

Composition du Lait Maternel chez la Femme Gabonaise au Cours des Trois Premières Semaines D'allaitement

Breast Milk's Composition among Gabonese Women during the First Three Weeks of Breast-Feeding

Essomo Megnier Mbo ép Owono CM¹; Minko JI¹; Ovono Abessolo F²; Mve Abaga RK¹; Ngou Milama E².

¹ Service de Réanimation Néonatale et de Néonatalogie du Centre Hospitalier de Libreville,

² Laboratoire de Biochimie de l'Université des Sciences de la Santé d'Owendo.

Correspondance: Dr M.C Essomo Megnier Mbo ép Owono

BP : 14457 Libreville/Gabon

Tél : +241 07 53 61 27

E-mail : owonomegniermbo@yahoo.fr

RÉSUMÉ

OBJECTIF : Décrire la composition du lait maternel chez la femme gabonaise et son évolution au cours de la maturation et la comparer à celle d'autres femmes dans d'autres régions du monde.

PATIENTS ET MÉTHODES : Il s'agissait d'une étude, longitudinale, prospective et ouverte réalisée à Libreville du 21 août au 18 octobre 2007 conjointement au Service de Néonatalogie du Centre Hospitalier de Libreville (CHL) et au Laboratoire de Biochimie de l'Université des Sciences de la Santé. Nous avons inclus des couples mère-enfant dont les mères avaient accouché au CHL. Trois prélèvements avaient été réalisés à J1 pour le colostrum, à J7 pour le lait de transition et à J21 pour le lait mature. Les macronutriments avaient été dosés par spectrophotométrie (appareil de type Visual ® de Bio Mérieux). Les comparaisons des moyennes ont été réalisées à l'aide des tests de Spearman et de Friedman. Les différences étaient significatives pour des valeurs de $p < 0.05$.

RÉSULTATS : Sur 60 couples mère- enfant, seuls 21 avaient pu réaliser l'ensemble des prélèvements. Les concentrations en lactose, protéines et lipides augmentaient du colostrum au lait mature passant respectivement de $3,7 \pm 0,7$ g/100 ml à $4,1 \pm 1$ g/100 ml pour le lactose ; $0,7 \pm 0,4$ g /100 ml à $0,9 \pm 0,5$ g/100 ml pour les protéines et, $4 \pm 0,6$ g/100 ml à $3,2 \pm 1$ g/100 ml pour les lipides.

CONCLUSION : Cette étude fournit une première description de la composition du lait de la femme gabonaise. Les différences observées avec d'autres données dans d'autres pays nécessitent des investigations supplémentaires afin d'en définir les origines et les conséquences éventuelles. Au Gabon comme ailleurs, le lait maternel reste en effet l'aliment le plus adapté pour le nouveau-né et le nourrisson.

MOTS CLÉS : Lait maternel, composition nutritionnelle, Femme allaitante, Gabon.

ABSTRACT

OBJECTIVE: Describe the composition of the maternal milk at the Gabonese woman and her evolution during the maturation at the Gabonese woman and compare it to that of the other women in the other regions of the world.

PATIENTS AND METHODS: It was about a lengthwise, prospective and open study realized in Libreville from August 21st to October 18th 2007 jointly at the neonatology service of CHL and the biochemistry laboratory of the University of Medical Sciences. We had included mother- child couples to whom the mothers gave birth in the CHL. Three samples were realized to J1 for the colostrum, to J7 for the transition milk and to J21 for the mature milk. The macronutrients were measured by spectrophotometry (using Visual ® of Biomérieux). The comparisons of the variables had been achieved with the help of the non- parametric test of Spearman and Friedman. The differences were considered like being meaningful for $P < 0.05$.

RESULTS: This survey included 21 mother- child couples about the 60. The concentrations of lactose, protein and fat increased from colostrum to mature milk respectively from $3.7 \pm 4.1 \pm 1$ to 0.7 g/100 ml for lactose, 0.7 ± 0.4 g / 100 ml to 0.9 ± 0.5 g/100 ml for proteins and 1.4 ± 0.6 g/100 ml to 3.2 ± 1 g / 100 ml for lipids.

