



Lactation humaine : nouvelles données anatomophysiologiques et implications cliniques

Dr Gisèle Gremmo-Feger

Pédiatre, praticien hospitalier, consultante en lactation IBCLC

CHU de Brest

Formations Co-Naître®

Résumé

La connaissance de la physiologie de la lactation contribue à améliorer l'accompagnement individualisé des familles vers la réussite de leur projet d'allaitement ; elle permet également de comprendre comment des pratiques d'allaitement peuvent interférer avec le bon fonctionnement de la lactation et expliquer la majorité des échecs d'allaitement. La mise au point de systèmes de mesure informatiques des seins a permis de mieux comprendre les mécanismes de régulation de la production de lait et l'utilisation de l'échographie apporte un éclairage nouveau sur les aspects dynamiques de l'éjection de lait, remettant en question les descriptions anatomiques classiques. A la lumière de ces connaissances, les professionnels de santé doivent reconsidérer leurs conseils relatifs à la pratique de l'allaitement.

Mots-clés : allaitement maternel, lactation, production de lait, éjection de lait, lait maternel.

Introduction

En dehors des facteurs psychosociaux [1], la réussite du démarrage et la poursuite de l'allaitement dépendent de deux éléments fondamentaux concernant chacun des deux principaux acteurs impliqués. Chez la mère, c'est l'obtention et le maintien d'une sécrétion lactée adéquate. Chez l'enfant, un comportement optimal associant bonne prise du sein et tétées

efficaces à la demande sont déterminants pour l'efficacité du transfert de lait et l'entretien de la production lactée. La mise au point par l'équipe de Peter Hartmann en Australie de systèmes de mesure informatiques des seins a permis de mieux comprendre les mécanismes de régulation de la production de lait [2]. L'utilisation de l'échographie apporte un éclairage intéressant sur les aspects dynamiques de l'éjection de lait et remet en question les descriptions anatomiques classiques [3,4]. Des données cliniques récentes mettent bien en évidence la très grande variabilité existant dans les modalités d'allaitement pour chaque couple mère-enfant [5,6].

1. Physiologie de la lactation

Le lait est fabriqué par les cellules spécialisées de l'épithélium mammaire, il est sécrété en continu dans la lumière des alvéoles où il y est stocké jusqu'à ce qu'il soit expulsé dans les canaux galactophores et vers le mamelon au cours du réflexe d'éjection [7,8]. Le contrôle de la synthèse, de la sécrétion et de l'éjection du lait est complexe et multifactoriel. Il implique deux niveaux de régulation, celui de la synthèse-sécrétion et celui de l'éjection, et deux mécanismes de contrôle, le premier central, endocrine, l'autre local, autocrine, l'ensemble des processus dépendant de la succion par l'enfant ou d'une autre stimulation du complexe mamelon-aréole [7].

Régulation de la production de lait

Le contrôle endocrine s'exerce essentiellement par l'intermédiaire de la prolactine, qui a un rôle direct sur la synthèse des constituants du lait. La succion ou la stimulation de l'aréole déclenche des pics de prolactine qui se surimposent au taux sérique de base très élevé à l'accouchement [7]. Cependant le contrôle hormonal n'explique pas complètement la régulation du volume de lait produit : certaines mères qui allaitent préférentiellement d'un seul sein ont une

production de lait qui finit par se tarir sur le sein non tété alors qu'il reçoit les mêmes stimulations hormonales que le sein controlatéral. Il existe donc obligatoirement des mécanismes de régulation locale prédominants.

