

EVALUATION DE LA QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DU LAIT MATERNEL DANS UN SERVICE DE NÉONATOLOGIE

A. VERVOORT (1), L. DELSAT (2), C. PIELTAIN (3), V. DE HALLEUX (3), M. CARPENTIER (4), J. RIGO (3)

RÉSUMÉ : De nombreuses études démontrent l'intérêt du lait de mère frais pour l'alimentation des prématurés. Ces derniers sont rarement capables de s'alimenter directement au sein de manière satisfaisante. Le lait maternel doit alors être tiré, stocké et transporté jusqu'au centre néonatal favorisant ainsi les risques de contamination. La qualité bactériologique du lait de mère a été évaluée en étudiant les résultats des analyses effectuées sur les échantillons de lait apportés au Service Universitaire de Néonatalogie du CHR de la Citadelle à Liège entre le 1er novembre 2003 et le 31 janvier 2005, soit un total de 5842 prélèvements chez 176 mères. Les échantillons ont été classés en «propres» et «contaminés» en fonction de la présence exclusive de Staphylocoques coagulase négative et de leur nombre ($\leq 10^4$ et $>10^4$ colonies par ml) ou en «impropre» en cas de présence de bactéries pathogènes. Plus de 50% des laits analysés ont dû être soit pasteurisés (contaminés : 46%) soit jetés (impropres : 7%). L'incidence des laits «contaminés» augmente au cours des périodes d'été, suggérant une influence climatique. Le suivi longitudinal a permis d'établir les profils maternels. Ainsi, parmi les 60 mères dont un échantillon au moins était «impropres», 73% ont vu plus de 50% des échantillons éliminés. Pour les autres donneuses, la contamination par un germe pathogène survenait uniquement pendant quelques jours au cours de la lactation. Cette étude démontre la nécessité de créer et de financer des unités intrahospitalières de lactarium pour promouvoir, en toute sécurité, l'allaitement maternel des prématurés.

MOTS-CLÉS : Lait maternel - Lait pasteurisé - Lactarium - Alimentation des enfants prématurés - Contaminations du lait

INTRODUCTION

Tant pour le nouveau-né à terme que pour le prématuré, le lait maternel offre de nombreux avantages sur le plan nutritionnel, anti-infectieux et développementaux et ce jusqu'à l'âge adulte. Le lait maternel n'est pas qu'un simple ensemble de nutriments, il contient des hormones, des facteurs de croissance, des cytokines, des cellules immunocompétentes, etc., qui lui confère de nombreuses propriétés biologiques. Sa composition varie en fonction du terme de la grossesse, de l'âge postnatal de l'enfant et du moment de la tétée (1). L'allaitement maternel, même partiel, contribue significativement au développement des nouveau-nés prématurés (2).

Puisque les mamans vivent séparées de leur nourrisson hospitalisé au centre néonatal et que ceux-ci ne sont pas toujours capables d'aller au sein, le lait doit être tiré. Si l'apport de lait par la

EXPRESSED BREAST MILK CONTAMINATION IN A NICU IN Belgium

SUMMARY : Many studies demonstrated that human milk is the recommended source of enteral nutrition in preterm infants providing several benefits with regards to feeding tolerance, immunity and cognitive development. However, neurological immaturity and associated clinical conditions prevent them from suckling effectively. Therefore, mother's milk must be expressed, stored and transported to the neonatal unit and could be contaminated. The microbiological quality of human milk was evaluated on each donation to the neonatal intensive care unit of the University of Liege, Belgium from November 1, 2003 to January 31, 2005. In all, 5842 samples from 176 mothers were included in the study. Samples were classified according to the exclusive presence of coagulase negative Staphylococcus and their number (less or more than 104 germs per ml) or to contamination with pathogens. More than 50% of analyzed milks had to be pasteurized (46%; >104 coagulase negative Staphylococcus per ml) or to be discarded (7% pathogen contamination). The incidence of pasteurisation tends to increase during the summer, suggesting a seasonal influence. Maternal profiles were established longitudinally. Among the 60 mothers whose at least one sample had pathogen contamination, 27% had a contamination occurring only during a few days, but 73% had more than 50% of their samples discarded. This study suggest the need to promote the use and the financial support of intrahospital human milk bank units to support the safe use of raw and pasteurised human milk in preterm infants.

