
- Arslanoglu, S, W Corpeleijn, G Moro, C Braegger, C Campoy, V Colomb, T Decsi, M Domellöf, M Fewtrell, I Hojsak, W Mihatsch, C Molgaard, R Shamir, D Turck, and J van Goudoever. (2013) Donor human milk for preterm infants: current evidence and research directions. *J. Pediatric Gastroent. Nutr.* 57, 535-542. Online: doi: 10.1097/MPG.0b013e3182a3af0a.
- Baars AJ, Van Leeuwen FXR en Kramers PGN (2004) In: Kreijl CF en Knaap AGAC et al (red). *Ons eten gemeten. Gezonde voeding en veilig voedsel in Nederland.* RIVM rapport 270555007. Bohn Stafleu Van Loghum, Houten.  
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/270555007.pdf>
- Beasley RP, Trepo C, Stevens CE, Szmuness W. (1977) The e antigen and vertical transmission of hepatitis B surface antigen. *Am J Epidemiol.* 105:94-98
- Beasley RP, Stevens CE, Shiao IS, Meng HC (1975) Evidence against breast-feeding as a mechanism for vertical transmission of hepatitis B. *Lancet* 2: 740-741.
- Buijssen M. et al., (2015) Health effects of breastfeeding: an update. Systematic literature review, RIVM Report 2015-0043
- CPD (2006) Canadian Paediatric Society; Maternal Infectious Diseases, Antimicrobial Therapy or Immunizations: Very Few Contraindications to Breastfeeding. *Can J Infect Dis Med Microbiol.* 17, 270-272
- Dahaban, NM, MF Romli, NR Roslan, S San-San Kong, and FC Cheah (2013) Bacteria in expressed breastmilk from mothers of premature infants and maternal hygienic status. *Breastfeeding Medicine* 8, 422-423. Online: doi: 10.1089/bfm.2012.0109.
- de Oliveira PR, Yamamoto AY, de Souza CB, de Araújo NM, de Andrade Gomes S, Heck AR, de Castro Figueiredo JF, Mussi-Pinhata MM (2009) Hepatitis B viral markers in banked human milk before and after Holder pasteurization. *J Clin Virol.* 45, 281-284.
- Dewitte, C, P Courdent, C Charlet, D Dumoulin, R Courtol, and V Pierrat (2013) Contamination du lait maternel par une flore aérobie: évaluation des pertes pour un lactarium. *Archives de Pédiatrie* 22, 461-467. Online: dx.doi.org/10.1016/j.arcped.2015.02.011
- Dunn DT, Newell ML, Ades AE, Peckham CS (1992) Risk of human immunodeficiency virus type 1 transmission through breastfeeding. *Lancet* 340(8819):585-588.
- Fisher J, Mahle D, Bankston L, Greene R and Gearhart J (1997) Lactational Transfer of Volatile Chemicals in Breast Milk. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 58, 425-431.
- Genç M, Ledger WJ., (2000) Syphilis in pregnancy, *Sexually Transm Infections* 76:,73-79.
- Gessain A, Cassar O. (2012) Epidemiological Aspects and World Distribution of HTLV-1 Infection. *Front Microbiol.* 15; 388, 1-23.
- Hahne SJ, de Melker HE, Kretzschmar M, Mollema L, Van Der Klis FR, Van Der Sande MA and Boot HJ (2012) Prevalence of hepatitis B-virus infection in The Netherlands in 1996 and. 2007. *Epidemiol Infect.* 2012;140:, 1469-1480.
- Haiden, N, Pimpel B, Assadian O, Binder C, Kreissl A, Repa A, Thanhäuser M, Roberts CD and Berger A (2016) Comparison of bacterial counts in expressed breast milk following standard or strict infection control regimens in neonatal intensive care units: compliance of mothers does matter. *Journal of Hospital Infection* 92, 226-228. Online: dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2015.11.018.
- Hamosh, M, Ellis LA, Pollock DR, Henderson TR and Hamosh P (1996). Breastfeeding and the working mother: effect of time and temperature of short-term storage on proteolysis, lipolysis, and bacterial growth I milk. *Pediatrics* 97: 492-498.
- Hamprecht K and Goelz R (2017) Postnatal Cytomegalovirus Infection Through Human Milk in Preterm Infants: Transmission, Clinical Presentation, and Prevention. *Clin. Perinatol.* 44, 121-130.
- Hartmann BT, Pang WW, Keil AD, Hartmann PE en Simmer K (2007) Best practice guidelines for the operation of a donor human milk bank in an Australian NICU. *Early Hum. Developm.* 83, 667-673.

- Hartmann BT (2017) Ensuring Safety in Donor Human Milk Banking in Neonatal Intensive Care. *Clin Perinatal.* 44, 131-149
- Healthline (2019). Should Women Be Compensated for Donating Breast Milk? <https://www.healthline.com/health-news/compensation-for-donating-breast-milk>
- Hirata M, Hayashi J, Noguchi A, Nakashima K, Kajiyama W, Kashiwagi S, Sawada T SO. (1992) The effects of breastfeeding and presence of antibody to p40tax protein of human T cell lymphotropic virus type-I on mother to child transmission. *Int J Epidemiol.* 21, 989-994.
- Igumbor, EO, Mukura RD, Makandiramba B and Chihota V (2000) Storage of breast milk: effect of temperature and storage duration on microbial growth. *Central African Journal of Medicine* 46, 247-251.
- Israel-Ballard, K, Coutsoydis A, Chantry CJ, Sturm AW, Karim F, Sibeko L and Abrams B (2006). Bacterial safety of flash-heated and unheated expressed breastmilk during storage. *J Trop. Pediatr.* 52, 399-405. Online: doi:10.1093/tropej/fml043.
- Karimi, M, Eslami Z, Shamsi F, Moradi J, Ahmadi AY, and Baghianimoghadam B (2013) The effect of educational intervention on decreasing mothers' expressed breast milk bacterial contamination whose infants are admitted to neonatal intensive care unit. *J Res. Hth Sci* 13, 43-47.
- Keim, SA, Hogan JS, McNamara KA, Gudimetla V, Dillon CE, Kwiek JJ and Geraghty SR (2013) Microbial contamination of human milk purchased via the internet. *Pediatrics* 132, e1227-e1235. Online: doi:10.1542/peds.2013-1687.
- Knoop, U, Schütt-Gerowitt H and Matheis G. (1985) Bacterial growth in breast milk under various storage conditions. *Monatsschr Kinderheilk* 133, 483-486.
- Korndewal MJ, Mollema L, Tcherniaeva I, van der Klis F, Kroes AC, Oudesluys-Murphy AM, Vossen AC, de Melker HE. (2015) Cytomegalovirus infection in the Netherlands: seroprevalence, risk factors, and implications. *J Clin Virol.* 63, 53-58
- Lawrence RA (1999) Storage of human milk and the influence of procedures on immunological components of human milk. *Acta Paediatr.* 88, 14-18.
- Lawrence, RA. 2001. Milk banking: the influence of storage procedures and subsequent processing on immunologic components of human milk. In: *Advances in Nutritional Research*, pp 389-404. ISSN: 0149-9483.
- Lawrence RM (2013) Circumstances when breastfeeding is contraindicated. *Pediatr Clin North Am.* 60, 295-318
- Landers, S and K Updegrove (2010) Bacteriological screening of donor human milk before and after Holder pasteurization. *Breastfeeding Medicine* 5: 117-121. Online: doi: 10.1089/bfm.2009.0032.
- Landers S. and Hartmann BT (2013) Donor human milk banking and the emergence of milk sharing. *Pediatr Clin N Am*, 60, 247-260
- LCI (2019) LCI-richtlijn Gele koorts. <https://lci.rivm.nl/richtlijnen/gele-koorts> (04-04-2019)
- LCR (2017) Landelijk Coördinatiecentrum Reizigersadviesing (LCR), Protocol Gele Koorts. <https://www.lcr.nl/>
- Lorico JLL and Perez ML (2012) Effects of storage process on the bacterial growth-inhibiting activity of expressed human breast milk on common neonatal pathogens, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*. *Pediatr. Infect Dis. Soc. Philipines (PIDSP) J.* 13, 1-7.
- Mead, M.N. (2008) Contaminants in Human Milk: Weighing the Risks against the benefits of Breastfeeding, *Environ Hlth Perspect*, 116, A426-A434.
- Melville JM and Moss TJM (2013) The immune consequences of preterm birth. *Front Neurosci.* 7, 1-9
- Ministerie SZW (2019) Kinderwens, zwanger, borstvoeding en werk. <https://www.arboportaal.nl/onderwerpen/zwangeren-en-vrouwen-die-borstvoeding-geven>
- Montoya-Ferrer A, Zorrilla AM, Viljoen, Molès JP, Newell ML, Van de Perre P and Tuailon E. (2015) High Level of HBV DNA Virus in the Breast Milk Seems not to

