

INFLUENCE DE LA COMPOSITION CORPORELLE DES MÈRES SUR LA QUANTITÉ DE LAIT MATERNEL CONSOMMÉ PAR LES NOURRISSONS

FOFANA A. S.¹

FOFANA B. S.¹

TRAORE I.¹

COULIBALY M. S.¹

¹ Laboratoire National de la Santé, Bamako Mali

Auteur de correspondance : aminataf@yahoo.fr

Résumé

Malgré les conseils, les populations sont réticentes à la pratique de l'allaitement exclusif (AE) qui pourrait contribuer à réduire la mortalité infantile. En effet, elles sont septiques à la capacité des mères à produire du lait en quantité suffisante permettant une croissance normale des nourrissons. La technique de dilution à l'oxyde de deutérium « Dose à la mère » permet d'évaluer à la fois la quantité de lait consommé par les nourrissons et la composition corporelle de la mère. L'objectif de cette étude était donc de déterminer l'existence d'une relation entre la composition corporelle des mères ayant allaité exclusivement et la quantité de lait consommé par leurs nourrissons.

Il s'agissait d'une étude longitudinale qui s'est déroulée entre 2011 et 2014 à Bamako. Un échantillonnage de 71 couples mère-enfants a été suivi du 3^{ème} au 12^{ème} mois post-partum. Par un FTIR, 3976 échantillons de salives ont été analysés. Les résultats ont montré que l'AE a été pratiqué par 42,3% et 16,66% des mères respectivement au 3^{ème} et 6^{ème} mois avec une consommation moyenne de 1125,17±369 kg/j et 947,00±383 kg/j de lait. Parmi ces mères ayant AE, 18,8% souffraient de déficit énergétique et d'atrophie musculaire et 50% de déplétion graisseuse. La quantité de lait consommé par les nourrissons de ces mères dénutries était comparable à celle des mères obèses ou normales. Le test -T a montré que la composition corporelle des mères n'avait pas d'influence sur la quantité de lait consommé par les nourrissons. Toutefois, l'analyse de corrélation a indiqué que cette quantité était significativement corrélée ($r=0,344$ et $p=0,004$) avec la fréquence des tétées.

En conclusion notre étude a permis de constater que le changement de la composition corporelle des mères pendant l'allaitement exclusif, n'avait non seulement pas de préjudice sur leur propre santé, mais que quelle que soit cette composition corporelle, les quantités de lait maternel consommé par leurs nourrissons étaient largement suffisantes pour permettent à ces derniers de croître normalement.

Mots clés : Deutérium, nourrisson, lait maternel, allaitement exclusif, composition corporelle, Mali.

Abstract

Despite advice, people are reluctant to practice exclusive breastfeeding (EA), which could help reduce infant mortality. Indeed, they are skeptical about mothers' ability to produce sufficient milk for infant' normal growth. The deuterium oxide « Dose to mother » technique assesses breast milk intake by infants and mother' body composition. The purpose of this study was therefore to determine the existence of a relationship between exclusively breastfeeding mothers' body composition and breast milk intake by their infants.

This longitudinal study was conducted between 2011 and 2014 in Bamako. A sample of 71 mother-child pairs was followed from the 3rd to the 12th month postpartum. Assessment of breast milk intake and mothers' body composition involved the analysis of 3976 saliva samples by an FTIR. Results showed that AE was practiced by 42.3% and 16.66% of mothers respectively in the 3rd and 6th month with an average consumption of 1125.17 ± 369 kg / day and 947.00 ± 383 kg / day milk. Among of these mothers 18.8% had energy deficiency and muscular atrophy and 50% fat depletion. The denutries exclusively breastfeeding mothers' lactation was comparable to obese and normal mothers' lactation. The T-test showed that mothers' body composition had not influence on the breast milk intake by infants. However, correlation analysis indicated that milk intake was significantly correlated ($r = 0.344$ and $p = 0.004$) with the frequency of feedings.