KEYWORDS : Expressed breast milk - Pasteurised human milk - Milk bank premature - Infant feeding - Bacterial contamination

mère n'est pas suffisant, on peut recourir au lait d'une donneuse. Ainsi, le don de lait est organisé dans nos maternités auprès des mères de nouveau-nés à terme ayant un excédent de lait. Lors de sa récolte, de sa conservation ou de ses manipulations ultérieures, le lait risque d'être contaminé. Il est dès lors pris en charge par des unités de lactarium intrahospitalier qui vont assurer le contrôle de sa qualité et organiser sa distribution sur prescription médicale (1).

Pour permettre son utilisation frais et ainsi conserver au maximum ses propriétés anti-infectieuses et nutritionnelles, le lait maternel doit être collecté le plus aseptiquement possible. En effet, le lait de femme n'est pas stérile (3). Lors de la tétée, il se contamine au contact des canaux galactophores externes, du mamelon, de l'aréole et de la peau du sein par des cellules cutanées et, donc aussi, par des germes cutanés (4). Les germes habituellement présents dans le lait sont des Staphylocoques coagulase négatives (c'est-à-dire les Staphylocoques épidermidis

(1) Assistante clinique, (3) Service Universitaire de Pédiatrie, CHR Citadelle, Liège.

(4) Service de Bactériologie, CHR Citadelle, Liège.

(2) Diététicienne, Haute-Ecole André Vésale, Liège.

et *Staphylococcus saprophyticus*, etc.), Streptocoques alpha-hémolytiques, des Microcoques et des bacilles diphtéroïdes, tous faisant partie de la flore cutanée normale et également des *Lactobacillus* et des Entérocoques (5-8).

Le lait tiré peut être une source d'infections chez le nouveau-né, comme l'indiquent plusieurs cas rapportés dans la littérature (9-14). Ainsi, une épidémie d'infections nosocomiales à *Pseudomonas aeruginosa* a été rapportée récemment dans un centre de néonatalogie. La source de contamination mise en évidence, était un appareil utilisé au lactarium pour la décongélation des échantillons de lait (15).

Le but de notre étude est d'évaluer l'épidémiologie bactériologique du lait de femme apporté au centre néonatal de la Citadelle à Liège pendant la période du 1er novembre 2003 au 31 janvier 2005. Avec ces données, nous avons tenté de déterminer l'influence de certains facteurs comme la saison ou le lieu de récolte (hôpital versus domicile) ainsi que l'évolution de la qualité des laits au cours de la lactation.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Au Centre Hospitalier Régional de la Citadelle à Liège, tous les échantillons de lait maternel amenés au centre néonatal font l'objet d'un ensemencement et d'une mise en culture sur un milieu de Tryptone Soya Agar au sang de mouton (à 37°C) pendant une durée de 18 à 24 h.

Notre étude reprend les résultats des échantillons collectés pendant la période du 1er novembre 2003 au 31 janvier 2005. Seules les mères qui ont donné leur lait sur des périodes égales ou supérieures à sept jours ont été sélectionnées.

Les échantillons ont été classés en trois catégories en fonction de la présence exclusive de *Staphylocoques* coagulase négative inférieure ou égale à 104 colonies par ml (laits «propres»), supérieure à 104 colonies par ml (laits «contaminés») ou de la présence de bactéries pathogènes (laits «impropres»). Les germes pathogènes à l'origine de la contamination ont été identifiés.

Ces résultats ont également été étudiés en fonction du temps pour évaluer l'influence des saisons et mettre en évidence d'éventuelles tendances épidémiques. Les profils maternels ont été recherchés. Pour ce faire, les mères ont été classées en deux groupes, celles qui ont toujours donné du lait propre à la consommation (avec ou sans pasteurisation) et celles qui ont donné au moins une fois un échantillon de lait contaminé

devant être jeté. Dans le premier groupe, les donneuses ont été réparties selon le pourcentage d'échantillons de lait nécessitant une pasteurisation (laits «contaminés»). Dans le deuxième groupe, elles ont été réparties en fonction du pourcentage d'échantillons de lait jetés (laits «impropres»).

Enfin, les échantillons des mères ont été suivis longitudinalement pour observer l'évolution de la qualité des échantillons de lait au cours du don et tenter de mettre en évidence une influence de l'environnement maternel (maternité *versus* domicile).

RÉSULTATS

Pendant la période étudiée, 6.227 échantillons de lait ont été collectés et 5.842 résultats ont été retenus chez les 176 mères qui ont donné leur lait au service néonatal pendant plus de sept jours.