- Contraindicate Breastfeeding. *Mediterr J Hematol Infect Dis* 2015, 7(1): e2015042, DOI: <http://dx.doi.org/10.4084/MJHID.2015.042>
- Nakamura K, Kaneko M, Abe Y, Yamamoto N, Mori H, Yoshida A, Ohashi K, Miura S, Yang TT, Momoi N, Kanemitsu K. (2016) Outbreak of extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing *Escherichia coli* transmitted through breast milk sharing in a neonatal intensive care unit. *J Hosp. Infect.* 92, 42-46
- Ng, DK, Lee SYR, Leung LCK, Wong SF and JCS Ho (2004) Bacteriological screening of expressed breast milk revealed a high rate of bacterial contamination in Chinese women. *Journal of Hospital Infection* 58: 146-150. Online: doi: 10.1016/j.jhin.2004.05.018.
- NVOG (2017) Nederlandsevereniging voor Obstetrie en Gyneacologie. NVOG-richtlijn Cytomegalievirus (CMV) en zwangerschap. <https://www.nvog.nl/wp-content/uploads/2018/02/Cytomegalievirus-CMV-en-zwangerschap-1.0-01-06-2017.pdf>
- Nwankwo, MU, E Ofor, AA Okolo, and JA Omene (1988) Bacterial growth in expressed breast-milk. *Ann. Trop. Paediatrics* 8, 92-95.
- Olowe, SA, Ahmed I, Lawal SF and Ransome-Kuti S (1987) Bacterial quality of raw human milk: effect of storage in a refrigerator. *Ann. of Trop. Paediatrics* 7, 233-237.
- Olukunle OF and Adetuyi FC (2008) Microbial growth in stored human breast milk. *J. Pure Appl. Microbiol.* 2, 63-68.
- Padberg S, Bühner C, Menzel J, Weikert C, Schaefer C and Abraham K (2018) Fremdstoffe und Krankheitserreger in der Muttermilch - ein Risiko für das Kind? *Bundesgesundheitsblatt, Themenheft Stillen*, 22.06.2018. <https://doi.org/10.1007/s00103-018-2764-5> .
- Petrova M and Kamburov V (2010) Breastfeeding and chronic HBV infection: Clinical and social Implications. *World J Gastroenterol.* 16, 5042-5046.
- Pfaender S, Heyden J, Friesland M, Ciesek S, Ejaz A, Steinmann J, Steinmann J, Malarski A, Stoiber H, Tsiavaliaris G, Bader W, Jahreis G, Pietschmann T and Steinmann E (2013) Inactivation of hepatitis C virus infectivity by human breast milk. *J Infect Dis.* 15;208, 1943-1952.
- Pott HJ, Theodoro M, de Almeida Vespoli J, Senise JF, Castelo A (2018) Mother-to-child transmission of hepatitis C virus. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 224, 125-130.
- RIVM-RIKILT (2019) Front Office Voedsel- en Productveiligheid, Risicobeoordeling van borstvoedingsthee. Datum risicobeoordeling: 21-01-2019 (concept) Projectnummer: V/090130
- RIVM (2018) web informatiepagina over BMR vaccinatie tijdens borstvoeding. <https://www.rivm.nl/mag-bmr-vaccinatie-worden-gegeven-tijdens-borstvoeding> (04-04-2019)
- RIVM-website (2019) Bloedonderzoek zwangeren: voor professionals. <https://www.rivm.nl/bloedonderzoek-zwangeren/voor-professionals> (28-02-2019)
- Schleiss MR (2006) Role of breast milk in acquisition of cytomegalovirus infection: recent advances. *Curr Opin Pediatr.* 18: 48-52.
- Schoonderwoerd A (2018) e-mailcorrespondentie tussen A.Schoonderwoerd (Vumc) en R de Jonge (RIVM) dd.12 en 19 maart 2018.
- Slutzah M, Codipilly CN, Potak D, Clark RM and Schanler RJ (2010) Refrigerator storage of expressed human milk in the neonatal intensive care unit. *J Pediatrics* 156, 26-28.
- Sosa R and Barness L (1987) Bacterial growth in refrigerated human milk. *Am J Dis Children* 141, 111-112.
- St. Onge M, Chaudhry S and Koren G (2015) Donated breast milk stored in banks versus breast milk purchased online. *Canadian Family Physician* 61, 143-146.
- Kuhn S, Twele-Montecinos L, MacDonald J, Webster P and Law B.(2011) Case report: probable transmission of vaccine strain of yellow fever virus to an infant via breast milk. *Can Med Ass J* 183, E243-245.
- TIS-LAREB 2019. Teratologie Informatie Service (2019) geneesmiddelen bij borstvoeding. <https://www.lareb.nl/teratologie-nl/borstvoeding/> (18 feb 2019)

- Trimbos-instituut (2019a) Alcoholinfo borstvoeding.  
<https://www.alcoholinfo.nl/publiek/seks-zwangerschap/borstvoeding>  
(18-02-2019)
- Trimbos-instituut (2019b) Drugsinfo alles over drugs, risico's en gezondheid.  
<https://www.drugsinfo.nl/publiek/vruchtbaarheid-en-zwangerschap/risico-per-fase/borstvoeding> (18-02-2019)
- Urbaniak, C, Burton JP and Reid G (2012) Breast, milk and microbes: a complex relationship that does not end with lactation. *Women's Health* 8, 385-398.
- AUMC (2019) Meest gestelde vragen, Nederlandse Moedermelkbank, versie mei 2017.  
<https://www.vumc.nl/web/file?uuid=ab23d7be-cdb3-4ced-bc0b-e0248c65a14e&owner=5ec2d559-9d3f-4285-8cbd-140abc921b69&contentid=4869&disposition=inline> (02 april 2019)
- White AB, Mirjahangir JF, Horvath H, Anglemyer A and Read JS (2014) Antiretroviral interventions for preventing breast milk transmission of Hiv. *Cochrane Database Syst Rev.* 4, CD011323. doi: 10.1002/14651858.CD011323.

## Bijlage 1

### Eisen voor moedermelkdonatie zoals gehanteerd door De Nederlandse moedermelkbank (AUMC, 2019)

<https://www.vumc.nl/web/file?uuid=ab23d7be-cdb3-4ced-bc0b-e0248c65a14e&owner=5ec2d559-9d3f-4285-8cbd-140abc921b69&contentid=4869&disposition=inline> (18-02-2019)

U kunt geen donor zijn indien u:

- rookt of nicotinepleisters of -kauwgom gebruikt
- meer dan twee alcoholconsumpties per week drinkt
- (recreatieve) drugs gebruikt of gebruikt heeft (het jaar voorafgaand aan melkdonorschap mag geen amfetamine, cannabis of cocaïne gebruikt zijn, vrouwen die ooit intraveneus drug gebruikt hebben worden uitgesloten voor melkdonorschap)
- ooit een positieve serologische testuitslag heeft gehad voor Hiv 1 of 2, hepatitis B of C, humaan T-lymphoma virus (HTLV) type 1 of 2, of syfilis
- een verhoogde kans op de ziekte van Creutzfeldt-Jakob (CJD) hebt. Dat wil zeggen wanneer CJD in uw familie voorkomt of wanneer u tussen 01-01-1980 en 31-12-1996 bij elkaar opgeteld 6 maanden of langer in het Verenigd Koninkrijk geweest bent
- bepaalde medicijnen, vitaminepillen en/of kruidenpreparaten gebruikt. De anticonceptiepil is in ieder geval wel toegestaan, overige medicijnen worden individueel besproken tijdens het intakegesprek.
- tijdens uw hobby's of werk met gevaarlijke stoffen in aanraking komt
- een bepaald dieet heeft. Bij het volgen van een veganistisch dieet, crash-dieet, een dieet waarbij bepaalde componenten niet of weinig gegeten worden en een dieet waarbij gebruik wordt gemaakt van vermageringspreparaten, -formules, -modules of -pillen, mag er geen moedermelk gedoneerd worden
- meer dan matig gebruik maakt van cafeïne-houdende producten, kruiden(preparaten), vitaminepreparaten of vette vis

Donoren worden gescreend in een getrapte procedure. De eerste screening vindt plaats door middel van een telefonisch intake gesprek met de moedermelkbank. Daarna volgt een onderzoek bij "Sanquin", dat iedere 3 maanden wordt herhaald als iemand donoor blijft voor een langere periode. Bij "Sanquin" wordt bloed afgenomen en wordt er een uitgebreide vragenlijst doorlopen. Gezien deze screening, die maar op enkele plaatsen in Nederland gebeurt, is het van belang dat de donoor de Nederlandse of Engelse taal machtig is.