Peter Hartmann et son équipe ont élaboré un système de mesure informatique sophistiqué mais non intrusif qui permet de calculer avec précision le volume et les variations de volume des seins pendant et entre les tétées et au cours du temps [2, 9, 10]. Ils ont observé que le bébé ne consomme en moyenne que 63 à 72 % du le lait disponible [9, 10], ce qui implique que c'est son appétit qui détermine le volume de lait consommé au cours d'une tétée et qu'il n'est donc pas nécessaire de vider complètement un sein à chaque tétée pour maintenir une production de lait suffisante [2, 9, 10]. Ils ont également découvert que la vitesse de synthèse du lait varie considérablement au cours du temps (de 5,8 à 90 ml/h) et qu'elle n'est pas identique dans les deux seins au même moment même si ceux-ci reçoivent la même stimulation hormonale [9]. La vitesse de synthèse du lait est inversement proportionnelle au degré de remplissage des alvéoles. Plus la quantité de lait extraite au cours d'une tétée est importante, plus la vitesse de synthèse après cette tétée est rapide ; quand les alvéoles se remplissent, la vitesse de synthèse diminue et ce d'autant plus qu'elles se distendent. Ces observations sont cohérentes avec le concept de contrôle autocrine de régulation de la production de lait. Il s'agit d'un mécanisme intrinsèque à la glande mammaire, à type de rétrocontrôle négatif, qui inhibe la synthèse lactée tant qu'il reste un important volume de lait au niveau des alvéoles [11]. Ce mécanisme régule la production de lait de manière indépendante pour chaque sein et probablement de manière très ponctuelle, à l'intérieur de chaque secteur du sein, ou plus probablement de chaque lobule [2]. Le contrôle autocrine permet de concevoir que :

- La production de lait peut s'ajuster aux importantes variations de consommation de lait observée d'un enfant à l'autre et chez un même enfant d'un jour et d'une tétée à l'autre

et répondre ainsi à la demande très variable et à priori imprévisible de l'enfant ;

- Tous les facteurs qui limitent l'extraction et la demande de lait entraînent une baisse du volume de lait produit mais celle-ci est la conséquence d'un transfert inefficace et/ou insuffisant du lait à l'enfant, pas d'une incapacité patho-physiologique maternelle ;
- Un engorgement sévère entraîne rapidement une baisse de la production de lait ;
- Une mère peut augmenter sa production lactée en améliorant l'efficacité et la fréquence des tétées.

L'utilisation de ces méthodes informatiques a également permis de mettre en évidence d'importantes variations (de 80 à 600 ml) dans la capacité de stockage des seins d'une femme à l'autre et chez une même mère, d'un sein à l'autre. Ces variations qui sont indépendantes de la capacité à produire suffisamment de lait, peuvent avoir une influence sur le nombre de tétées et sur l'évolution de la lactation [2]. Les mères dont les capacités de stockage mammaire sont faibles ont besoin de donner le sein plus souvent et elles ont un risque plus élevé d'inhibition précoce de la synthèse en cas de conduite non optimale de l'allaitement, d'engorgement ou de mastite. Elles peuvent avoir l'impression d'être désavantagées parce que leur bébé tète souvent ou « ne fait pas ses nuits » [2,10]. Même si une capacité de stockage peu importante n'est qu'un des éléments pouvant expliquer le besoin d'un nourrisson de téter la nuit, il est important d'expliquer aux mères que c'est pour entretenir la production de lait et non pas parce qu'elles ne produisent pas assez de lait que leur bébé a besoin de téter souvent. Les données cliniques mettent d'ailleurs en évidence que la persistance de tétées de nuit bien au-delà du premier mois est très fréquente [1,5,6]. La capacité de stockage n'est cependant pas fixe au cours de la lactation : elle augmente d'une valeur moyenne de 180 g à un mois à 235 g à six mois et est donc probablement capable de s'accroître afin de répondre à des besoins augmentés [10]. La méta-analyse de différentes études internationales [12] sur les volumes de lait produit par des mères allaitant de façon

exclusive montre qu'après une phase d'augmentation rapide, pendant les quatre à six premières semaines du post-partum, la production de lait se stabilise et reste à peu près constante entre un et six mois; elle est en moyenne de 700 à 800 ml/j mais il y a de très importantes variations interindividuelles en lien avec la vitesse de croissance de l'enfant [5, 12, 13]. Le volume de lait produit est caractéristique de chaque couple mère-enfant : il n'est lié ni au volume de lait produit à J₄-J₆ ni au poids de naissance mais est surtout corrélé au poids de l'enfant à un mois. Ce qui veut bien dire que l'enfant est le principal régulateur du volume de lait produit, via l'efficacité et la fréquence de l'extraction de lait. Pour que les mécanismes de régulation physiologique puissent fonctionner il est nécessaire de considérer à la fois la mère et l'enfant :