Sur l'ensemble, 7% des échantillons de lait étaient «impropres», contaminés par des germes pathogènes et ont été automatiquement jetés. 46% des échantillons était «contaminés» contenant plus de 104 *Staphylocoques* coagulase négative par ml de lait, ils ont été pasteurisés, et 47% pouvaient être considérés comme «propres» et administrés directement aux nourrissons sans pasteurisation. Ainsi, pour 93% des échantillons, l'ensemencement ne montrait la croissance que de *Staphylocoques* coagulase négative.

Les échantillons de laits «impropres» étaient à 72% contaminés par des bacilles à coloration de Gram négative contenant par ordre de fréquence décroissante : *Escherichia Coli* (15,7%), *Acinetobacter iwoffii* (9%), *Klebsiella pneumoniae* (6,7%), *Proteus mirabilis* (4,4%), *Acinetobacter baumannii* (3,9%), *Morganella morganii* (3,5%), *Enterobacter cloacae* (2,1%), *Pseudomonas stutzeri* (0,7%). 26% des laits «impropres» étaient contaminés, quant à eux, par des germes à coloration de Gram positive, principalement le *Staphylocoque aureus*, et le *Bacillus* spp plus rarement. Par ailleurs, les bacilles à coloration de Gram négative et positive étaient associés dans 2% des échantillons.

Au cours de notre étude, la fréquence des laits «contaminés» a augmenté au cours des mois d'été, suggérant une influence climatique (Fig. 1). Ainsi, d'octobre à mars, 37%, soit 1.268 échantillons sur 3.437, étaient contaminés tandis que 52%, soit 1.363 échantillons sur 2.627, étaient contaminés entre avril et septembre. Cette augmentation n'apparaît pas significative en ce qui concerne les germes pathogènes; les laits «impropres» représentant respectivement 7

et 6% des échantillons au cours de ces même périodes.

Par contre, l'apparition des germes pathogènes semble survenir de manière épidémique comme illustré dans la figure 2. L'*Escherichia coli* dans les laits était surtout présent en novembre 2003 et l'*Entérocoque* en juillet 2004. Le dernier pic épidémique était dû au *Klebsiella pneumoniae*, en janvier 2005. Toutefois, l'analyse plus fine de ces résultats montre que les échantillons formant les « pics épidémiques » sont donnés par une seule mère en ce qui concerne le *Klebsiella pneumoniae*, par deux donneuses pour le pic du *Staphylocoque aureus*, de l'*Entérocoque* ainsi que celui de l'*Escherichia coli* et par trois donneuses pour l'*Acinetobacter iwoffii*. En dehors de ce dernier germe, on ne peut pas réellement parler d'épidémie. En ce qui concerne le profil des donneuses, 116 mères, soit 66% de la population, ont toujours apporté des échantillons de lait sans germe pathogène qui ont pu être administrés à leur enfant (avec ou sans traitement thermique). Comme illustré dans la figure 3a, pour la majorité de ces donneuses (65%), moins de 50% des échantillons ont dû être pasteurisés et pour 9% aucun lait n'a été pasteurisé.

A l'opposé, parmi les 60 autres mères représentant 34% de la population qui ont apporté au moins un échantillon de lait impropre à la consommation, on constate que la contamination était relativement importante. En effet, pour la majorité de ces donneuses (73%), plus de 50% des échantillons ont été jetés et seul 5% des donneuses ont eu moins de 20% de laits considérés comme «impropres» (Fig. 3b). Les laits «non jetés» ont pu être donnés aux nourrissons soit directement soit après pasteurisation.

Le suivi longitudinal des échantillons des mères ne permet pas de mettre en évidence une influence systématique de l'environnement maternel (maternité versus domicile) sur la qualité bactériologique des laits apportés : la contamination étant prédominante tantôt au cours des premiers jours tantôt en fin d'allaitement. Par contre, on peut observer chez certaines mères, l'émergence de contaminations occasionnelles par un germe pathogène pendant quelques jours au cours de l'allaitement (Fig. 4).