CONCLUSION: This study supplies a first description the Gabonese woman breast milk s' composition. The differences observed with other data in other countries require additional investigations to define the origins and the possible consequences. In Gabon as somewhere else, the maternal milk indeed remains the food the most adapted for the newborn child and the infant.

KEY WORDS: breast-milk, nutritional composition, nursing mother, Gabon.



INTRODUCTION

Pour de nombreuses raisons, l'allaitement maternel est considéré comme le mode d'alimentation idéal du nourrisson notamment en Afrique où la malnutrition est l'une des principales causes de décès des enfants de moins de cinq ans [1, 2, 3, 4,5]. Ses bénéfices sont fortement liés aux propriétés nutritives et anti-infectieuses du lait maternel [6, 7, 8, 9, 10,11]. Cependant, il ressort de nombreux travaux que la composition du lait maternel n'est pas constante. Elle varie en fonction du nyctémère, du moment de la tétée, de l'âge de l'enfant et également du régime alimentaire des mères et de leur état nutritionnel [12, 13, 14,15]. En effet des études réalisées en Afrique au Congo Kinshasa en 1987 [12] , au Cameroun en 1991[16] en Gambie en 1995 [17], et au Congo Brazzaville en 2012 [14] ont rapporté une concentration variant de 5,6 à 8g /100 ml pour les glucides , de 0,9 à ,2 g/100 ml pour les protéines , de 3 à 3,5g/100 ml pour les lipides , de 12,4 à 15,8 mg/100 ml pour le phosphore ,de 18,1 à 20,7 mg/100 ml pour le calcium et de 2,53 mg/100 ml pour le magnésium.

Mais qu'en est-il du Gabon où la valeur nutritive du lait maternel reste méconnue malgré un taux d'allaitement avoisinant les 70% en sortie de maternité ?

C'est pour répondre à cette question que nous nous sommes intéressés à cette étude dont le but était de déterminer la composition du lait maternel au cours de sa maturation chez la femme gabonaise , de la comparer à celle de femmes d'autres régions et d'apprécier l'adéquation du lait des femmes gabonaises avec les besoins du petit nourrisson.

PATIENTS ET MÉTHODES

Cadre d'étude et type d'étude

Il s'agissait d'une étude longitudinale, prospective et ouverte réalisée à Libreville durant la période du 21 août au 18 octobre 2007. Cette étude s'est déroulée conjointement au Service de Réanimation Néonatale et Néonatalogie du Centre Hospitalier de Libreville (CHL) et au Laboratoire de Biochimie de l'Université des Sciences de la Santé (USS) de la même ville.

Population d'étude

Les femmes dont la grossesse était normale et ayant accouché à terme et par voie basse au Centre Hospitalier de Libreville étaient éligibles. La présence d'une pathologie infectieuse identifiée ou d'une complication néonatale entraînant l'hospitalisation ou le décès de la mère ou de l'enfant étaient des critères de non inclusion.

Protocole

Données cliniques

Les données anthropométriques des nouveau-nés (taille, Poids, Périmètre crânien, Périmètre thoracique) avaient été recueillies à la naissance et lors des visites de suivi de même que des informations sur les mères (âge, poids, parité, gestité, nombre de consultations prénatales, niveau d'instruction, niveau socio-économique). Les enfants étaient pesés sur une balance électronique pour nouveau-né (Soehnle Professional TYP : 7726 de modèle

allemand.). Nous avons établi un questionnaire destiné aux mères pour nous renseigner sur leurs habitudes alimentaires.

Méthodes de prélèvement

Trois prélèvements de lait avaient été réalisés, à J1 pour le colostrum exprimé manuellement, à J7 pour le lait de transition et à J21 pour le lait mature. Ces deux derniers prélèvements ont été réalisés à l'aide d'un tire lait électrique. Les frais de déplacement étaient garantis.

Ces prélèvements étaient réalisés au lactarium du service de néonatalogie au hasard dans la journée et durant les tétées. Le lait recueilli dans des flacons en verre était immédiatement acheminé au laboratoire de biochimie de l'USS où il était traité et conservé à - 40°C avant la réalisation des analyses pour chaque stade de maturation (colostrum, lait de transition, lait mature).