- Les tétées doivent être efficaces et donc le comportement de l'enfant doit donc être optimal en terme de qualité d'éveil et de succion; il est indispensable de s'en assurer régulièrement ;
- L'enfant doit avoir l'opportunité d'autoréguler ses besoins qui peuvent être variables selon les périodes ; il doit donc avoir accès au sein sans restriction ;
- Si les mères adoptent ou sont encouragées à adopter des comportements où elles exercent le contrôle principal sur la conduite de l'allaitement en imposant un nombre, une durée ou un espacement arbitraire des tétées, l'enfant risque de ne pas pouvoir réguler ses besoins nutritionnels de façon adéquate et la lactation risque de s'arrêter.

Un comportement d'éveil inadéquat de l'enfant, l'inefficacité pas toujours identifiée des tétées, les règles arbitraires sur la conduite de l'allaitement et les attentes irréalistes, culturellement construites, en matière de comportement des nourrissons et de sommeil de nuit expliquent la majorité des échecs d'allaitement.

Ejection de lait et anatomie du sein revisitée

La succion par l'enfant n'est pas suffisante pour extraire le lait qui doit être expulsé

activement hors des alvéoles par le réflexe d'éjection [8], lequel résulte de l'action de l'ocytocine sur les alvéoles et les canaux. Donna Ramsay [3,4] a eu l'idée d'utiliser l'échographie pour visualiser le processus d'éjection et notamment les variations mesurables du diamètre des canaux. Elle a ainsi mis en évidence des nouvelles données sur ce processus et l'anatomie du sein lactant.

La quantité de lait obtenue avant le début de l'éjection est très faible : le réflexe d'éjection est donc indispensable au transfert de lait et les canaux ont un rôle de transport plus que de stockage. Il existe une augmentation significative du diamètre des canaux coïncidant avec la perception maternelle de l'éjection et/ou l'observation d'un changement du profil de succion chez l'enfant. 22 % des mères ne ressentent pas l'éjection initiale bien que celle-ci soit détectée par l'échographie. La plupart des mères ont plusieurs éjections de lait au cours d'une tétée mais peu de mères en ressentent plus d'une. Il existe une grande variation interindividuelle des profils de dilatation des canaux. Certaines mères n'ont qu'une seule dilatation et donc qu'une seule éjection, mais la durée de celle-ci est alors significativement supérieure à la durée moyenne des éjections observées chez les mères qui en ont plusieurs. Le nombre d'éjections est significativement corrélé au volume de lait consommé ce qui signifie que c'est le nombre d'éjections plus que le temps passé au sein qui détermine le volume de lait d'une tétée. Chez 39% des mères ayant plusieurs éjections au cours d'une tétée, l'enfant s'arrête de téter au moment où les canaux sont à dilatation maximale, donc en cours d'éjection, ce qui est un argument supplémentaire pour rappeler que c'est bien l'enfant qui régule ses besoins et qu'il n'y a pas de durée « normale » de tétée. Il est plus important de se soucier de l'efficacité du transfert de lait par l'observation de la qualité de la succion que de chercher à définir une durée normale de tétée.

Il y a en moyenne 9 canaux principaux (quatre à dix-huit) ce qui est plus en accord avec d'autres études récentes [14] que les descriptions anatomiques classiques qui en rapportent une