De moedermelkbank vraagt de donoren om hun melk direct na afkolgen in te vriezen (temperatuur <-18 graden). Het moet een aparte vriezer/aparte vriezer lade zijn, een vrieskastje in de koelkast zelf is niet toegestaan, deze is niet koud genoeg. De melk moet binnen 8 weken na het kolven bij de moedermelkbank zijn. De melk dient opgeslagen te worden in de speciale flesjes die de donoor ontvangt van de moedermelkbank. De donoor ontvangt een thermometer waarmee (wekelijks) de temperatuur van de vriezer kan worden gecontroleerd. De melk wordt opgehaald door een koeriersdienst.

De AUMC moedermelkbank handelt volgens een HACCP plan waarin allerlei procedures voor kwaliteitsborging van de donormoedermelk zijn vastgelegd.

## Bijlage 2

### **Eisen voor moedermelkdonatie zoals gehanteerd door “Moedermelknetwerk”** <https://moedermelknetwerk.nl/donormelk>

#### Doneren van moedermelk

Je komt altijd in aanmerking om een screeningsformulier in te vullen als je:

- een stabiele melkproductie hebt.
- niet rookt.
- geen alcohol gebruikt op regelmatige basis.
- geen medicatie gebruikt op regelmatige basis.
- geen recreatieve drugs gebruikt.

Moeders die een bepaald dieet houden (bijvoorbeeld een koemelk eiwit-vrij dieet) en moeders wier kindje prematuur geboren is, worden van harte uitgenodigd te doneren.

Je mag definitief geen melk doneren als je:

- tot een Hiv risicogroep behoort.
- tot een Jacob-Creuzfeld risicogroep behoort.
- positief getest wordt op Hiv, Hepatitis B/C of Lues.

Je mag tijdelijk geen melk doneren als je:

- acuut ziek wordt en koorts hebt.
- jij of iemand in jouw gezin uitslag krijgt dat lijkt op een virusinfectie wat gepaard gaat met koorts (Neem contact met ons op bij twijfel).
- wanneer je gastro-enteritis of mastitis hebt.
- een huidaandoening hebt zoals candida of herpes.
- ingeënt wordt met een levende entstof (4 weken na inenting kun je weer doneren).
- medicijnen gaat gebruiken (24 tot 48 uur na laatste inname kun je weer doneren).
- bloedtransfusie of orgaantransplantatie hebt ontvangen (na 6 maanden kun je weer doneren).

Verder adviseert dit netwerk aan de donoren om de melk te pasteuriseren. Daarvoor worden ook aanwijzingen gegeven. Ook zijn er aanwijzingen over allerlei hygiëne-maatregelen en invriezen/bewaren (maximaal 1 jaar bij -18 °C). Het netwerk bemiddelt ook voor het ondergaan van een bloedonderzoek bij de donor. De kosten daarvan zijn voor de ontvanger van de donormoedermelk. Zeker in dit geval zou er een één-op-één koppeling tussen donormoeder en ontvanger kunnen ontstaan, maar hier leidt dat tot een misschien kleiner dan gemiddeld risico voor het kind. Zo'n één-op-één relatie zou bij een onvoldoende gescreende moeder mogelijk kunnen leiden tot een groter dan gemiddeld risico voor het kind. Het moeder melknetwerk geeft geen informatie over de wijze waarop donormelk van de donor naar de ontvanger gaat.

## Bijlage 3

### Achtergrondinformatie en bronvermelding behorend bij Aspect A: besmetting van de moedermelk vóór kolven.

Moedermelk kan vanuit de moeder besmet zijn met virussen. Tot de potentiële virale gevaren behoren Hiv, HTLV, CMV (een van de herpes virussen), HBV en HCV. In onderstaand overzicht wordt verhelderd welke infectierisico's er daadwerkelijk zijn bij donormoedermelk. Pasteurisatie van donormoedermelk inactieveert Hiv, HTLV en ook CMV. Te vaak of te lang verhitten van moedermelk doet echter de kwaliteit van moedermelk geen goed, omdat daardoor anti-infectieuze en voedingseigenschappen worden verminderd (Landers en Hartmann, 2013).

Er zijn geen gerapporteerde gevallen van virale transmissie of infectie door gepasteuriseerde donormoedermelk (Landers en Hartmann, 2013; CPD, 2006). Infectierisico's gerelateerd aan donormoedermelk via officiële moedermelkbanken zijn daarom waarschijnlijk verwaarloosbaar klein. Het gaat in dat geval om donormoedermelk die streng wordt gecontroleerd.

'Niet-gecontroleerde moedermelk' betekent dat de herkomst van de moedermelk onbekend is of dat screening van donoren en bereidingswijze van donormoedermelk niet volgens standaarden is gebeurd, die het risico voor transmissie van infectieziekten normaliter minimaliseren. Vooral bij pasgeboren en te vroeg geboren kinderen, is er een verhoogd risico op infecties doordat het afweersysteem nog niet optimaal ontwikkeld is (Melville en Moss, 2013).

Bestaande richtlijnen in o.a. de Verenigde Staten voor moedermelkbanken hanteren<sup>10</sup> daarom strikte criteria voor donoren van moedermelk, die qua screening gelijk zijn aan die voor bloeddonoren (Landers en Hartmann, 2013), vanwege die kleine kans op transmissie van infectieziekten (en medicatie, kruidenprodukten, alcohol of drugs) via moedermelk. De criteria voor donoracceptatie die het AUMC hanteert (zie bijlage 1) en de criteria die in het Verenigd Koninkrijk door moedermelkbanken worden gehanteerd<sup>11</sup> vertonen hiermee grote overeenkomst. Dat betekent dat mensen die positief testen op Hiv-1 en Hiv-2, HTLV-I en II, HBV, HCV, syfilis en tuberculose geen moedermelk mogen doneren.

#### Hiv

Bij Hiv-1 is overdracht via moedermelk onomstotelijk vastgesteld. Over transmissie via moedermelk van Hiv-2 is niet veel bekend, maar hierbij worden de richtlijnen aangehouden die voor Hiv-1 van toepassing zijn. Hiv is een retrovirus dat zich kan nestelen in het DNA. Daardoor leidt een Hiv infectie tot een chronische aandoening en deze heeft zonder behandeling een bijna 100% fatale afloop. Onbehandelde Hiv-infectie van de moeder geeft een kans op Hiv-infectie van de pasgeborene door borstvoeding van 14% (Dunn et al., 1992). Behandeling van de moeder reduceert dat risico sterk (White et al., 2014).

Het risico op een niet-gediagnostiseerde Hiv-infectie in Nederland bij een vrouw die moedermelk doneert (en dus recent bevallen is), is zeer klein. Praktisch alle vrouwen in Nederland worden gescreend op Hiv-infectie, Hepatitis B en syfilis tijdens de

---

<sup>10</sup> Zie Human Association of North America Milk Banking; <https://www.hmbana.org/donate-milk>

<sup>11</sup> Zie: UK Association of Milk Banking <http://www.ukamb.org/speaking-potential-donors/> en UK National Institute for Health and Care Excellence <https://www.nice.org.uk/guidance/cg93/chapter/1-Guidance#recruiting-donors>



zwangerschap via de Prenatale Screening Infectieziekten en Erythrocytenimmunisatie (PSIE). Dit is een landelijk bevolkingsonderzoek waarbij een zwangere vrouw bloedonderzoek aangeboden krijgt in het eerste verloskundig consult (bij voorkeur vóór week 13 van de zwangerschap). Vrouwen die Hiv-positief blijken tijdens zwangerschapscreening zullen behandeling ontvangen en in Nederland wordt borstvoeding na bevalling bij deze patiëntengroep ontraden.