DISCUSSION

Cette étude met en évidence que la contamination du lait maternel, apporté au Centre Néonatal, par des germes pathogènes est relativement rare puisqu'elle ne concerne que 7% des échantillons recueillis durant les quinze mois de ce travail. Il existe peu d'études publiées récentes qui quanti-

fient la présence de bactéries dans le lait maternel. Notre étude suggère que la contamination par des germes pathogènes se concentre sur une fraction modérée de la population (34%) mais que, pour les trois-quarts de celle-ci, cette contamination par des germes pathogènes est importante puisqu'elle représente plus de 50% de leurs échantillons. Le risque de contamination du lait par un germe pathogène reste permanent tout au long de la période d'allaitement. Ainsi, on peut observer brutalement l'émergence de germes pathogènes pendant quelques jours chez une mère dite «propre», sans facteur prédisposant mis en évidence. Tout au long de la période étudiée, nous n'avons pas observé des contaminations du lait maternel de type épidémique.

A l'heure actuelle, en Belgique, il n'existe aucune réglementation quant à l'utilisation du lait maternel dans les services de néonatalogie et quant à l'organisation des lactariums. Dans notre service, nous avons choisi d'éliminer systématiquement les échantillons de lait contenant des germes pathogènes sans recourir à la pasteurisation. Ainsi, nous avons jeté les laits maternels contenant des *Staphylococcus aureus* ou des bacilles à coloration de Gram négative. Cette façon de procéder évite de donner aux nouveau-nés des laits pouvant contenir des entérotoxines staphylococciques thermorésistantes ou des endotoxines produites par les bacilles à coloration de Gram négative (16).

Les doses infectantes par voie orale chez le nourrisson ne sont pas connues, mais il est très peu probable qu'un enfant nourri directement au sein ingère un nombre suffisant de germes pathogènes pour développer une infection. Toutefois, des cas de septicémies néonatales tardives à *Streptocoque hémolytique* du groupe B associée à une alimentation au sein ont été rapportées (12, 13, 17).

Par contre, un défaut d'hygiène personnel, des manipulations non optimales et/ou une conservation inadéquate du lait peuvent permettre une contamination externe et/ou une multiplication des bactéries potentiellement pathogènes et ainsi faciliter le développement d'une infection systémique (3, 9, 18). En effet, il a été montré qu'à la suite d'une ingestion de lait contenant des bactéries à coloration de Gram négative, la moitié des enfants exposés se colonisait au niveau du tractus gastro-intestinal (source potentielle d'infection invasive) (6). Une revue de la littérature montre que la contamination par des germes pathogènes du lait maternel apporté dans les centres de néonatalogie est courante et qu'elle peut entraîner le développement de septicémies ou d'entérocrites ulcéro-nécrosantes parfois