moyenne de quinze à vingt. Leur trajet n'a pas la disposition traditionnellement décrite en rayon de roue; au contraire le trajet est sinueux et les canaux souvent entrelacés. Les supposées « sinus lactifères », dilatations censées stocker de petites réserves de lait, ne sont pas mis en évidence à leur extrémité distale ; par contre les canaux se divisent dans la région rétro aréolaire parfois très à proximité de la base du mamelon. La proportion relative de tissu adipeux et de tissu glandulaire est extrêmement variable, ce dernier représentant de 45 à 83 % du volume tissulaire total selon les seins. À l'inverse de ce qui est couramment décrit, il y a du tissu glandulaire en quantité significative dans la région rétroaréolaire (65 % dans un rayon de 30 mm à partir de la base du mamelon) et le tissu adipeux est étroitement intriqué au tissu glandulaire ; cela est en accord avec les études histologiques pratiquées chez 136 patientes ayant subi une chirurgie de réduction mammaire et qui montrent qu'à l'exception du plan sous-cutané, graisse et tissu glandulaire sont intimement liés et inséparables [15]. Ces données sont à prendre en considération en cas de chirurgie du sein : la chirurgie de réduction ne peut pas retirer sélectivement le tissu adipeux sauf dans le plan sous cutané [4,15]; la plupart des mères ont moins que les quinze à vingt présumés canaux et l'ablation de seulement quatre d'entre eux pourrait complètement supprimer la fonction du sein chez certaines femmes. La conservation du tissu glandulaire présent dans la région rétroaréolaire pourrait préserver une partie du potentiel lactant des mères subissant une chirurgie de réduction [4].

Variations de la concentration en graisses du lait

Il est bien établi que la concentration en graisses est la variable la plus importante du lait : elle change au cours de la tétée, au cours de journée, au cours du temps, d'un individu à l'autre (22 à 62 g/L) et même d'un sein à l'autre chez une même mère [10,16]. Les graisses contribuent à un peu plus de la moitié des apports énergétiques du lait maternel, cependant la croissance des nourrissons est beaucoup plus

liée à la quantité de lait absorbée qu'à sa valeur calorique [7, 16]. Il a été montré que quand la concentration du lait en matières grasses est plus faible que la moyenne, l'enfant consomme une plus grande quantité de lait [17]. Quand un nourrisson allaité ne prend pas de poids, ce n'est pas lié à un problème de « qualité » du lait mais de quantité.

L'accroissement de la concentration en graisses au fur et à mesure de la tétée se fait proportionnellement à l'extraction du lait alvéolaire [2]. Mais il faut être très prudent quant à l'usage que l'on peut faire en pratique de cette notion de physiologie. On entend souvent parler de « lait de début de tétée et de fin de tétée », ce qui justifierait la recommandation de « ne donner qu'un seul sein par tétée pour permettre à l'enfant d'avoir les graisses de fin de tétée ». Il faut bien comprendre que l'augmentation de la concentration en graisses est surtout déterminée par le degré de remplissage du sein et que le début ou la fin d'une tétée ne correspondent pas nécessairement au début ou à la fin du drainage des alvéoles : un enfant peut débuter une tétée sur un sein déjà partiellement drainé ; la concentration en graisses peut donc être aussi élevée au début de cette tétée qu'à la fin d'une autre tétée débutée sur un sein beaucoup plus plein [16]. Les variations de concentration en graisses seront d'autant plus importantes que la mère a une grande capacité de stockage et elles seront beaucoup plus stables chez celles qui ont une plus faible capacité de stockage [16]. Dans la mesure où l'enfant régule ses besoins en fonction de son appétit et on a vu qu'un enfant consomme rarement tout le lait disponible, **il ne faut pas trop s'occuper du problème de « lait de début et de fin de tétée »** sauf dans les situations particulières où les mères ont une surabondance de lait [2]; ces mères peuvent avoir besoin de ne donner qu'un seul sein par tétée voire plusieurs fois de suite le même sein selon une guidance individualisée. Pour la majorité des enfants il ne faut pas imposer de règles arbitraires applicables à tous du type « un seul sein par tétée » car, comme le montrent les données cliniques [1,5] certains nourrissons ont parfois, voire toujours, besoin de téter les deux

seins et ils risquent de ne pas consommer assez de lait si on conseille à leur mère de ne leur donner qu'un seul sein par tétée.

2. Données cliniques

Deux études récentes l'une suédoise [6], l'autre australienne [5], mettent bien en évidence la très grande variabilité existant dans les modalités d'allaitement pour chaque couple mère-enfant.