### **HTLV**

HTLV is net zoals Hiv een retrovirus, dat zich kan nestelen in het DNA. Daardoor leidt een HTLV infectie tot een chronische aandoening. HTLV-I infectie geeft bij ongeveer 5% van geïnfecteerde personen in de loop van decennia een verhoogd risico op Adult T-cell leukemia lymphoma, dat een slechte prognose heeft. HTLV-I en II geven na jaren risico op HTLV-geassocieerde myelopathie die ernstige neurologische en motorische beperkingen kan opleveren.

Bij HTLV-I en II is overdracht via moedermelk onomstotelijk vastgesteld. Het risico op HTLV-I infectie via borstmelk is vergelijkbaar met of hoger dan hierboven vermeld voor Hiv (Hirata et al., 1992). De prevalentie van retrovirale HTLV infectie in Nederland is onbekend, maar zal zeer laag zijn bij in Nederland geboren moeders. HTLV-I komt namelijk vooral voor in de Cariben, delen van Japan, Sub-Sahara Afrika en het Midden Oosten (Gessain en Cassar, 2012). Mondiaal schat men in dat er 10 miljoen dragers zijn.

### **CMV**

Er wordt verder vaak gescreend bij moedermelkdonoren op CMV. Ongeveer de helft van de volwassenen is ooit geïnfecteerd met CMV (Korndewal et al., 2015). Dit virus blijft levenslang aanwezig in lymfocyten. Tijdens borstvoeding activeert CMV bij praktisch iedere moeder en wordt dan in de moedermelk uitgescheiden. Vooral bij te vroeg geboren zuigelingen (< 32 weken) vormt dat een risico, omdat deze infectie symptomatisch kan verlopen met een sepsis-achtig beeld en risico op longafwijkingen (bronchopulmonale dysplasie) (Hamprecht en Goelz, 2017). Bij voldragen pasgeborenen met een normaal geboortegewicht resulteert een CMV infectie niet vrijwel niet in ernstige complicaties (Schleiss, 2006). Borstvoeding wordt niet ontraden om infectie bij een pasgeborene te voorkomen omdat de kans op het oplopen van een CMV infectie niet opweegt tegen de voordelen van borstvoeding (NVOG, 2017).

### **HBV**

De reden dat er bij prenatale screening via PSIE ook op HBV en syfilis wordt gescreend heeft te maken met het risico op transmissie tijdens de zwangerschap of de baring. HBV-infectie kan chronisch verlopen, waardoor er voor de patiënt een risico is op progressieve leverschade (cirrose of leverkanker) en voor transmissie van de virusinfectie naar anderen (bv. moeder naar kind) via bloedcontact of tijdens de baring. Er zijn in Nederland ongeveer 40.000 chronisch hepatitis B geïnfecteerde personen (Hahné et al., 2012). Niet bij iedereen is bekend of men ooit geïnfecteerd is, vandaar dat er gescreend wordt via PSIE. Echter, ondanks dat HBV kan worden aangetoond in moedermelk (de Oliveira et al., 2009; Petrova en Kamburov, 2010; Montoya-Ferrer et al., 2015) is overdracht van de ziekte als zodanig via moedermelk naar zuigelingen niet aangetoond (Beasley et al., 1975, 1977; Petrova en Kamburov, 2010; Montoya-Ferrer et al., 2015). De screening bij zwangeren vindt vooral plaats omdat er tijdens de baring veel risico is op HBV transmissie via bloedcontact en daarom de neonaten actief en passief geïmmuniseerd moeten worden direct na de bevalling. Het RIVM ontraadt hepatitis B positieve moeders niet om hun kind borstvoeding te geven. De voordelen van borstvoeding wegen zwaarder dan de theoretische kans op overdracht<sup>12</sup>. HBV-seropositieve moeders mogen echter geen melkdonor zijn voor het AUMC of het moedermelknetwerk.

---

<sup>12</sup> <https://www.rivm.nl/hepatitis-b/hepatitis-b-en-zwangerschap>

## HCV

HCV screening wordt analoog aan bloeddonderscreening vaak verricht, maar daarvoor is eigenlijk geen reden, omdat HCV bij de verticale transmissie via borstvoeding niet gemeld wordt en moedermelk substanties bevat die HCV zelfs inactiveren (Pfaender et al., 2013; Padberg et al., 2018; Pott et al., 2018). Er is geen advies gevonden voor HCV met betrekking tot het geven van borstvoeding aan het eigen kind. HCV-seropositieve moeders mogen geen melkdonor zijn voor het AUMC of het moedermelknetwerk.

## Vaccinvirussen

Een andere mogelijke virale transmissiemogelijkheid bestaat er als een vaccivirus circuleert in het bloed van de moeder na het ontvangen van een levend-verzwakt vaccivirus<sup>6</sup>. Met uitzondering van het gele koorts vaccin, zijn er geen negatieve effecten bekend van het vaccineren van vrouwen die borstvoeding geven (Kuhn et al., 2011).

Bij kleine kinderen kan het levend verzwakte virus van het gele koorts vaccin via moedermelk hersenontsteking veroorzaken. Besmetting van zuigelingen met het gele koorts vaccivirus na borstvoeding is enkele keren beschreven. Het (verzwakte) vaccivirus wordt na vaccinatie van de moeder in de moedermelk uitgescheiden. Vanwege het risico dat levend verzwakt vaccivirus in de moedermelk terecht komt wordt gele koorts vaccinatie van de lacterende moeder in principe afgeraden totdat het kind 6 maanden is. Gele koorts komt van nature in Nederland niet voor en is alleen gerapporteerd voor mensen die (terug) komen uit gebieden waar deze ziekte wél voor komt. Vaccinatie is alleen nodig voor mensen die naar het buitenland reizen. Als wegens een verblijf in een hoog risicogebied toch gevaccineerd moet worden (het risico van besmetting weegt zwaarder dan het risico op bijwerkingen van de vaccinatie bij de zuigeling) wordt aangeraden om de moedermelk 2 weken af te kolven en weg te gooien. Tijdens deze 2 weken kan de borstvoeding vervangen worden door flesvoeding. Na 2 weken kan het geven van borstvoeding weer hervat worden. (LCR, 2017; LCI, 2019). De kans dat levend verzwakt gele koorts vaccivirus in (donor)melk van in Nederland wonende moeders aanwezig is, dan ook zeer klein of afwezig.

Ook van het rode hond virus uit het combinatie-BMR-vaccin<sup>13</sup> is besmetting van kinderen via de moedermelk gemeld, maar in tegenstelling tot gele koorts is die infectie over het algemeen niet ernstig. Indien een zwangere vrouw niet immuun is voor rubella (rode hond) is er geen bezwaar tegen inenting van de moeder vlak na de bevalling. Levende BMR vaccins kunnen worden uitgescheiden in de moedermelk, maar tot dusver zijn nooit lichamelijke afwijkingen gevonden bij kinderen die via moedermelk besmet zijn geraakt.. Gedode vaccins kunnen tijdens de lactatieperiode aan de moeder worden gegeven. BMR-vaccinatie van de moeder vlak na haar bevalling is echter niet te verwachten. Voor het toedienen van een BMR vaccin onmiddellijk na de bevalling ter preventie van rubella congenitaal syndroom bij een volgende zwangerschap ontbreekt namelijk de indicatie.

## Bacteriën

Er kunnen ernstige bacteriële infecties van de moeder optreden, waarbij tijdelijk (24 tot 96 uur) borstvoeding dient te worden gestaakt in verband met mogelijke blootstelling van het kind en potentiële ernstige gevolgen: brucellose, Groep B streptokokkeninfectie, pneumokokkeninfectie, meningokokkeninfectie, Staphylokokkeninfectie (*S. aureus*) en *Haemophilus influenzae* b infectie. Dan dient het effect van gestarte antibiotische behandeling bij de moeder zichtbaar te worden, zal de bacteriemie door de antibiotica beëindigd zijn en daarmee ook de eventuele aanwezigheid van bacteriën in moedermelk, zodat de borstvoeding kan worden hervat (Lawrence, 2013).