In conclusion, our study allowed to see that changed of mother' body composition during exclusive breastfeeding didn't harm not only their own health, but regardless of this body composition, breast milk intake by their babies was largely sufficient to allow them to grow normally.

Key words: Deuterium, infant, breast milk, exclusive breastfeeding, body composition, Mali.

1. Introduction

La sous-nutrition compromet le développement physique et cognitif qui réduit à son tour le potentiel économique des personnes et des sociétés et contribue à la perpétuation de la pauvreté. Assurer une bonne nutrition est une question de droit international [1]. Les avantages nutritionnels, relationnels et anti-infectieux du lait maternel sont maintenant bien connus [2]. Un allaitement maternel optimal et des habitudes alimentaires adéquates sont fondamentaux pour la santé, la croissance, le développement et la survie.

L'allaitement maternel exclusif de la naissance à six mois peut diminuer la mortalité infantile de 13 % selon le Lancet (2006) et l'on estime que la vie de 1,2 million d'enfants pourrait être épargnée chaque année dans le monde grâce à cette mesure. Pourtant, de nombreux enfants vivant dans les pays d'Afrique de l'ouest et du centre ne bénéficient pas de cette chance [3]. Non seulement, les populations en Afrique subsaharienne sont sceptiques au fait que les bébés peuvent survivre sans boire de l'eau parce qu'il fait très chaud et que selon le simple bon sens, aucun être vivant ne peut survivre sans eau, mais aussi on suppose que les conditions de certaines populations ne sont toujours pas en adéquation avec un mode de vie sain approprié pour permettre aux mères allaitantes de produire du lait en quantité et en qualité suffisante répondant aux besoins nutritionnels des nourrissons pendant 6 mois..

En effet, il ressort de la littérature que beaucoup de facteurs physiologiques, nutritionnels et alimentaires de la mère influent sur la lactation [4-5]. Or de nos jours, les femmes sont de plus en plus impliquées dans des activités intenses professionnelles, champêtres et/ou autres génératrices de revenus à plein temps hors du domicile particulièrement en milieu rural. Cela fait que non seulement les mères allaitantes disposent de peu de temps pour leur enfant, mais aussi, elles sont d'avis que leur lactation est insuffisante. Au cours de la dernière décennie beaucoup d'actions menées au Mali sur la promotion de l'AE sont restées vaines. Sur la base de l'analyse de questionnaires auprès des mères, le taux était de 33% en 2012. L'évaluation de la composition corporelle post-partum de la mère fournit d'importantes informations sur son statut nutritionnel [6-8]. Il a été rapporté que le changement de la masse pondérale et la composition corporelle de la mère, en réponse à la charge métabolique imposée par l'allaitement sont très variables parmi et au sein de diverses populations [8]. Pour cela, il s'avère particulièrement important d'avoir des données maliennes à ce sujet pour la formulation de futures recommandations et stratégies réussites de la promotion de l'allaitement exclusif. La technique de dilution à l'oxyde de deutérium « Dose à la mère » est une méthode non invasive permettant non seulement d'évaluer la composition corporelle de la mère et quantifier le lait maternel consommé par les nourrissons mais aussi de déterminer l'exclusivité de l'allaitement.

Le but de cette étude était donc de s'assurer que le statut nutritionnel en termes de composition corporelle des femmes allaitantes n'avait pas d'influence sur la quantité de lait maternel ingéré par les nourrissons durant les 6 mois d'allaitement exclusif (EA). En d'autre terme il s'agit de savoir si l'AE était à la portée des femmes maliennes bien portantes.

2. Matériel et Méthodes

Il s'agissait d'une étude longitudinale de cohorte qui s'est déroulée de mai 2011 à janvier 2014 au Centre de Santé de Référence (Certifié hôpital amis des bébés) de la commune I située sur la rive gauche du fleuve Niger dans la partie Nord- Est du District de Bamako au Mali. Cette commune a une superficie de 34,26 km², soit 12,83 % de la superficie totale du District (267 km²) pour une population totale de 323 316 habitants en 2010. Elle a été choisie par sondage parmi les six communes du District. Ont été incluses dans l'étude, des femmes bien portantes dont l'âge était compris entre 16-45 ans, ayant des bébés de moins de 3 mois, tous nés à terme et en bonne santé. Après des counseling sur les bienfaits de l'AE, les femmes décidées de continuer d'allaiter exclusivement au lait maternel et ayant accepté de fournir un consentement éclairé, ont été recrutées tout en leur précisant qu'elles étaient libres à tout moment de se retirer avant ou pendant les activités proprement dites de l'étude.