Hörnell et al [6] ont étudié de façon prospective le rythme des tétées pendant les six premiers mois de vie de l'enfant chez 506 mères suédoises allaitant à la demande. Les relevés quotidiens montraient d'importantes variations dans le nombre des tétées, à la fois entre individus et chez un même individu au cours du temps. Le nombre des tétées de jour (de 6 à 22 heures) était de 2,9 à 10,8 à deux semaines de vie et de 3,2 à 8,5 à vingt semaines. Le nombre des tétées de nuit (22 heures à 6 heures) était de 1 à 5 à deux semaines et de 0 à 4 à 20 semaines. Quel que soit l'âge, il y avait au maximum seulement 2% d'enfants qui ne tétèrent pas la nuit. L'analyse des variations au jour le jour dans la fréquence des tétées pour une sélection de 40 enfants exclusivement allaités au sein jusqu'à quatre mois et demi montrait que, pour environ 50% d'entre eux il y avait peu de variations dans le nombre de tétées quotidiennes au cours du temps; pour 25%, le nombre de tétées avait tendance à diminuer graduellement au fil des mois ; pour les 25% restant, après un déclin initial, le nombre de tétées augmentait de nouveau vers 3-4 mois.

Kent et al [5] ont collecté les données concernant la lactation et la fréquence des tétées chez 71 femmes allaitant exclusivement à la demande un enfant en bonne santé âgé de un à six mois. Une tétée représentant le volume pris sur un sein, un repas correspond soit à une tétée sur un seul sein, soit à une tétée couplée (deuxième sein tété moins de trente minutes après la fin de la tétée du premier sein) soit à une tétée groupée (l'enfant tète de nouveau le premier sein moins de 30 minutes après la fin de la tétée du deuxième sein). La fréquence des repas était comprise entre 4 et 13 (moyenne 7,9

$\pm 1,8$) par 24 heures. 44,5% des tétées étaient sur un seul sein, 53,2% étaient couplées et 2,3% groupées. 13% des bébés faisaient toujours des tétées couplées ; 30% faisaient toujours des tétées sur un seul sein et le reste des bébés (57%) un mélange des deux. Il n'y avait pas de changement dans la fréquence des tétées avec l'âge de l'enfant et pas de différence entre les garçons et les filles pour la fréquence des tétées. Tous les nourrissons de quatre à neuf semaines tétèrent la nuit ainsi que 61% des nourrissons âgés de neuf à vingt-six semaines. Ils consommaient 20% de leur ration journalière. Ceux qui ne tétèrent pas la nuit consommaient une quantité équivalente de lait dans la journée. On peut en déduire qu'environ deux tiers des femmes ont besoin de donner le sein la nuit pour couvrir les besoins nutritionnels de l'enfant et maintenir leur production de lait. Certains enfants tétèrent moins d'une heure après des tétées pouvant aller jusqu'à 175 g, d'autres ne tétèrent pas pendant plus de huit heures après une tétée de seulement 35 g. Une tétée riche en graisses n'était pas toujours suivie d'un long intervalle entre tétées. L'intervalle de temps entre les repas est une obsession dans une culture qui met souvent comme priorité pour un nourrisson son aptitude à rester seul et à « faire ses nuits ». Les études nous montrent que l'intervalle de temps entre les repas est indépendant du volume de lait consommé et de la valeur calorique du repas : c'est une donnée factuelle qui est à confronter à un préjugé culturel encore très prégnant. Les enfants des cinq mères dont la capacité de stockage des deux seins était inférieure à 235 ml tétèrent tous la nuit. Cependant la plupart des enfants de mères ayant une plus grande capacité de stockage tétèrent également la nuit ce qui suggère que certains nourrissons « choisissent » de faire de fréquents petits repas même s'ils ont la possibilité de faire de gros repas.

Conclusion :

Les connaissances en matière de physiologie de la lactation et les données cliniques publiées mettent bien en évidence qu'il n'y a pas de définition d'un allaitement maternel « normal ».