---

<sup>13</sup> BMR = Bof, Mazelen en Rode hond

## Bijlage 4.

### Achtergrondinformatie en bronvermelding behorend bij Aspect B: besmetting van de moedermelk tijdens en na kolven.

Moedermelk is geen steriel product. Enige mate van microbiologische besmetting kan verwacht worden, zelfs wanneer donoren de melk op hygiënische wijze verzamelen. Moedermelk komt tijdens het kolven in contact met de huid of tepel van de moeder en met kolfapparatuur en opslagflesjes. Ook kan er bloed van de moeder in de melk terechtkomen. Via deze contacten kunnen virussen en huidbacteriën van de moeder zorgen voor besmetting van moedermelk (Hartmann et al., 2007; Almutawif et al., 2017). Dat vormt voor de pasgeborene meestal geen risico bij directe consumptie, vanwege de aanwezigheid van allerlei bacteriedodende substanties in de moedermelk zelf en omdat het afweersysteem van de pasgeborene ook effectief is. Echter, als gecontamineerde moedermelk wordt opgeslagen na onvoldoende behandeling c.q. pasteurisatie, is uitgroei van die bacteriën mogelijk.

#### Huidcontact

Besmetting van moedermelk met huidbacteriën is al vastgesteld in de studie van Sosa en Barness (1987) waarin in moedermelk bacteriën zijn aangetroffen die ook voorkomen op de huid en tepel van de moeder. Bovendien konden in 3 van 41 monsters ook *Klebsiella* en *Pseudomonas* worden aangetoond. Tijdens een studie onder Chinese borstvoedende vrouwen (Ng et al., 2004) bleek dat de 63% van de gekolfde moedermelk monsters (59 monsters, verkregen van in 23 vrouwen) besmet waren met Gramnegatieve (Gram-) bacteriën, waaronder *Acinetobacter*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*, *E. coli* en *Klebsiella*, en ook *S. aureus*. Het totale kiemgetal van monsters varieerde tussen de  $1,6 \times 10^2$  en  $1,9 \times 10^9$  kiemvormende eenheden (KVE)/mL. Het hoge besmettingsniveau heeft mogelijk te maken met de traditie onder Chinese vrouwen om zichzelf tot 1 maand na de bevalling niet te wassen. Het merendeel van de bacteriën werd niet geïdentificeerd. Er is geen informatie gevonden over overdracht van fecaal/oraal overdraagbare virussen naar moedermelk via huidcontact. Gezien het aantal stappen dat bij deze overdracht betrokken is, is de kans dat fecaal/oraal overdraagbare virussen in moedermelk terecht komen waarschijnlijk gering.

#### Huidwondjes

Vrouwen met een huidinfectie van de borst, zoals Herpes simplex virus infectie of waterpokken (Varicella virus infectie), wordt geadviseerd tijdelijk de borstvoeding te onderbreken tot de wondjes/blaasjes geheeld, dus niet meer infectieus, zijn. Ook al zouden herpesvirussen in de moedermelk aanwezig kunnen zijn, het is niet aannemelijk dat er infectie van de pasgeborenen met deze virussen via de moedermelk optreedt (Landers, 2013).

Dit in tegenstelling tot aanwezigheid van borstabcessen (vaak t.g.v. *S. aureus*), waarbij juist wordt geadviseerd borstvoeding te continueren. Met pasteurisatie van de moedermelk worden de bacteriën gedood.

De seksueel overdraagbare infectie syfilis (veroorzaakt door de bacterie *Treponema pallidum*) wordt in Nederland vooral gediagnostiseerd bij mannen die seks hebben met mannen: van alle syfilis-infecties werd 95 procent bij MSM vastgesteld. In 2016 werden 1.223 infecties gediagnostiseerd (RIVM data). Deze gegevens geven aan dat de incidentie van syfilis onder zwangere vrouwen bijzonder laag zal zijn, en daarmee ook de kans dat syfilis voor zal komen in donormoedermelk. Transmissie van syfilis vindt transplacentair of tijdens de baring (bloed-bloed contact) plaats. Besmetting van moedermelk met *T. pallidum* vanuit het bloed verloopt via laesies aan de borst<sup>14</sup> (Geng en Ledger 2000) en kan leiden tot een syfilis infectie bij het kind.

---

<sup>14</sup> Zie <https://lci.rivm.nl/richtlijnen/syfilis> (20 maart, 2018)

### *Kolfapparatuur*

Uit een studie uit Iran blijken de belangrijkste bronnen van infectie van gekolfde melk flessen en kolfapparatuur zijn (Karimi et al., 2013); *Pseudomonas*, *E. coli* en *Klebsiella* konden worden aangetoond. Thuisgekolfde melk bleek in 17,9% van de monsters bacterieel besmet te zijn. In een ziekenhuis verkregen kolfmelk was in 6,1% van de monsters besmet (Haiden et al. 2016). Volgens deze laatste auteurs is een goede hygiëne van de kolf- en opslaguitrusting waarschijnlijk de belangrijkste manier om de microbiologische kwaliteit van de afgenomen melk te garanderen.

### **Overige besmettingsroutes bij borstvoeding**

Vrouwen die borstvoeding geven en een actieve luchtweginfectie hebben, zoals influenza of tuberculose, kunnen hun neonaat bij dit intieme contact infecteren. Als zij echter twee weken behandeld is met antibiotica, kan een met tuberculose geïnfecteerde moeder wel weer borstvoeding geven, omdat zij dan niet meer infectieus is. Tuberculose bacteriën worden niet via borstvoeding overgedragen. Een infectierisico van tuberculose via donormoedermelk is daarom niet te verwachten.

### **Aangetroffen microbiële verontreinigingen in moedermelk**

Urbaniak et al. (2012) geven het onderstaande overzicht (Tabel 1) van bacteriën (veelal huidflora) die in moedermelk kunnen worden aangetroffen. Dit overzicht is samengesteld uit diverse wetenschappelijke rapportages, maar is niet het resultaat van een systematisch literatuuronderzoek.

**Tabel 1. Bacteriën die in moedermelk kunnen worden aangetroffen (Urbaniak et al., 2012).**

| <b>Genera</b>                                                                                                                                                                                        | <b>Species</b>                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acinetobacter                                                                                                                                                                                        | A. calcoaceticus                                                                                       |
| Bifidobacterium                                                                                                                                                                                      | B. breve, B. adolescentis, B. bifidum, B. longum, B. animalis, B. carentulatum                         |
| Enterococcus                                                                                                                                                                                         | E. faecalis, E. faecium, E. durans, E. hirae, E. mundtii                                               |
| Escherichia                                                                                                                                                                                          | E. coli                                                                                                |
| Gemella                                                                                                                                                                                              | G. haemolysans                                                                                         |
| Klebsiella                                                                                                                                                                                           | K. oxytoca                                                                                             |
| Kocuria                                                                                                                                                                                              | K. kristinae                                                                                           |
| Lactobacillus                                                                                                                                                                                        | L. rhamnosus, L. crispatus, L. gasseri, L. fermentum, L. plantarum, L. brevis, L. oris, L. animalis    |
| Lactococcus                                                                                                                                                                                          | L. lactis ssp. lactis                                                                                  |
| Leuconostoc                                                                                                                                                                                          | L. mesenteroides, L. citreum, L. fallax                                                                |
| Propionibacterium                                                                                                                                                                                    | P. acnes                                                                                               |
| Pseudomonas                                                                                                                                                                                          | P. synxantha, P. fluorescens                                                                           |
| Rothia                                                                                                                                                                                               | R. mucilaginosa                                                                                        |
| Serraria                                                                                                                                                                                             | S. proteomaculans                                                                                      |
| Staphylococcus                                                                                                                                                                                       | S. aureus, S. epidermidis, S. haemolyticus, S. hominis, S. pasteurii, S. warneri                       |
| Streptococcus                                                                                                                                                                                        | S. salivarius, S. mitis, S. gallolyticus, S. australis, S. vestibularis, S. parasanguis, S. pneumoniae |
| Weisella                                                                                                                                                                                             | W. cibaria, W. confusa                                                                                 |
| <b>Andere gevonden genera; niet tot op species niveau beschreven:</b><br>Corynebacterium, Sphingomonas, Granulicatella, Bradyrhizobium, Prevotella, Ralstonia, Actinomyces, Clostridium, Veillonella |                                                                                                        |

In Hartmann (2017) wordt een globaal overzicht gegeven van bacteriële en andere microbiologische potentiële gevaren die via humane melk kunnen worden overgedragen en factoren die daarop van invloed kunnen zijn (Tabel 2). Er wordt ook gewezen op het risico op besmetting achteraf, bij ongecontroleerde inzameling van donormelk, bijvoorbeeld door het gebruik van onhygiënisch behandelde kolfapparatuur.