Les macronutriments ont été dosés par spectrophotométrie, sur un appareil de type Visual ® de Bio Mérieux après avoir mélangé le lait pour éviter l'apparition d'un précipité ou d'un trouble pouvant gêner la lecture.

Méthodes de dosage

Glucides

Après une dilution au 1/10^{ème} de l'échantillon ou de l'étalon, le dosage du glucose a été réalisé par la méthode à la glucose oxydase, avec des réactifs de Biomérieux®.

Pour le dosage du lactose, 500 ml de lait dilués au 1/10^{ème} étaient mis à incuber avec 50 ml d'acide sulfurique pendant 10 minutes. On obtenait le glucose libre et le galactose. Ensuite le glucose contenu dans cette solution était dosé par la méthode du glucose oxydase. Le lactose était obtenu par différence des dosages après et avant l'hydrolyse

Protéines

Les protéines totales avaient été dosées selon la méthode du biuret, en présence d'ions Cu²⁺. Ceux-ci forment des complexes dont l'intensité de coloration évaluée à 540 nm est directement proportionnelle à la quantité de protéines.

Lipides

La concentration de triglycérides était obtenue en utilisant la séquence lipase – glycérokinase-glycérolphosphate oxydase- peroxydase- chromogène. Ainsi, les triglycérides avaient été hydrolysés par la triglycéride lipase avec production de glycérol. Celui-ci était phosphorylé grâce à la glycérol kinase qui libérait du glycérol-3-phosphate. Ce dernier était oxydé par une oxydase avec formation de peroxyde d'hydrogène. Ce produit, en présence de peroxydase, de parachlorophénol et de 4-aminoantipyrine, produit la quinoneimine dont l'intensité de coloration évaluée à 510 nm est directement proportionnelle à la quantité initiale de triglycérides.

Minéraux.

Le phosphore était dosé par la méthode colorimétrique au phosphovanado- molybdate d'ammonium à savoir que le phosphate inorganique réagit avec le molybdate

d'ammonium en présence d'acide sulfurique et forme un complexe phosphomolybdique qui est mesuré à 450 nm. Le calcium était mesuré par spectrophotométrie. L'ion calcium réagit avec l'indicateur bleu de méthylthymol (BMT) en milieu alcalin, après avoir éliminé l'interférence due au magnésium par l'hydroxyquinoléine et celle due aux protéines par la polyvinylpyrrolidone. L'intensité de la coloration du complexe Ca-BMT mesurée à 612 nm est proportionnelle à la quantité de calcium présente dans l'échantillon.

Le magnésium était mesuré par la méthode au calgamite, à savoir que le calgamite (acide -1-hydroxy-4-méthyl-2-phénylazo-2-naphtol-4-sulfonique), est un indicateur métallo chromique formant un complexe coloré en milieu alcalin (KCH) avec le magnésium. L'EGTA limite l'interférence du calcium, le KCN celle des métaux lourds et enfin la polyvinylpyrrolidone celle des protéines et des lipides.

Éthique

Ce protocole avait été réalisé selon les recommandations d'Helsinki de 1975, révisées en 2004 [18]. Le protocole de recherche avait été examiné par le comité d'éthique de l'Université des Sciences et de la Santé. Le consentement éclairé verbal et écrit de chaque mère participant à l'étude avait été obtenu avant son recrutement.

Analyse statistique

Les variables utilisées étaient la moyenne et son écart type pour les variables quantitatives et la fréquence pour les variables qualitatives. Les comparaisons des variables avaient été réalisées à l'aide du test non paramétrique de Spearman. L'étude des cinétiques avait été faite à partir du test de Friedman. Les différences étaient considérées comme étant significatives pour $p < 0,05$.

RÉSULTATS

Nous avons inclus 60 couples mère-enfant à la naissance. A J7, le nombre de ces couples était de 40. Seules 21 femmes avaient fourni l'ensemble des 3 prélèvements souhaités ce qui correspondait à un taux de perdus de vue de 65%. Les données cliniques des perdus de vue n'avaient pas été incluses dans les analyses, et les dosages n'avaient été réalisés que chez les patientes ayant complété l'ensemble du suivi (n=21)

Paramètres maternels

L'âge moyen des femmes était de $25,5 \pm 7$ ans avec des extrêmes de 16 et 42 ans.

