

Comparaison du lait maternel et du lait de vache; évolution des préparations pour nourrissons

Olle Hernell

«Pour une bonne croissance, un enfant doit avoir une nourriture saine en quantité suffisante. Nul doute que le lait maternel est le meilleur aliment. Nous avons effectivement observé que les enfants grandissent bien lorsqu'ils sont allaités par leur mère, ce constat n'empêchant pas d'accepter le lait d'une nourrice». Ces sages paroles sont extraites du premier manuel de pédiatrie, *The Diseases of Children and Their Remedies (Les maladies des enfants et leurs remèdes)*, écrit par le médecin suédois Nils Rosén von Rosenstein en 1764. A cette époque, si la mère ne pouvait pas allaiter son enfant, la seule alternative sûre était de faire appel à une nourrice. Von Rosén Rosenstein et d'autres médecins de l'époque étaient bien conscients du fait que le remplacement pur et simple du lait maternel par le lait d'une autre espèce, y compris le lait de vache, pourrait avoir des conséquences fatales, mais pour des raisons alors obscures.

Ce n'est qu'au milieu du XIXe siècle, avec le développement des méthodes d'analyse permettant d'analyser (grossièrement) la composition chimique du lait de diverses espèces, qu'il a été clairement démontré que le lait de chaque espèce possédait une composition unique. Ceci s'explique par des besoins nutritionnels particuliers en fonction de la durée de la gestation, de la vitesse de croissance postnatale, de la durée de l'allaitement maternel, et très probablement par la nécessité d'une protection contre les infections dans un environnement spécifique. Il a alors été établi que la concentration totale en macronutriments variait considérablement d'une espèce à l'autre; la teneur en protéines du lait de vache, par exemple, est près du triple de celle du lait humain et celle de la ratte est 12 fois plus élevée, et la teneur en matières grasses du lait de renne est 4 fois supérieure à celle du lait humain. Plus tard, des méthodes d'analyse plus fines ont révélé qu'il existait aussi de grandes différences dans la composition, par exemple, des fractions protéiques

Tableau 1. La composition du lait varie

Lait humain	Lait de vache
<ul style="list-style-type: none"> • D'une mère à l'autre 	<ul style="list-style-type: none"> • Variation génétique (polymorphismes des protéines du lactosérum et de la caséine) pouvant influencer la digestibilité, l'absorption des nutriments, l'allergénicité, la bioactivité [1]
<ul style="list-style-type: none"> • Pendant un repas au sein 	<ul style="list-style-type: none"> • variations saisonnières [2]
<ul style="list-style-type: none"> • Pendant la journée 	<ul style="list-style-type: none"> • dans le temps [2]
<ul style="list-style-type: none"> • En fonction du stade de la lactation 	<ul style="list-style-type: none"> • En fonction du stade de la lactation [3]
<ul style="list-style-type: none"> • En fonction de la durée de la gestation 	<ul style="list-style-type: none"> • En fonction de l'alimentation
<ul style="list-style-type: none"> • En fonction du régime alimentaire de la mère 	

entre les espèces, et que la composition des laits humain et bovin est loin d'être constante (tab. 1).

Par conséquent, les substituts de lait maternel ont été élaborés à partir de laits d'autres mammifères, puis ont subi de nombreuses modifications jusqu'aux formules complexes disponibles aujourd'hui. Ces développements sont basés sur une constante amélioration de la connaissance de la composition chimique et nutritionnelle des laits, en particulier du lait de vache et du lait humain. La composition du lait humain est devenue la référence. Ainsi, au début du XXe siècle, la première préparation pour nourrissons a été élaborée en modifiant la composition du lait de vache de manière à la rapprocher de celle du lait humain. En 1961, la première formule à base de lactosérum a été mise sur le marché, et une décennie plus tard, en 1972, a été établie la première norme du *Codex Alimentarius* pour les préparations pour nourrissons. Certes, les principaux objectifs ont été atteints: la composition en éléments nutritifs de ces préparations est assez proche de celle du lait humain, et, dans les pays riches, elles sont généralement sans danger, efficaces et à un prix abordable pour les mères non allaitantes, mais il existe encore des différences entre les performances à court terme et à long terme de nourrissons allaités au sein et de ceux nourris au lait maternisé [4]. La norme a donc changé. Il est maintenant généralement admis que les performances du nourrisson allaité au sein – physiologiques (rythme de croissance et composition corporelle),

Tableau 2. Différences en termes de performances entre les nourrissons allaités au sein et ceux nourris avec des laits maternisés [4]

Comparés aux nourrissons nourris avec des laits maternisés, ceux qui sont allaités au sein présentent:

- Un profil de croissance différent
 - Moins d'infections (infections gastro-intestinales, otite moyenne aiguë)
 - Un risque moindre de maladie cœliaque
 - Un risque moindre d'obésité
 - Un risque moindre de diabète de type 2
 - Un risque moindre de diabète de type 1
 - Une tension artérielle plus basse?
 - Une concentration plus basse en cholestérol total et LDL-cholestérol?
 - Un meilleur développement cognitif?
-

biochimiques (marqueurs plasmatiques et tissulaires) et fonctionnelles (réponses immunitaire, neurologique et morbidité) – constituent des références plus pertinentes que la composition du lait humain [5, 6]. Cependant, certaines questions attendent toujours une réponse: quels nourrissons allaités? Allaitement exclusif ou partiel ? Et pour combien de temps et à quel âge doit-on effectuer ces comparaisons ?