A l'inscription, les informations recueillies auprès des femmes portaient sur : date de naissance, parité, statut matrimonial, niveau d'instruction, dernière grossesse, type d'accouchement, suppléments en micronutriments reçus, mode d'alimentation du nourrisson, toute morbidité telles que les pathologies des seins, le paludisme, l'hépatite, le VIH et la tuberculose. Le carnet de naissance de l'enfant a été utilisé pour enregistrer le sexe, la date, le poids et la taille de naissance ainsi que les problèmes de santé vécus. Les questions posées aux mères étaient de savoir la morbidité éprouvée depuis la dernière visite. Le suivi trimestriel qui consistait principalement à évaluer la composition corporelle des mères par la

méthode de la « Dose d'oxyde de deutérium à la mère » a été réalisé les 3^{ème}, 6^{ème}, 9^{ème} et 12^{ème} mois post-partum. L'oxyde de deutérium couramment appelé « Eau dure » est de l'eau (2H₂O) dans laquelle 99,9% des atomes d'hydrogène sont sous forme de deutérium. Comme tous les isotopes stables, le deutérium est non radioactif. Il est naturellement présent en quantités connues dans l'environnement, les aliments et l'eau que nous consommons chaque jour. Son utilisation chez les humains est donc sûre [9].

La technique de la dose à la mère consiste à peser la mère vêtue légèrement à 0,1 Kg près, à l'aide d'une balance électronique pour adulte Seca. Le bébé est pesé nu à 0,01 kg près à l'aide d'une balance Scalter de bébé. Les tailles sont mesurées à 0,1 cm près à l'aide d'une toise fixe pour la mère et celle du bébé à l'aide d'une toise pédiatrique. Un ruban mètre est utilisé pour les mesures du périmètre brachial à 0,1cm près. Puis il est prélevé chez chacun d'eux, 4 ml de salive qui serviront de référence (J0) lors des analyses. Il est ensuite administré par voie orale à la mère, une dose de 30g d'oxyde de deutérium pesées au 1/100 près (balance analytique Satorius) et la mère allaite comme d'habitude son bébé. Ce dernier ingère du deutérium exclusivement à travers le lait de sa mère. Des échantillons de salive seront encore prélevés chez la mère et le bébé 1, 2, 3, 4, 13 et 14 jours après l'administration de la dose à la mère. Au J14, le couple mère/bébé est repesé. Les échantillons prélevés ont été transportés au laboratoire National de la santé dans une glacière à 4°C et stockés au congélateur à -20°C. Le dosage (enrichissement) du deutérium dans les échantillons de salive a été réalisé sur un Spectrophotomètre Infrarouge à Transformée de Fourier (FTIR) Shimadzu Infinity I. La procédure est bien détaillée par l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) [9-10]. Pour obtenir les courbes de concentration du deutérium de la mère et du bébé, les résultats d'enrichissement ont été saisis dans le tableur Excel (template_FTIR humain calcs.xls) téléchargeable sur le site de l'AIEA (<http://nucleus.iaea.org/HHW/Nutrition/MilkIntake/RefsHumanmilkintake/index.html#add>).

L'ajustement des courbes et des calculs a été exécuté à l'aide de l'outil SOLVER d'Excel. Lorsque les mesures indiquent un enrichissement important de l'eau corporelle du bébé, c'est qu'une quantité importante du lait a été consommée. Et si la prise d'eau provenant d'aliments autres que le lait maternel est inférieure à 25±62 g/j, le bébé est considéré comme exclusivement allaité au sein.