**Tabel 2. Bacteriële en andere microbiologische potentiële gevaren die via humane melk kunnen worden overgedragen (Hartmann, 2017).**

| Potential hazard                 | Comment                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Viral infections                 | Hiv, HTLV, CMV<br>HCV, HBV other enveloped viruses<br>Non-enveloped viruses*                                                                                                                       |
| Bacterial infections (of breast) | Although processing methods, such as pasteurization, kill most bacteria, high levels of bacteria may not be removed by processing method or some processing methods germinate bacteria endospores. |
| Fungal infections (of breast)    | Usually removed by processing methods (pasteurization) but may indicate donor (mammary gland) is not healthy; Fungal transmission may also be reduced by freezing milk.                            |
| Protozoa! infections             | Requires assessment                                                                                                                                                                                |
| Prion disease (CJD, vCJD)        | Unknown transmission risk in breast milk. Excluded as donors in some countries.                                                                                                                    |
| High-risk behaviors              | High-risk sexual behavior, IV drug use, prison, occupation (eg, needle stick), cosmetic treatments (including acupuncture or tattoo).                                                              |
| Country of residence and travel  | As geographic prevalence of disease varies so does the assessment of the risk.                                                                                                                     |

Afkortingen: CJD Creutzfeld-Jacob disease; CMV cytopmegalovirus; HBV hepatitis B virus; HCV hepatitis C virus; Hiv human immunodeficientie virus; HTLV human T-cell lymphotropic virus; IV intravenous; vCJD variant Creutzfeld-Jacob disease

\*: Deze virussen werden in het artikel niet nader gespecificeerd. Noro- en Hepatitis A virus vallen in deze groep.

In een studie van Dahaban et al. (2013) zijn in gekolfde moedermelk zowel Grampositieve (Gram+) huidbacteriën aangetroffen, als Gram- darmbacteriën. In 12% van de kolfmelkmonsters (n=35) kon geen bacteriële aanwezigheid worden aangetoond, in 51% van de monsters werd één soort bacteriën aangetroffen en in 37% werd een mengcultuur van bacteriën aangetroffen. Onduidelijk is of dit pathogene bacteriën betrof. De mate van besmetting varieert en is mogelijk gerelateerd aan persoonlijke hygiëne. In 40% van de monsters was het kiemgetal hoger dan  $10^4$  KVE per mL (Dahaban et al., 2013).

In Frankrijk is gevonden dat van in totaal 4715 liter donormoedermelk ongeveer 11% moest worden vernietigd (508 l) op basis van een nationale wettelijke regeling, wegens een te hoge bacteriële besmettingsgraad vóór pasteurisatie. Van de ongepasteuriseerde melk was 55% besmet met *S. aureus* en 2% met andere pathogene bacteriën. De overige 43% werd vernietigd wegens besmetting met aerobe bacteriën, die echter niet nader werden gespecificeerd (Dewitte et al., 2015). In Australisch onderzoek kon in ca.92% van de onderzochte ongepasteuriseerde borstmelkmonsters (2980 monsters van 488 vrouwen) bacteriële aanwezigheid worden vastgesteld (21 soorten of soortgroepen). De meest voorkomende bacterie was coagulase-negatieve *Staphylococcus* (86% van de monsters). Ander veel voorkomende bacteriën waren *Acinetobacter* (8%), *S. aureus* (5%), *Klebsiella* (4,4%), *Enterococcus* (4,3%), *Pseudomonas* (3,7%) en *Enterobacter* (3,3%). Potentieel pathogene bacteriën werden aangetoond in 28,5% van de onderzochte monsters. *Bacillus spp.* werden aangetoond in 0.9% van de monsters (Almutawif et al., 2017).

In de Verenigde Staten is de microbiologische besmetting van via internet verkregen moedermelk vergeleken met de besmetting van nog ongepasteuriseerde melkbank moedermelk (Keim et al., 2013). In 74% (75/101) van de via internet verkregen monsters werden Gram- bacteriën aangetoond of was het aeroob kiemgetal hoger dan  $10^4$  KVE/mL. In melkbankmonsters kon in 75% (15/20) van de gevallen bacteriële aanwezigheid worden vastgesteld. In 35% van de melkbank monsters werden Gram-bacteriën aangetroffen. De mate van besmetting van internet moedermelk was hoger dan de mate van besmetting van melkbank monsters. Dit gold voor het aeroob kiemgetal, Gram- bacteriën, coliformen en voor *Staphylococcus spp.* Geen van de internet monsters (n=101) was Hiv-1 RNA positief. Het cytomegalovirus (CMV) kon worden aangetoond in 21% van de internet monsters en in 5% van de melkbank monsters. *Salmonella* werd alleen aangetoond in (3% van de) internet monsters. De studie geeft geen informatie over de aanwezigheid van *Campylobacter* (Keim et al., 2013).

Landers en Updegrave (2010) laten zien dat donormelk (USA) besmet kan zijn met een groot aantal soorten bacteriën, waarbij vooral coagulase-negatieve *Stafylokokken* en Gram- staven worden aangetroffen. *S. aureus* werd aangetroffen in 4% van de (ontdooide) gepoolde monsters (12/303 pool-monsters).

Olowe et al. (1987; Nigeria) meldden dat in 31% van de moedermelkmonsters (n=87) potentieel pathogene bacteriën (coagulase-positieve Stafylokokken, coliformen, *Klebsiella*) werden aangetroffen.

### **Groei van microbiële verontreinigingen in moedermelk tijdens opslag**

Moedermelk is rijk aan nutriënten en vormt een goede voedingsbodem voor bederfveroorzakende of ziekteverwekkende micro-organismen. Maar in moedermelk zijn ook componenten aanwezig die de groei van bacteriën remmen, zoals antistoffen en lactoferrine (Lawrence, 2001). Het is dus niet eenvoudig aan te geven of bacteriën die in moedermelk zijn terechtgekomen zullen uitgroeien. De virussen waarop moedermelk donoren worden gescreend, groeien niet in melk.

Bacteriële besmetting tijdens opslag of transport of uitgroei door onvoldoende koelen of ondeugdelijke pasteurisatie kan leiden tot aanwezigheid van grote hoeveelheden bacteriën in donormoedermelk. Vooral bij te vroeg geboren zuigelingen, met hun onvoldoende ontwikkelde afweersysteem, wil men elke potentiële blootstelling aan gecontamineerde donormoedermelk voorkómen. Die zou namelijk mogelijk tot een gastro-intestinale infectie kunnen leiden met eventueel secundaire bacteriëmie bij het kind, afhankelijk van de bacteriesoort die aanwezig is (Nakamura et al., 2016).

#### *Ongekoeld*

De bacteriegroei-remmende activiteit in moedermelk is hoger in colostrum dan in melk die later in de lactatieperiode wordt geproduceerd (Nwankwo et al., 1988). Colostrum kan 12 uur bij 27-32 °C bewaard worden zonder significante groei van (huid-)bacteriën; andere melk (later afgenomen in de lactatieperiode) slechts 6 uur. (Nwankwo et al., 1988; Olukunle en Adetuyi, 2008). Igumbor et al. (2000) hebben laten zien dat uit microbiologische veiligheidsoverwegingen moedermelk niet langer dan 4, 8, 24 of 72 uur moet worden bewaard bij respectievelijk 30-38 °C, 15-27 °C, 4-10 °C en 0-4 °C. Israel-Ballard et al. (2006) laten zien dat in verhitte gekolfde moedermelk geen uitgroei groei optreedt van *E. coli* en *S. aureus* indien de melk gedurende 8 uur wordt bewaard bij 23 °C. In onverhitte melk trad echter uitgroei op van *E. coli* en *S. aureus* in respectievelijk 1 of 6 van de 38 monsters als deze voor 8 uur werden bewaard bij 23 °C.

Over groei van *Treponema* in melk zijn geen gegevens gevonden. De uitgroeimogelijkheden van andere bacteriën in nabesmette kolfmelk bij 15 °C zijn minimaal gedurende 24h. Bij 25 °C treedt binnen 4 tot 8 uur beperkte groei op. Bij 38 °C is er binnen 4 uur duidelijke groei van sommige bacteriënsoorten, waaronder *S. aureus*, in gekolfde moedermelk (Hamosh et al., 1996).