Comme toutes les fonctions biologiques, la lactation qu'il s'agisse de la production ou de l'éjection de lait présente de très importantes différences entre les individus. Il est essentiel de tenir compte de ces variations dans l'établissement de recommandations pour la pratique de l'allaitement et d'abandonner les consignes rigides et standardisées. Chaque couple mère-enfant doit être vu comme unique et il est tout à fait inapproprié de chercher à définir des normes et encore plus de vouloir les imposer. Plutôt que d'essayer de se conformer à des « moyennes » il est souhaitable d'encourager les mères à répondre aux signaux de leur enfant. Les échecs d'allaitement sont la plupart du temps la conséquence d'informations et d'un soutien inadéquats. Le rôle de l'entourage et des professionnels est de ne pas saper la confiance qui peine souvent à se construire chez les mères et de leur offrir soutien et réassurance sur leurs capacités. Les professionnels doivent reconsidérer leurs conseils relatifs à la pratique de l'allaitement en se basant sur des connaissances actualisées. Une réflexion individuelle et collective sur les attentes des adultes vis-à-vis des aptitudes des nourrissons et sur la place accordée à l'allaitement dans notre société est indispensable.

Références

1. AGENCE NATIONALE D'ACCREDITATION ET D'EVALUATION EN SANTE. : L'allaitement maternel : mise en œuvre et poursuite pendant les six premiers mois. Mai 2002.
2. CREGAN MD, HARTMANN PE.: Computerized breast measurement from conception to weaning: clinical implications. *J Hum Lact.* 1999; 15:89-96.
3. RAMSAY DT, KENT JC, OWENS RA, HARTMANN PE.: Ultrasound imaging of milk ejection in the breast of lactating women. *Pediatrics* 2004; 113:361-7.
4. RAMSAY DT, KENT JC, HARTMANN RA, HARTMANN PE.: Anatomy of the lactating human breast redefined with ultrasound imaging. *J Anat.* 2005; 206:525-34.
5. KENT JC, MITOULAS LR, CREGAN MD, RAMSAY DT, DOHERTY DA, HARTMANN PE.: Volume and frequency of breastfeedings and fat content of breast milk throughout the day. *Pediatrics* 2006; 117: e387-95.
6. HORNEILL A, AARTS C, KYLBERG E, HOFVANDER Y, GEBRE-MEDHIN M.: Breastfeeding patterns in exclusively breastfed infants: a longitudinal prospective study in Uppsala, Sweden. *Acta Paediatr.* 1999; 88:203-11.
7. NEVILLE M.: Physiology of human lactation. *Clinics in Perinatology* 1999; 26:251-279.
8. MARTINET J., HOUEBINE LM. : Biologie de la lactation 1993, éd Inserm/Inra.
9. DALY SEJ, OWENS RA, HARTMANN PE.: The short-term synthesis and infant-regulated removal of milk in lactating women. *Exp Physiol.* 1993; 78:209-20.
10. KENT JC, MITOULAS L, COX DB, OWENS RA, HARTMANN PE.: Breast volume and milk production during extended lactation in women. *Exp Physiol.* 1999; 84:435-47.
11. WILDE CJ, ADDEY CVP, BRYSON JM, FINCH LMB, KNIGHT CH, PEAKER M.: Autocrine regulation of milk secretion. *Biochem Soc Symp.* 1998; 63:81-90.
12. NEVILLE MC, KELLER R, SEACAT J, LUTES V, NEIFERT M, CASEY C et al.: Studies in human lactation: milk volumes in lactating women during the onset of lactation and full lactation. *Am J Clin Nutr.* 1988; 48: 1375-86.
13. DEWEY KG, LONNERDAL B.: Infant self-regulation of breast milk intake. *Acta Paediatr Scand.* 1986; 75:893-8.
14. LOVE SM, BARSKY SH.: Anatomy of the nipple and breast ducts revisited. *Cancer* 2004; 101:1947-57.
15. NICKELL WB, SKELTON J.: Breast fat and fallacies: more than 100 years of anatomical fantasy. *J Hum Lact.* 2005; 21:126-30.
16. MITOULAS LR, KENT JC, COX DB, OWENS RA, SHERRIFF JL, HARTMANN PE.: Variation in fat, lactose and protein in human milk over 24 h and throughout the first year of lactation. *Br J Nutr.* 2002; 88:29-37.
17. TYSON J, BURCHFIELD J, SENTANCE F, MIZE C, UAUY R, EASTBURN J.: Adaptation of feeding to a low fat yield in breast milk. *Pediatrics* 1992; 89:215-20.