Pour la statistique, les données ont été saisies sur Epi Data version 3.1 et analysées à l'aide des logiciels SPSS version 20.0 et Microsoft office Excel 2007. Le Test-t a été réalisé pour comparer les moyennes de lait consommé par les nourrissons avec un niveau de signification de 5%.

L'autorisation du Comité d'Ethique de l'Institut National de Recherches en Santé Publique (INRSP) a été obtenue pour la réalisation de l'étude.

3. Résultats

Caractéristiques de la population

Dans cette étude, les mères incluses étaient des femmes mariées (95, 8%) dont la tranche d'âge était de 16 à 41 ans avec une moyenne de 26,9±6 ans. Parmi ces femmes, plus de 50 % étaient à leur première ou deuxième grossesse et 70% étaient sans emploi mais sachant lire et écrire. Leurs caractéristiques anthropométriques et composition corporelle sont reportées dans le tableau I. Avec une moyenne d'IMC de 24,98±4,6 kg/m², 38,8% des mères étaient obèses ou en surpoids et 6,1 % en déficit énergétique chronique. Aucun problème de seins empêchant l'allaitement n'a été signalé par elles.

Par rapport à l'allaitement, seule la moitié des mères savaient son importance ; 43,7 % savaient bien tenir le bébé au sein pendant l'allaitement et 32,4% connaissaient la période d'introduction des compléments alimentaires. Selon le rapport des participantes, plus de 90% des nourrissons ont été allaités exclusivement durant la première semaine de naissance, 80,3% ont consommé tout le colostrum, 71,83% ont été mis au sein à la première heure de la naissance. Ainsi au recrutement, toutes les mères avaient opté pour l'allaitement exclusif de leur nourrisson.

Tableau I : Caractéristiques anthropométriques et composition corporelle de l'ensemble des mères du 1^{er} au 12^{ème} mois post-partum

	Recrutement (n=92)	3 ^{ème} mois (n=71)	6 ^{ème} mois (n=54)	9 ^{ème} mois (n=28)	12 ^{ème} mois n=32
Age (an)	26,9 ±6,3	26,9±6,4	26,9±6,6	27,5±5,5	26,3±5,9
Poids (Kg)	65,95±12,7	66,1±11,9	65,82±13,2	66,6±13,9	64,9±13,5
Taille (m)	1,62±3,2	1,63±0,1	1,64±0,6	1,63±0,1	1,63±0,1
Périmètre brachial (cm)	27,35±5,3	27,75±4	28,39±10,7	28,9±4,6	28,586
IMC (Kg /m ²)	24,98±4,6	24,75±4,5	24,61±5,1	24,8±5,3	24,6±5,6
Eau corporelle totale (%)	-	57,52±8,17	58,2±8,9	56,07±9,8	57,27±9,2
Masse non grasse (%)	-	78,0±9,8	77,7±10,7	76,6±14,3	78,25±12,6
Masse grasse (%)	-	22,1±9,7	22,3±10,8	23,1±12,3	21,7±12,6
Lait maternel ingéré/bébé (g/j)	-	1063,34±368	1233,22±492	1078,78±414	827,38±38

Concernant les bébés, plus de 90% étaient nés à terme sans aucune complication avec des mesures anthropométriques normales dans des centres de santé. Avant 3 mois, 31% des bébés ont eu des symptômes de maladie parmi lesquelles on peut noter 18,3% de fièvre, 7% d'infection respiratoire (toux et rhume) et des problèmes digestifs (vomissement 5,6%, diarrhée 1,4%, ballonnement 5,6%).

Caractéristiques anthropométriques des mères ayant exclusivement allaité jusqu'à 6 mois.