### Gekoeld

In ongepasteuriseerde gekolfde moedermelk monsters (n=63; 1 onbesmet) die waren opgeslagen in een koelkast voor huishoudelijk gebruik trad binnen 24 uur geen significante groei op van bacteriën (temperatuur niet opgegeven). Het beeld is complex: sommige soorten groeien, andere sterven juist af (Olowe et al., 1987). Ook Slutzah et al. (2010) melden dat in ongepasteuriseerde moedermelk die is opgeslagen bij 4 °C binnen 96 uur geen significante verandering optrad van het aantal Gram-negatieve bacteriën, terwijl Gram-positieve bacteriën in dezelfde tijd en onder gelijke condities afnamen in aantal (Slutzah et al., 2010). In gekoelde moedermelk neemt het aantal bacteriën af gedurende een opslag periode van vijf dagen (Sosa en Barness, 1987). Volgens Knoop et al. (1985) resulteert opslag gedurende 72 uur bij 4 °C in een sterkere kiemreductie dan opslag bij 8-10 °C. Ook invriezen geeft een kiemreductie.

### Ingevroren

De groeiremmende activiteit in moedermelk die voor 24 of 72 uur is ingevroren bij -8°C is niet minder dan de groeiremmende activiteit in moedermelk direct na het kolven (Lorico en Perez, 2012).

Tabel 3 geeft een overzicht van de hierboven beschreven studies die uitgroei van bacteriën in moedermelk bestudeerden. De meeste informatie is tamelijk fragmentarisch van aard.

**Tabel 3. Groei van bacteriën in ongepasteuriseerde gekolfde moedermelk in de beschreven studies (zie tekst).**

| Bacterie                                       | Temperatuur | Periode | Effect                                 | Referentie                                     |
|------------------------------------------------|-------------|---------|----------------------------------------|------------------------------------------------|
| <i>Total KVE*, soorten niet gespecificeerd</i> | 0 – 4 °C    | 72      | Maximale bewaar-temperatuur en periode | Igumbor et al. (2000)                          |
| Gram+ bacteriën                                | 4 °C        | 96 uur  | Afname                                 | Slutzah et al. (2010)                          |
| Gram- bacteriën                                | 4 °C        | 96 uur  | Geen verandering                       | Slutzah et al. (2010)                          |
| <i>Total KVE, soorten niet gespecificeerd</i>  | 4 – 10 °C   | 24      | Maximale bewaar-temperatuur en periode | Igumbor et al. (2000)                          |
| <i>Diverse soorten</i>                         | 15 °C       | 24 uur  | Minimale groei                         | Hamosh et al., 1996                            |
| <i>Total KVE, soorten niet gespecificeerd</i>  | 15 - 27 °C  | 8       | Maximale bewaar-temperatuur en periode | Igumbor et al. (2000)                          |
| <i>E. coli en S. aureus</i>                    | 23 °C       | 8 uur   | Geen groei in verhitte monsters        | Israel-Ballard et al., 2006                    |
| <i>E. coli en S. aureus</i>                    | 23 °C       | 8 uur   | Groei in onverhitte monsters           | Israel-Ballard et al., 2006                    |
| <i>Diverse soorten</i>                         | 25 °C       | 4-8 uur | Weinig groei                           | Hamosh et al., 1996                            |
| <i>Total KVE, soorten niet gespecificeerd</i>  | 27 – 32 °C  | 6 uur   | Geen significante groei                | Nwanko et al., 1988; Olukunle en Adetuyi, 2008 |
| <i>Total KVE, soorten niet gespecificeerd</i>  | 30 - 38 °C  | 4       | Maximale bewaar-temperatuur en periode | Igumbor et al. (2000)                          |
| <i>Diverse soorten</i>                         | 38 °C       | 4 uur   | Duidelijke groei                       | Hamosh et al., 1996                            |

\* KVE: kiemvormende eenheden (= totaal kiemgetal)

## Bijlage 5

### Achtergrondinformatie en bronvermelding behorend bij Aspect C (deelvraag 7).

Overdracht van chemische stoffen van moeder naar kind via borstvoeding is afhankelijk van molecuulgrootte, mate van zuurheid (pKa) van de stof, lipofiliteit (Kow) en mate van binding aan plasma-eiwitten. In het algemeen kan gesteld worden dat zwak-basische stoffen en lipofiele stoffen gemakkelijk vanuit het maternale bloed naar de melk zullen diffunderen. Stoffen met een sterke binding aan plasma-eiwit of een hoge molecuul-massa (> ca 800 Dalton, bijvoorbeeld insuline of heparine) diffunderen niet gemakkelijk naar moedermelk. Uiteraard is de uiteindelijke concentratie van een stof in de moedermelk afhankelijk van de concentratie in het bloed, en die is weer afhankelijk van de blootstelling van de moeder (de dosis), de opname uit het maag-darmkanaal en de snelheid van eliminatie uit het maternale bloed (TIS-LAREB, 2019, Padberg et al., 2018).

#### Geneesmiddelen

De website van TIS-LAREB (2019) geeft voor een groot aantal geneesmiddelen uit diverse categorieën aan of zij tijdens lactatie veilig door de moeder kunnen worden gebruikt, of dat zij mogelijk onveilig zijn voor het kind, of dat de informatie over een stof ontoereikend is om te concluderen of die stof een risico zouden kunnen opleveren voor het kind of niet. Het gebruik van geneesmiddelen tijdens de lactatieperiode hoeft geen maar kan dus wél een risico opleveren voor het kind, afhankelijk van het betreffende geneesmiddel.

Voor sommige stoffen wordt aangegeven dat zij invloed kunnen hebben op de melkgift. Mogelijk zijn stoffen die de melkproductie beperken niet zo van belang voor de veiligheid van donormelk. De donormoeder zal dan minder of geen melk overhouden om te doneren, maar dit heeft op zichzelf geen effect op de veiligheid van de moedermelk.

TIS-LAREB maakt in beperkte mate onderscheid tussen stoffen die kortdurend en langdurend worden gebruikt. Kinderen die melk krijgen van donoren die middelen langdurig gebruiken, kunnen dus ook langere tijd worden blootgesteld, zeker als steeds hetzelfde kind (dezelfde kinderen) donormelk ontvangt (ontvangen) van dezelfde donor. Bij de Amerikaanse donororganisatie (zie voetnoot 15) wordt melk van verscheidene donormoeders vermengd. Beoogd doel is een constantere kwaliteit van de donormelk, maar gunstig neveneffect is dat concentraties van stoffen in de melk daardoor worden verlaagd.

#### Alcohol

Volgens informatie van het Trimbos-instituut (2019a) is gebruik van alcoholische dranken bij het geven van borstvoeding niet persé "verboden", maar het instituut tekent wél aan dat per consumptie van een eenheid alcohol (1 glas bier, wijn of sterke drank) drie uur moet worden gewacht alvorens een kind borstvoeding te geven. Het Trimbos-instituut merkt verder nog op dat borstvoeding minder goed op gang komt bij alcoholgebruik. Deze benadering van het Trimbos-instituut is vergelijkbaar met de eisen die moedermelkbanken in de Verenigde Staten<sup>15</sup> en in het Verenigd Koninkrijk<sup>16</sup> stellen bij melkdonatie in combinatie met alcoholconsumptie. De AUMC moedermelkbank is strenger: donoren mogen niet meer dan twee alcoholhoudende consumpties per week gebruiken, en mogen de melk pas afstaan voor donatie als deze is verzameld 6 uur na consumptie (AUMC, 2019). Mogelijk houdt de minder strikte houding van de buitenlandse moedermelkbanken verband met het feit dat deze banken, in tegenstelling tot de AUMC moedermelkbank, minder specifiek gericht zijn op te vroeg geboren kinderen. Gebruik

---

<sup>15</sup> Zie Human Association of North America Milk Banking; <https://www.hmbana.org/donate-milk>

<sup>16</sup> Zie: UK Association of Milk Banking <http://www.ukamb.org/speaking-potential-donors/> en UK National Institute for Health and Care Excellence <https://www.nice.org.uk/guidance/cg93/chapter/1-Guidance#recruiting-donors>



van alcoholische dranken tijdens de lactatieperiode wordt ook ontraden door het Voedingscentrum<sup>17,18</sup>

### **Recreatieve drugs**

Het Trimbos-instituut (2019b) geeft informatie over borstvoeding en gebruik van recreatieve drugs. Volgens het Trimbos-instituut komen (stoffen uit) cannabis, XTC, cocaïne, speed (amfetamine) en heroïne in de moedermelk terecht. Volgens deze informatie is het gebruik van cannabis tijdens borstvoeding net zo riskant als tijdens zwangerschap en zou dit kunnen leiden tot groeiachterstand, concentratieproblemen, impulsiviteit, angstklachten en beperkingen in het uitvoeren van moeilijke taken. Voor XTC en speed geeft de site aan dat deze in de moedermelk terecht kunnen komen. Gebruik ervan wordt afgeraden. Overdracht naar melk treedt ook op voor cocaïne maar of dit schadelijk is voor het kind is niet bekend. Gebruik tijdens het geven van borstvoeding wordt afgeraden. Over effecten van GHB tijdens het geven van borstvoeding is nog niets bekend. Daarom wordt het gebruik afgeraden. Speciaal voor heroïne meldt het Trimbos-instituut dat deze stof bij het kind een verslaving kan induceren bij blootstelling via borstvoeding. Het Trimbos-instituut ontraadt het geven van borstvoeding bij gebruik van heroïne of methadon. Voor opiaten geven Padberg et al. (2018) aan dat deze ademhalingsdepressie bij het kind kunnen veroorzaken.