Les différences de performances entre les nourrissons allaités et ceux nourris avec des laits maternisés – susceptibilité aux infections, réponses immunitaires, pression artérielle, risques de développer une obésité ou d'autres maladies, et conséquences sur la santé bien après l'enfance – ont mis en lumière les nombreux composants biologiques du lait dont certains ne sont pas considérés comme des nutriments par eux-mêmes mais possèdent des propriétés «fonctionnelles» avérées ou potentielles (tab. 2). Des modifications récentes de la formule de certaines préparations ont donc été réalisées, telles que, par exemple, l'addition d' α -lactalbumine bovine, qui améliore la qualité des protéines et permet ainsi de diminuer la concentration en protéines, l'addition de certaines protéines du lait de vache comme la lactoferrine, qui possède des propriétés antimicrobiennes, ou de protéines hydrolysées, de nucléotides, d'acides gras polyinsaturés à longue chaîne, d'oligosaccharides ou de bactéries probiotiques. Il n'y a pas de consensus sur les bienfaits réels de ces modifications pour la santé, et les différences de performances entre les nourrissons allaités et ceux nourris au lait maternisé persistent. L'amélioration de nos connaissances permettra d'identifier de nouveaux ingrédients qui seront élaborés au moyen de nouvelles technologies spécifiquement mises au point par l'industrie laitière et les intérêts scientifiques et économiques

conduiront à de nouvelles modifications des formules. Cependant, il y aura toujours des limites à ce qui peut être atteint en modifiant les laits d'autres espèces. Certaines fonctions ou certains composés sont spécifiques d'une espèce. Par exemple, la composition des fractions d'oligosaccharides du lait de vache est très différente de celle du lait humain, et certains composés fonctionnels et effets du lait humain sont absents du lait de vache.

Grâce aux techniques modernes de biologie moléculaire, il est désormais possible de produire (également à grande échelle) des protéines recombinantes du lait humain susceptibles d'être ajoutées aux préparations, qui auront ainsi le potentiel de gommer plus encore les différences de performances entre les nourrissons allaités et ceux nourris avec des laits maternisés. Nous aimerions citer à titre d'exemple la lactoferrine, le lysozyme et une enzyme intervenant dans la digestion des graisses: la lipase stimulée par les sels biliaires. Dans un essai clinique récent de phase 2, réalisé en double aveugle contre placebo chez des prématurés, la lipase stimulée par les sels biliaires a été ajoutée à une préparation pour nourrissons à la même concentration que dans le lait maternel. Cette formule enrichie en lipase stimulée par les sels biliaires a permis d'améliorer le gain pondéral par rapport à la formule placebo. Ces résultats soulignent l'intérêt potentiel de cette enzyme en vue d'une modification ultérieure des préparations pour nourrissons, et notamment celles destinées aux nourrissons de très faible poids de naissance. Cependant, ces nouvelles techniques sont onéreuses et peuvent aussi présenter des risques sanitaires. Par conséquent, il est – et sera encore plus vrai à l'avenir – extrêmement important de rigoureusement vérifier l'innocuité et l'efficacité des formules contenant de nouveaux ingrédients avant leur mise sur le marché; le rapport coût-bénéfice doit également être pris en compte pour les préparations destinées aux nourrissons en général, mais plus encore pour les laits maternisés destinés aux nourrissons des pays pauvres.

Bibliographie

- 1 Caroli AM, Chessa S, Erhardt GJ: Invited review: milk protein polymorphisms in cattle: effect on animal breeding and human nutrition. *J Dairy Sci* 2009;92:5335–5352.
- 2 Heck JM, van Valenberg HJF, Dijkstra J, van Hooijdonk ACM: Seasonal variation in Dutch bovine raw milk composition. *J Dairy Sci* 2009;92:4745–4755.
- 3 Tao N, DePeters EJ, German JB, et al: Variation in bovine milk oligosaccharides during early and middle lactation stages analyzed by high-performance liquid chromatography-chip/mass spectrometry. *J Dairy Sci* 2008;92:2991–3001.

- 4 Agostoni C, Braegger C, Decsi T, et al, ESPGHAN Committee on Nutrition: Breast-feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2009;49:112–125.
- 5 Aggett PJ, Agostini C, Goulet O, et al, ESPGHAN Committee on Nutrition: The nutritional and safety assessment of breast milk substitutes and other dietary products for infants: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2001;32:256–258.
- 6 Report of the SCF on the Revision of Essential Requirements of Infant Formulae and Follow-On Formulae. SCF/CS/NUT/IF/65 Final, May 2003.