Elles étaient issues de milieu modeste dans la grande majorité des cas (95% de mères vivaient avec le SMIC) et étaient peu instruites (85% avaient le niveau collège au maximum),

Les données sur le profil alimentaire des mères n'avaient pu être exploitées, les mères ayant d'autres préoccupations et ne jugeant pas utiles de remplir ce questionnaire.

Les autres caractéristiques maternelles sont résumées dans le *tableau I*.

Tableau I : Paramètres maternels (n=21)

Variables	Effectif	Moy \pm ET	Min	Max
Age	21	25,5 \pm 7,0	16	42
Poids	21	64,1 \pm 14,7	42	110
Gestes	21	4,1 \pm 3,7	1	15
Parités	21	2,9 \pm 2,5	1	10
CPN*	21	4,3 \pm 2,1	1	7
Termes	21	39 \pm 1,4	36	41

*CPN : consultation prénatale

Paramètres des nouveau-nés

La répartition des enfants montrait une légère prédominance du sexe masculin (57,1 %). Le poids de naissance moyen était de $3111,7 \pm 347,9$ g pour les enfants de sexe masculin et de $3015,6 \pm 343,2$ g pour ceux du sexe féminin sans différence significative entre les deux groupes ($p = 0,3554$). Ce poids augmentait de 5,7% la 1^{ère} semaine et de 30,2% à J21 avec des différences significatives entre les deux intervalles ($p = 0,004$ et $p = 0,0001$ respectivement). Les autres mesures anthropométriques sont représentées dans le *Tableau II*.

Tableau II : Paramètres des nouveau-nés

Paramètres	J1	J7	J21
Poids (g)	3070.5 \pm 340.0	3250.5 \pm 420.2	3997.1 \pm 11.6
Taille (cm)	49.1 \pm 2.0	51.2 \pm 3.0	53.6 \pm 2.5
PT (cm)	32.7 \pm 1.5	33.8 \pm 1.3	36.4 \pm 1.5
PC (cm)	32.7 \pm 1.5	35.9 \pm 1.1	37.0 \pm 1.4

PT : périmètre Thoracique. PC : périmètre crânien

Les résultats sont présentés en moyenne \pm écart type

Composition et variation du lait maternel selon le stade maturation (Tableau III)

La concentration en glucides dans le lait était constante avec des moyennes de $4,4 \pm 0,9$ g/100 ml dans les trois stades de maturation de lait étudiés. La concentration en protéines augmentait régulièrement, passant de $0,7 \pm 0,4$ g/100 ml dans le colostrum à $0,8 \pm 0,4$ g/100 ml dans le lait de transition puis $0,9 \pm 0,5$ g/100 ml dans le lait mature.

La valeur énergétique correspondante calculée était de 23,2 kcal dans le colostrum, 31,4 kcal dans le lait de transition et 50 kcal dans le lait mature.

Les autres composants du lait à savoir le lactose, les lipides et les minéraux évoluaient de manière diphasique avec une phase croissante du colostrum au lait de transition puis décroissante du lait de transition au lait mature.

Tableau III : Composition et variation du lait maternel selon le stade de maturation pour 100 ml

	Colostrum	Lait de transition	Lait mature
	(J1)	(J7)	(J21)
Glucides (g)	4.4 ± 0.9	4.4 ± 0.9	4.4 ± 0.9
Lactose (g)	3.7 ± 0.7	1.4 ± 0.6	4.1 ± 1
Protéines (g)	0.7 ± 0.4	0.8 ± 0.4	0.9 ± 0.5
Lipides (g)			
Triglycérides(g)	1.4 ± 0.6	3.4 ± 1.2	3.2 ± 1
Minéraux			
Phosphore (mg)	14 ± 8.1	20 ± 6.7	17 ± 7.3
Calcium (mg)	4.5 ± 2.3	8 ± 3	6.5 ± 2.8
Magnésium (mg)	1.5 ± 0.7	2.2 ± 1	1.5 ± 0.7