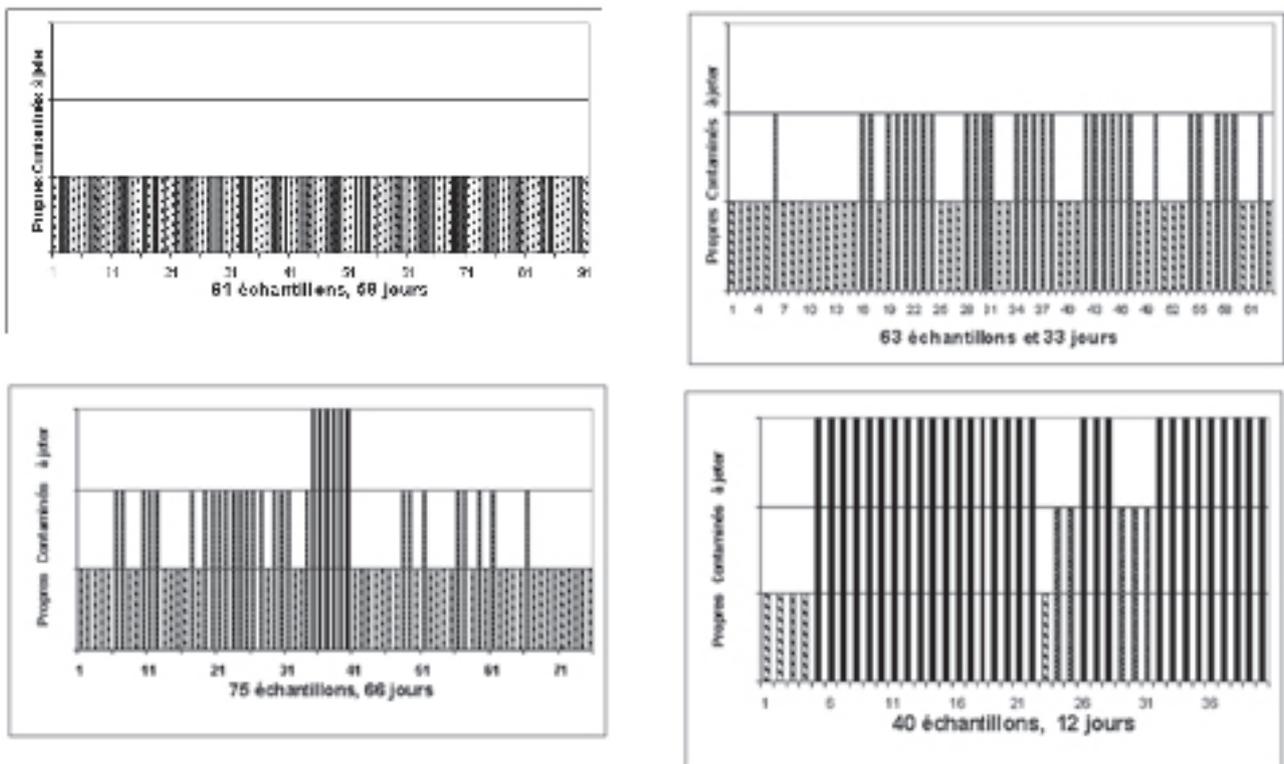


Figure 4: Exemple de suivi longitudinal de quatre donneuses

est difficile de déterminer chez un nouveau-né prématuré si une septicémie à Staphylocoques trouve son origine dans le lait maternel, car les sources de contaminations sont multiples (cathéters veineux, artériel, intubation,...). Toutefois, ce lien a été suspecté à plusieurs reprises (11, 19). Il a également été démontré que la colonisation du tube digestif par le Staphylocoque coagulase négative, était plus fréquente chez les prématurés alimentés avec du lait de mère frais que chez ceux recevant du lait pour prématuré (20) et, aussi, que le lait maternel pouvait être le réservoir de Staphylocoques multirésistants et porteurs de facteurs de virulence importants (21).

Par contre, des études récentes (22, 23) suggèrent que dans une population d'enfants de très petit poids à la naissance, l'instauration d'une alimentation entérale complète précoce par du lait de mère permet de réduire significativement l'incidence des infections nosocomiales, de l'entérocologie nécosante et de la mortalité néonatale. Toutefois, dans ces études, le lait de mère frais n'était administré qu'après un contrôle bactériologique et, lorsque la contamination bactérienne était inférieure à 104 colonies par ml. On est en droit, dès lors, de se demander si la discordance avec les études précédentes n'est pas qu'apparente et relative à une différence de degré de contamination.

Dans notre étude, le degré de contamination des laits par le Staphylocoque coagulase négative est relativement important puisqu'en dehors des laits contaminés par des germes pathogènes (7%), près de 50% des échantillons restants contenaient plus de 104 colonies par ml. Cette valeur est largement supérieure à celle rapportée récemment par Lindemann et al. (24) dans une étude évaluant la qualité du lait de 69 mères donneuses en Norvège. Sur cette population, 8% des échantillons testés contenaient des germes pathogènes et seulement 2,5% du total ont dû être pasteurisés parce qu'ils contenaient des Staphylocoques coagulase négative à un taux supérieur à 104 colonies par ml. Cette étude réalisée sur une population de mères dont le niveau d'éducation était élevé et dans un pays à haut niveau d'hygiène suggère qu'une réduction du taux de contamination pourrait être obtenue dans notre population en sensibilisant les mères aux mesures d'hygiène ainsi qu'à la nécessité de respecter rigoureusement la chaîne du froid entre le prélèvement et l'arrivée du lait au centre néonatal.

Les bactéries ne sont pas les seuls microorganismes qui peuvent contaminer le lait maternel, des virus sont également présents. La contamination virale est d'origine maternelle; il est donc recommandé de connaître le statut sérologique de la mère, en particulier, pour le cytomégalovi-

rus, l'hépatite B, l'hépatite C, le VIH et le HTLV (5, 8). Seuls, le VIH et le HTLV constituent une contre-indication à l'allaitement au sein. La congélation du lait pendant au moins 72 h réduirait significativement le titre du cytomégalovirus dans le lait sans en supprimer complètement le risque de transmission (25). Par contre, la pasteurisation du lait permettrait d'éliminer la présence du cytomégalovirus (1) ainsi que d'autres virus (hépatites B, hépatites C, VIH, HTLV).