L'AE a été pratiqué par 42,3% et 16,66% respectivement au 3^{ème} et 6^{ème} mois. L'IMC moyenne de ces dernières était de 23,57±4,3 Kg/m² au recrutement. Parmi elles, 18,8 % étaient en dénutrition, 62,5 % normales et 18,8% en surpoids (tableau II). Au 6^{ème} mois, 18,8% avaient maigri et les autres avaient grossi ou étaient restés stables. Les pertes pondérales variant de 2,5 kg à 5,6 kg avec une moyenne 3,8Kg soit de 3,8% à 8,12% du poids de recrutement (PR). Au 12^{ème} mois 10% étaient restées en dénutrition, toutes avaient récupéré ou excédé le PR à l'exception de 6,2% qui avaient perdu au total 2,9 kg soit 3,3% du PR.

Tableau II : Caractéristiques anthropométriques et composition corporelle des mères ayant pratiqué l'AE du 1^{er} au 12^{ème} mois post-partum

	Recrutement (n=30)	3ème mois (n=30)	6ème mois (n=9)	9ème (n=9)	12ème mois (n=9)
Age (an)	26,81±8,5				
Taille (m)	1,62±0,05	1,62±0,05	1,61±0,06	1,61±0,06	1,61±0,06
Poids (Kg)	62±15,1	61,73±12,1	61,78±12,5	60,69±11,1	59,48±9,9
Tour de bras (cm)	27,1±4	27,3±3,9	27,54±4,2	26,75±3,9	27,01±3,9
IMC (Kg /m ²)	23,57±4,3	23,68±5,0	23,70±5,13	22,78±4,5	22,45±4,4
Eau corporelle totale (%)		58,60±9,8	57,39±7,2	54,51±12,3	62,26±6,0
Masse non grasse (%)		78,77±10,6	78,32±9,6	79,63±16,7	85,18±8,6
Masse grasse (%)		21,33±10,4	21,68±9,6	20,34±9,9	14,96±8,5
IMNM (Kg /m ²)		19,25±3,5	18,00±2,7	18,39±3,2	19,52±4,2
IMG (Kg /m ²)		6,13±3,1	5,51±3,6	6,03±4,1	3,37±2,0
Lait maternel ingéré/bébé (g/j)		1125,17±369	947,00±383	955,8±422	868±344

Le test d'échantillons appariés a montré qu'il n'y avait pas de différence statistiquement significative du changement pondéral et du périmètre brachial (figure 1).