Les résultats sont présentés en moyenne ± écart type

DISCUSSION

Cette étude rapporte pour la première fois des données sur la composition du lait maternel au Gabon, pays où la promotion de l'allaitement est une priorité nationale. Elle porte sur 21 couples mères- enfants suivis au cours des 3 premières semaines d'allaitement, période correspondant à la maturation du lait qui passe successivement du colostrum au lait de transition puis lait mature, en réponse aux besoins particuliers des enfants à cet âge. Il faut noter que cet effectif limité est en partie lié au taux élevé des perdus de vue. Aussi nous sommes nous limités à des analyses descriptives des variables cliniques et des dosages de lait chez les couples mère- enfant ayant complété l'étude.

Cette étude montre que le lait des mères gabonaises contient en moyenne 4,4g/100 ml de glucose dont 4,1g/100 ml de lactose, 0,9g/100 ml de protéines, 3,2g/100 ml de triglycérides, 17 mg/100 ml de phosphore, 6,5 mg /100 ml de calcium et 1,5 mg/100 ml de magnésium. Cette composition du lait apparaît plus faible notamment en lipides, protéines, glucides et calcium que les valeurs rapportées dans la littérature en Europe et ailleurs en Afrique (Tableau IV).

Une autre particularité de nos résultats est l'augmentation dans le temps de la teneur de tous les nutriments. Or ; il est bien établi qu'il existe une évolution du lait initial ou « colostrum », qui est riche en vitamines, protéines, sels minéraux et anticorps, vers un lait de transition (fin de la première semaine) qui s'appauvrit progressivement en protéines mais s'enrichit en lactose , graisse et calcium , pour former un lait dit « mature » (environ troisième semaine , en réponse aux besoins particuliers du nourrisson [12,15]). Les chercheurs ne sont toutefois pas unanimes sur la chronologie exacte de ces trois phases.

Ces différences observées pourraient être mise en relation avec différents facteurs connus pour influencer tant les mesures que la composition du lait maternel elle-même. Par exemple, selon une étude de l' OMS réalisée en 1987 [12] sur la qualité et la quantité du lait maternel , les auteurs rapportent que les taux des nutriments (

glucides , lipides, protides) seraient plus élevés dans le sein gauche que dans le sein droit ; le taux de lactose diminuerait au milieu des phases folliculiniques et lutéale du cycle menstruel des mères ; les taux de lipides seraient plus élevés le matin , en fin de tétée , et lorsque l'intervalle entre les tétées était court . Les taux de protéines eux apparaissent plus élevés le soir. Dans notre étude, ces facteurs n'ont pas pu être entièrement contrôlés, en particulier l'heure de prélèvement qui variait selon la disponibilité des mères effectuant le déplacement. Les méthodes d'analyse et de recueil du lait, notamment le degré de pression exercé pour extraire le lait maternel pourrait également influencer la teneur du lait en graisse [19]. Ce paramètre n'a pas été étudié ici, où l'extraction se faisait manuellement à la naissance, puis par tire lait électrique.

On note également une influence probable de l'état nutritionnel et du mode d'alimentation, avec une diminution du volume du lait ainsi que des nutriments chez les mères souffrant de sous nutrition comme cela est rapportée par Nitou et al [14] au Congo Brazzaville. Leur étude montre que l'alimentation des mères allaitantes a une influence sur la teneur en lipides totaux du lait maternel, et que par ailleurs, cette teneur en lipides est corrélée positivement aux niveaux socio- économiques des mères. Ceci pourrait jouer un rôle dans les résultats de notre étude qui a été conduite en milieu urbain dans un hôpital publique où le niveau socioéconomique était plutôt défavorisé (tableau I).

L'effet de l'alimentation maternelle ou du statut nutritionnel de la mère sur d'autres nutriments tels que le calcium par exemple est en revanche moins clair dans la littérature. Dans une étude camerounaise [16], les éléments minéraux évoluent parallèlement à l'état nutritionnel des mères, ce qui n'est pas retrouvé dans d'autres études [20,21]. Si nos résultats témoignent de faibles concentrations calciques dans le lait, le dosage de la calcémie chez les mères n'a en revanche pas pu être réalisé, ce qui en limite l'interprétation.