L'objectif des lactariums est de promouvoir l'allaitement maternel chez les prématurés en tentant de favoriser l'utilisation du lait cru de la propre mère et, éventuellement, de donneuses en raison de ses propriétés nutritionnelles et immunologiques supérieures. Mais également, parce que les nombreuses bactéries commensales et les bactéries lactiques qui font partie intégrante de la composition du lait, lui confèrent une activité probiotique ainsi que des propriétés anti-infectieuses en particulier contre le *Staphylococcus aureus* (7, 26).

Toutefois, dans notre service la distribution de lait cru ne représente que 47 % du lait récolté, car nous avons opté pour une pasteurisation systématique de tous les laits des mères donneuses et de tous les laits de la propre mère lorsqu'ils étaient destinés à des prématurés de moins de 1.250g ou lorsqu'ils contenaient plus de 104 germes *Staphylococcus coagulase négative* par ml.

Depuis la fermeture du dernier lactarium, celui de Liège, en décembre 2001, les services de néonatalogie ont dû s'organiser indépendamment tant pour favoriser la collecte et la distribution du lait de la propre mère, que pour développer une unité restreinte de lactarium permettant la collecte, le dépistage, le traitement et la distribution du lait de la propre mère, mais également celui des mères donneuses. Devant l'absence de réglementation européenne ou nationale, voire même de *consensus* entre les néonatalogues, chaque service a édité ses propres règles de fonctionnement en tenant plus ou moins compte de réglementation ou "guidelines" éditées ou publiées dans d'autre pays.

Les lactariums ont un rôle important pour le contrôle de la qualité des échantillons de lait, mais aussi dans l'éducation des mères à propos des mesures d'hygiène qui entourent le prélèvement du lait et, plus particulièrement, le tirage du lait, de l'entretien du matériel nécessaire (tire lait, biberons...) ainsi que sur les règles à respecter lors de la manipulation des échantillons et leur transport jusqu'au centre néonatal. Il est tout aussi important que les lactariums eux-mêmes

rédigent les procédures et contrôlent l'application de ces formations. C'est à eux également que revient la tâche de promouvoir le don de lait en informant les jeunes mères en maternité du rôle du lait maternel dans l'alimentation du prématuré.

CONCLUSION

Notre étude nous a permis de montrer que la contamination des laits de mère apportés au service de néonatalogie par le *Staphylococcus coagulase négative* à un taux supérieur à 104 germes par ml était importante dans notre population (46% des échantillons), vraisemblablement en raison des conditions socio-économiques et d'hygiène. Elle a montré également que la contamination par des germes pathogènes n'était pas si rare (7% des échantillons), ce qui pourrait favoriser le développement d'infection nosocomiale chez le prématuré comme en témoignent les liens entre contamination du lait et infection sévère démontrés dans de nombreuses publications.

Ainsi, ces résultats indiquent l'importance du contrôle bactériologique du lait maternel et de la pasteurisation pour permettre en toute sécurité l'alimentation des prématurés au lait de femme. Ceci nécessite le financement et l'équipement d'unités intrahospitalières de lactarium. Pour favoriser l'utilisation du lait de mère frais, il convient de promouvoir l'éducation et de mettre sur pied des programmes de suivi personnalisé des mères des enfants hospitalisés dans un service de néonatalogie.

BIBLIOGRAPHIE

1. Turck D.— Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie. — Allaitement maternel, les bénéfices pour la santé de l'enfant et de sa mère. *Arch Pediatr*, 2005, **12**, S145-S165.
2. Vohr BR, Poindexter BB, Dusick AM, et al.— Beneficial effects of breast milk in the neonatal intensive care unit on the developmental outcome of extremely low birth weight infants at 18 months of age. *Pediatrics*, 2006, **118**, 115-123.
3. Codex committees on food hygiene.— Comments by ESPGHAN Committee on Nutrition. 36th session, Washington DC, Unites States of America, 29 mars-3 avril 2004.
4. Rigo J.— Avis relatif à l'utilisation d'une alimentation stérile (alimentation prête à l'emploi) chez les nourrissons. Avis émis à la demande de l'Inspection des Denrées Alimentaires. 2002, **1**, 7819.
5. Law BJ, Urias BA, Lertzman J, et al.— Is ingestion of milk-associated bacteria by premature infants fed raw human milk controlled by routine bacteriologic screening? *J Clin Microbiol*, 1989, **27**, 1560-1566.