### **Cafeïne**

Het Voedingscentrum<sup>18</sup> adviseert moeders die borstvoeding geven om niet teveel koffie te drinken (300 mg cafeïne per dag; dat is 1 tot 2 kopjes per dag). Het AUMC hanteert overmatig cafeïne gebruik als uitsluitingscriterium voor moedermelkdonoren.

### **Voedingssupplementen**

Inname van vitaminepreparaten of voedingssupplementen zal in het algemeen geen probleem opleveren voor het kind, tenzij extreem hoge hoeveelheden worden gebruikt. Het Voedingscentrum adviseert aan veganisten om een vitamine B-12 supplement te gebruiken om een tekort aan dit vitamine te voorkomen<sup>19</sup>. Mogelijk kunnen kinderen die systematisch donormelk krijgen van een donor met een vitamine B-12 deficiëntie, ook zo'n deficiëntie ontwikkelen. Voor andere vitamines treedt deficiëntie niet gauw op.

### **Toegelaten stoffen**

Chemische stoffen kunnen bedoeld en onbedoeld in ons voedsel terecht komen. Bedoeld gebruik omvat zowel stoffen die doelbewust worden toegevoegd aan voedsel, zoals voedseladditieven, als stoffen die in het voedsel komen door bewust handelen maar niet met de intentie dat die stoffen ook daadwerkelijk in het voedsel terechtkomen of aanwezig blijven, zoals residuen van voedselcontactmaterialen, gewasbeschermingsmiddelen, biociden en diergeneesmiddelen.

Voor al deze chemische stoffen, is een toelating of beoordeling nodig voor dat zij bij de voedselbereiding of productie mogen worden gebruikt. Voor dergelijke stoffen worden a priori geen risico's verwacht: die zijn meegewogen in de toelatingsprocedure.

---

<sup>17</sup> Zie <http://www.voedingscentrum.nl/professionals/kindervoeding-0-4-jaar/borstvoeding.aspx>

<sup>18</sup>

<https://www.voedingscentrum.nl/Assets/Uploads/voedingscentrum/Documents/Professionals/Pers/Factsheets/Factsheet%20Borstvoeding.pdf>

<sup>19</sup> Zie <https://www.voedingscentrum.nl/nl/service/vraag-en-antwoord/gezonde-voeding-en-voedingsstoffen/hoe-eet-ik-minder-vlees-of-vegetarisch-.aspx>

## Contaminanten in voedsel

Contaminanten kunnen vanuit het milieu in ons voedsel terecht komen, zoals dioxine en zware metalen, we spreken dan van milieucontaminanten. Door het koken, bakken of braden van ons voedsel kunnen echter ook onbedoeld stoffen gevormd worden, zoals polycyclische aromatische koolwaterstoffen, we spreken dan van procescontaminanten. Een speciaal geval zijn de toxinen, zoals mycotoxinen vanuit schimmels die op voedsel of voedselgewassen groeien, of plantentoxinen die door de plant zelf gemaakt worden. Deze komen niet door direct menselijk handelen in het voedsel terecht, maar omdat dit toch als 'onbedoelde aanwezigheid' van stoffen gezien wordt, worden de toxinen als contaminanten gereguleerd. Een meer uitgebreide discussie van deze contaminanten is te vinden in hoofdstuk 4.3 van het RIVM rapport "Ons eten gemeten" (Baars et al., 2004). Daarnaast raadt het Voedingscentrum aan om per week niet vaker dan twee maal vette vis te eten wegens mogelijke overdracht van dioxines en methykwik naar het kind via de borstvoeding. Tevens wordt om dezelfde reden afgeraden haai, koningsmakreel, zwaardvis, tegelvis, verse tonijn, paling of wolhandkrab te eten tijdens het geven van borstvoeding<sup>18</sup>.

Het voedingscentrum adviseert ook om de volgende kruiden / specerijen of thee's, die deze planten bevatten, slechts met mate te gebruiken: aloë, senna en kava, anijs, dragon, venkel, basilicum, piment, nootmuskaat, kaneel, sassafras, dong quai, foelie en peper. Deze producten bevatten stoffen als estragol, methyleugenol, safrol en myristicine. Er is vrijwel geen informatie over de schadelijkheid van deze stoffen bij de mens, maar in dierstudies zijn wel schadelijke effecten van deze stoffen gevonden. Of concentraties van deze stoffen in moedermelk zo hoog worden dat zij in toxicologisch relevante mate worden uitgescheiden valt te betwijfelen. In 2019 heeft het Front Office Voedsel en Productveiligheid een beoordeling gemaakt van de risico's van borstvoedings-thee (kruidenthee, waarin bijvoorbeeld venkel en of anijs is verwerkt; RIVM-RIKILT, 2019) op basis van kinetische modellering. De hoeveelheden estragol en anethol die worden uitgescheiden in moedermelk zijn zo klein dat risico's voor het kind als verwaarloosbaar kunnen worden beschouwd. De resultaten van deze modellering worden ondersteund door de resultaten van het experimenteel onderzoek dat in deze Front-Office beoordeling (RIVM-RIKILT, 2019) is aangehaald.

De gehalten aan ongewenste stoffen in de voeding van donerende moeders zullen niet hoger zijn dan in de voeding van niet-donerende moeders en ook het voedingspatroon zal vergelijkbaar zijn. De concentraties stoffen in de moedermelk van donerende en niet-donerende moeders zullen daarom niet veel van elkaar afwijken. De risico's van de inname van toegelaten stoffen of contaminanten via gedoneerde moedermelk zijn daarom niet hoger dan de risico's van moedermelk in het algemeen; zie ook Padberg et al. (2018).

## Roken

Het Kenniscentrum voor borstvoeding<sup>20</sup>, het Voedingscentrum<sup>21</sup> en het Trimbos-instituut<sup>22</sup> raden af te roken tijdens de lactatieperiode, omdat er nicotine en andere schadelijke stoffen in de moedermelk terecht kunnen komen. Het Trimbos-instituut geeft aan dat de moedermelk van rokende moeders minder smaakt.

## Werk- of hobby-gerelateerde blootstelling

Donerende moeders kunnen ook op hun werk of tijdens het uitoefenen van een hobby blootgesteld worden aan diverse chemische stoffen die – indien ze in de bloedbaan van de moeder terecht komen – ook in de moedermelk terecht kunnen komen. Overdracht

---

<sup>20</sup> <https://www.borstvoeding.com/aanverwant/varia/roken.html>

<sup>21</sup> <https://www.voedingscentrum.nl/nl/mijn-kind-en-ik/borstvoeding-en-flesvoeding/borstvoeding-geven/eten-tijdens-de-borstvoeding.aspx>

<sup>22</sup> <https://www.rokeninfo.nl/publiek/zwangerschap-en-opvoeding/na-de-bevalling>

van vluchtige oplosmiddelen in moedermelk werd bijvoorbeeld beschreven door Fisher et al (1997). Blootstelling van de moeder aan chemische stoffen op de werkplek is geregeld in de Arbowet (Ministerie SZW, 2019), die verder is uitgewerkt in het Arbobesluit en Arboregeling. In hoeverre daadwerkelijk overdracht plaatsvindt vanuit de werkomgeving naar de moedermelk, hangt af van de mate waarin werk-gerelateerde blootstelling wordt (kan worden) vermeden. De AUMC moedermelkbank be vraagt potentiële donoren over mogelijke hobby- of werk-gerelateerde blootstelling aan "gevaarlijke stoffen" (uitsluitingscriterium). De website geeft geen precieze informatie over welke stoffen dat dan zou gaan.