Nos données montrent néanmoins une croissance statur pondérale progressive satisfaisante (180-300g/sem) tout au long de l'étude, plus marquée à partir du 7^{me} jour ($p=0.004$ et $p=0.0001$ respectivement et cela malgré les faibles valeurs caloriques du lait et la faible concentration mesurée en lipides. Une explication à ceci pourrait être que, comme l'ont suggéré certains travaux, au-delà du taux de lipides, c'est principalement le pourcentage en acides gras essentiels (acides linoléique et linoléique) et leurs dérivés métaboliques (acide arachidonique ARA et acide docosahexaénoïque DHA) qui seraient déterminants pour la croissance du nourrisson [14]. Au Congo Brazzaville par exemple, pays voisin, où les styles de vie et les modes alimentaires sont semblables (notamment la forte consommation de manioc, aliment très riche en glucides qui 'intensifient la biosynthèse des acides gras à chaîne moyenne et à chaîne intermédiaire dans la glande mammaire durant la lactation), ces taux sont supérieurs à ceux enregistrés

dans de nombreuses régions du monde [14]. Ce résultat pourrait donc s'extrapoler chez la femme gabonaise mais il n'est pas possible de le vérifier d'après nos données, les dosages de certains nutriments tels que les acides gras essentiels et leurs dérivés métaboliques, les vitamines, le fer et d'autres ions n'étant pas réalisables dans le laboratoire de l'étude.

Pour régler tout cela, certains auteurs préconisent une méthode de supplémentation du lait maternel à la carte qui, à l'aide d'une technique de mesure rapide de la teneur en nutriments du lait, tient compte de l'analyse de composition initiale et permettra d'adapter la composition du lait aux besoins de l'enfant [22]. Cette méthode qui pourrait être intéressante dans les pays économiquement avancés serait difficilement applicable dans nos pays en développement à cause de ses contraintes de coût, de personnel, de temps et d'hygiène.

CONCLUSION

Cette étude représente une première étape dans la connaissance de la composition du lait de la femme gabonaise. Elle décrit également les variations de cette composition entre le colostrum, le lait de transition et le lait mature. Selon nos résultats, le lait de femme gabonaise pourrait être moins riche en lipides, protéines, glucides et calcium que les valeurs rapportées dans d'autres pays. Les raisons de ces possibles différences ne sont toutefois pas claires à ce stade. Des recherches complémentaires sont nécessaires pour confirmer ces premiers résultats et étudier de façon multicentrique, sur un plus grand effectif, l'effet des différents facteurs, en particulier le rôle de l'alimentation et de l'état nutritionnel des mères allaitantes.

Tableau 4 : Estimations relatives à la composition du lait maternel (pour 100 ml) d'après différentes études

	Picaud (France)	OMS (Congo K)	Nitou et al (Congo B)	Josep et al (Cameroun)	Prentice et al (Gambie)	Essomo et al (Gabon)
Calories (Kcal)	72	54.32	-	-	67.47	50
Glucides (g)	6.8	5.61	-	-	-	4.4
Lactose (g)	5	-	-	-	7.93	4.1
Protéines (g)	1.1	1.22	-	-	0.9	0.9
Lipides (g)	4.5	3	3.2	-	3.53	3.2
Phosphore(mg)	14	-	-	12.4	15.8	17
Calcium (mg)	6.5	-	-	20.7	-	18.1
Magnesium(mg)	1.5	-	-	2.53	-	-

* Pour améliorer la comparabilité avec les études présentées, nous avons retenu ici les résultats pour le lait mature.