6. Deodhar L, Joshi S.— Microbiological study of breast milk with special reference to its storage in milk bank. *Journal of postgraduate medicine*, 1991, **37**, 14-16.
7. Martin R, Olivares M, Marin M, et al.— Probiotic potential of 3 lactobacilli strains isolated from breast milk. *J Hum Lact*, 2005, **21**, 8-17.
8. Jones CA.— Maternal transmission of infectious pathogens in breast milk. *J Paediatr Child Health*, 2001, **37**, 576-582.
9. Youssef RF, Darcy E, Barone A, et al.— Expressed breast milk as a source of neonatal sepsis. *Pediatr Infect Dis J*, 2002, **21**, 888-889.
10. Olver WJ, Bond DW, Boswell TC, et al.— Neonatal group B streptococcal disease associated with infected breast milk. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 2000, **83**, F48-49.
11. Boo NY, Nordiah AJ, Alfizah H, et al.— Contamination of breast milk obtained by manual expression and breast pumps in mothers of very low birthweight infants. *J Hosp Infect*, 2001, **49**, 274-281.
12. Dinger J, Muller D, Pargac N, et al.— Breast milk transmission of group B streptococcal infection. *Pediatr Infect Dis J*, 2002, **21**, 567-568.
13. Arias-Camison JM.— Late onset group B streptococcal infection from maternal expressed breast milk in a very low birth weight infant. *J Perinatol*, 2003, **23**, 691-692.
14. Gastelum DT, Dassey D, Mascola L, et al.— Transmission of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from breast milk in the neonatal intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J*, 2005, **24**, 1122-1124.
15. Gras-Le Guen C, Lepelletier D, Debillon T, et al.— Contamination of a milk bank pasteuriser causing a *Pseudomonas aeruginosa* outbreak in a neonatal intensive care unit. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 2003, **88**, 434-435.
16. Wilson-Clay B.— The milk of human kindness : the story of the mothers milk bank at Austin. *Int Breastfeed J*, 2006, **1**, 1-6.
17. Kotiw M, Zhang GW, Daggard G, et al.— Late-onset and recurrent neonatal Group B streptococcal disease associated with breast-milk transmission. *Ped Dev Pathol*, 2003, **6**, 251-256.
18. Agence française de sécurité sanitaire des aliments — Recommandations d'hygiène pour la préparation et la conservation des biberons. 2005. <http://www.afssa.fr>
19. Ng PC, Lewindon PJ, Siu YK, et al.— Bacterial contaminated breast milk and necrotizing enterocolitis in preterm twins. *J Hosp Infect*, 1995, **31**, 105-110.
20. Thompson N, Pickler RH, Munro C, et al.— Contamination in expressed breast milk following breast cleansing. *J Hum Lact*, 1997, **13**, 127-130.
21. Carneiro LA, Queiroz ML, Merquior VL.— Antimicrobial-resistance and enterotoxin-encoding genes among staphylococci isolated from expressed human breast milk. *J Med Microbiol*, 2004, **53**, 761-768.
22. Ronnestad A, Abrahamsen TG, Medbo S, et al.— Late-onset septicemia in a Norwegian national cohort of extremely premature infants receiving very early full human milk feeding. *Pediatrics*, 2005, **115**, 269-276.
23. Schanler RJ, Lau C, Hurst NM, et al.— Randomized trial of donor human milk versus preterm formula as substitutes for mothers' own milk in the feeding of extremely premature infants. *Pediatrics*, 2005, **116**, 400-406.
24. Lindemann PC, Foshaugen I, Lindemann R.— Characteristics of breast milk and serology of women donating breast milk to a milk bank. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 2004, **89**, F440-441.
25. Croly-Labourdette S, Vallet S, Gagneur A, et al.— Transmission du cytomégalovirus par le lait maternel cru aux enfants prématurés : étude épidémiologique pilote. *Archives de pédiatrie*, 2006, **13**, 1015-1021.
26. Heikkila MP, Saris PE.— Inhibition of *Staphylococcus aureus* by the commensal bacteria of human milk. *J Appl Microbiol*, 2003, **95**, 471-478.

Les demandes de tirés à part sont à adresser au Pr Jacques Rigo, Service Universitaire de Néonatalogie, CHR Citadelle, Blvd du 12e de ligne 1, 4000 Liège, Belgique.
email : J.Rigo@ulg.ac.be