REFERENCES

- WHO. Collaborative study team on the role of breastfeeding on the prevention of infant mortality. Effect of breastfeeding on infant and child mortality due to infectious diseases in less developed country: a pooled analysis. *Lancet* 2000; 355:451-5.
- Dop MC. Breastfeeding in Africa: will positive trends be challenged by the AIDS epidemic? *Santé* 2002; 12(1): 64-72.
- Dillon JC, Imbert P. L'allaitement maternel dans les pays en développement. Evolution et recommandations actuelles. *Med Trop* 2003; 63 :400-6.
- Awi DD, Alikor EA. Barriers to timely initiations of breastfeeding among mothers of healthy full- term babies who deliver at the University of Port Harcourt Teaching Hospital. *Niger J clin Pract* 2006; 9: 57-64
- Nummelin P. What is best for my Baby? – A literature Review on Breastfeeding Promotion in Africa. Final Project. Nursing and Health Care; 2010 Helsinki Metropolia University of Applied Sciences.
- Anderson JW, Johnstone BM, Remley DT. Breast-feeding and cognitive development: a meta-analysis. *Am J Clin Nutri* 1999; 70: 525-28.
- Toschke AM, Vignerova J, Lhotska L et al. Overweight and obesity in 6 to 14 years old Czech children in 1991: protective effect of breast-feeding. *J Pediatr* 2002; 141: 764-69
- Philipp BI, Merewood A, Gerendas EJ et al. Breastfeeding information in pediatric textbook needs improvements. *J Hum Lact* 2004; 20: 206-10.
- Chouraqui JP, Dupont C, Bocquet A et al. Feeding during the first months of life and prevention of allergy. Comité de nutrition de la société française de pédiatrie. *Arch Pediatr* 2008; 15 (4): 431-42.
- Rautava S, Walker WA. Academy of Breastfeeding Medicine Founder's Lecture 2008: Breastfeeding – an extrauterine link between mother and child. *Breastfeeding Medicine* 2009; 4(1): 3-10.
- Hauck Fern R, Thompson John M D, Tanabe K O and al. Breastfeeding and Reduced Risk of Sudden Infant Death Syndrome: Metaanalysis, *Pediatrics*; originally published online June 13, 2011.

- OMS. Quantité et qualité du lait maternel. Rapport sur une étude collective de l'OMS consacrée à l'allaitement au sein 1987; 1211, Genève 27, Suisse.
- Menjo A, Mizunz K, Murase M et al. Betside analysis of human milk for adjustable nutrition strategy. *Acta Paediatr* 2009; 98: 380-4.
- Nitou JG, Bouanga- Kalou G, Enzonga - Yoca JA et al. Les acides gras essentiels du lait maternel des mères congolaises et leur impact sur la croissance du nourrisson au Congo. *Journal of animal and Plant Sciences* 2011; 12 (3) : 1601-14.
- Picaud JC. Allaitement maternel et lait maternel : quels bénéfices pour la santé de l'enfant. *Nutrition clinique et métabolisme* 2008 ; 22 : 71-4.
- Joseph A, Pondi O. Composition minérale du lait de femme en milieu rural au Cameroun. Apports en minéraux chez le nourrisson de un à neuf mois. *Cah de nutrition et de diététique* 1991 ; 26 (5) : 332-7.
- Prentice A. Regional variations in the composition of human milk. In: Jensen RG. *Handbook of milk composition*. New York (NY): Academic Press; 1995.pp 115-221
- World Medical Association. Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human being subjects; Helsinki; 2004.
- Slusher TM, Slusher IL, Keating EM et al. Comparison of maternal milk (breastmilk). Expression methods in an African nursery. *Breastfeeding Medicine – not available, ahead of print. doi: 10.1089/bfm .2011.0008.*
- Kent JC, Arthur PG, Mitoulas LR et al. Why calcium in breastmilk is independent of maternal dietary calcium and vitamin D. *Breastfeed Rev* 2009 ; 17 (2): 5-11.
- Prentice A, Yan L, Jarjou L et al. Vitamin D status does not influence the breastmilk calcium concentration of lactating mothers accustomed to a low calcium intake. *Acta paediatrica* 1997 ; 86(9) : 1006-8.
- De Halleux V, Close A, Stalport S et al. Intérêt de la supplémentation du lait maternel « à la carte ». Advantages of individualized fortification of human milk for preterm infants. *Arch de pédiatr* 2007 ; 14 : 5- 10.