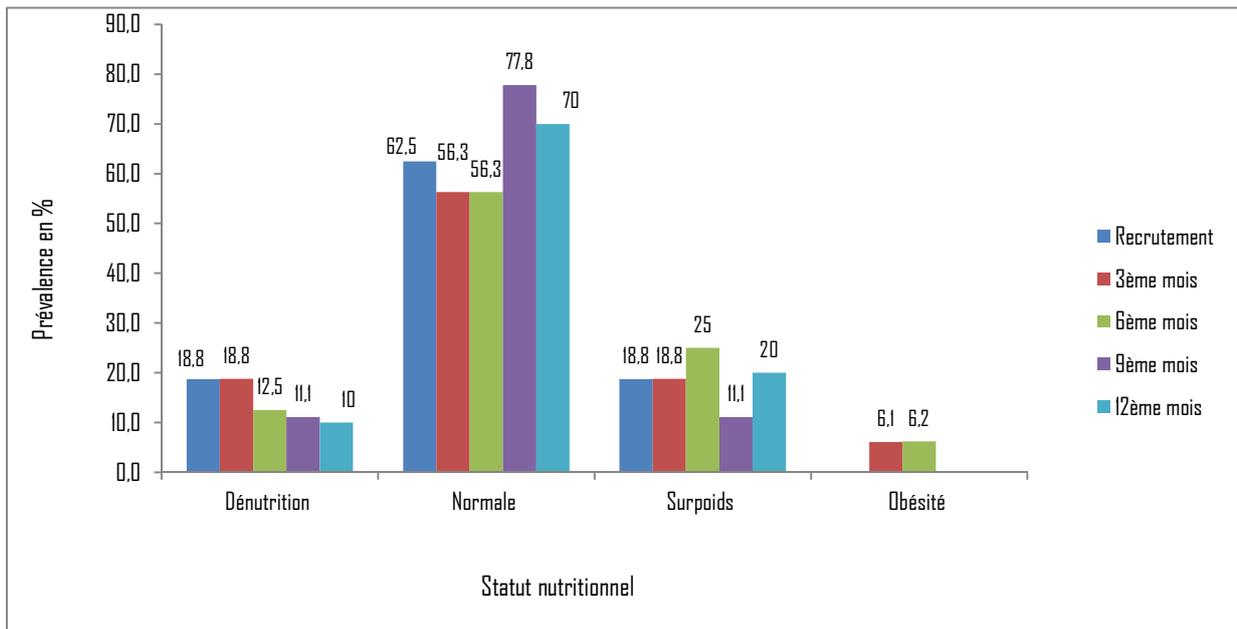


Figure 1 : Prévalence du statut nutritionnel selon l'IMC des mères ayant pratiqué l'AE

La composition corporelle des mères ayant exclusivement allaité jusqu'à 6 mois.

Au 3^{ème} mois, la moyenne de l'ECT était de $58,60 \pm 9,8\%$. A cette période, toutes les mères étaient assez bien hydratées (l'ECT > 40%). Bien que durant le suivi, il n'y avait pas de variations statistiquement significative de l'ECT ($p=0,58$), 6,2% et 11,1 % des mères étaient en état de déshydratation respectivement les 6^{ème} et 9^{ème} (figure 2).

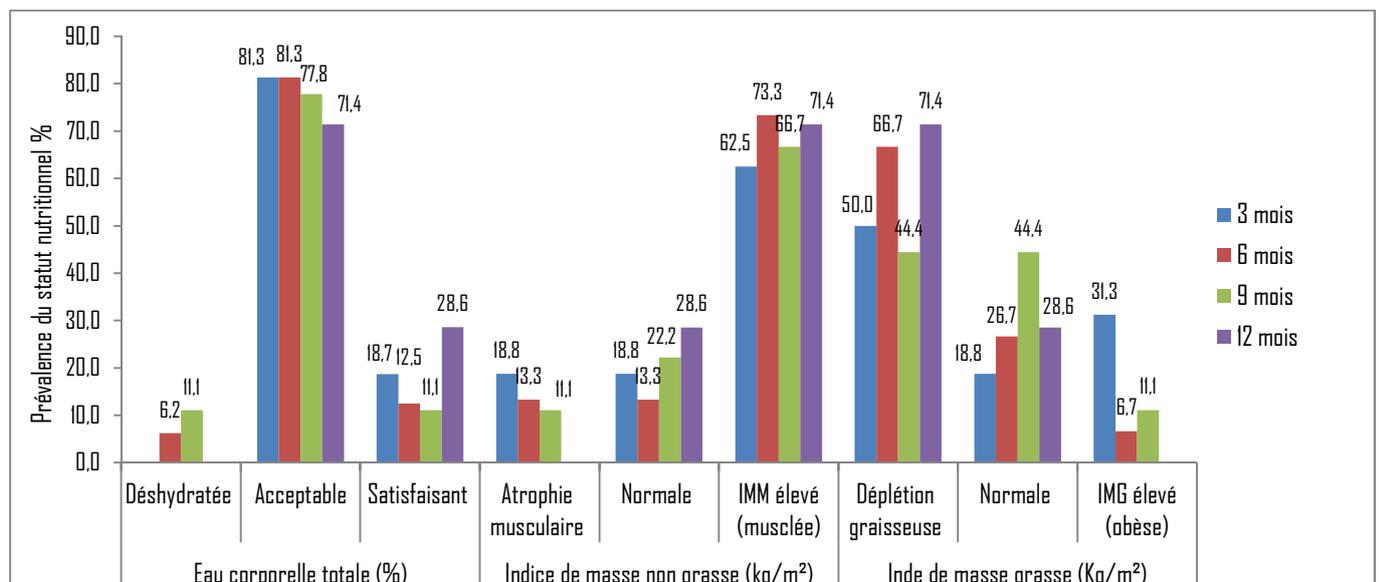


Figure 2 : Prévalence du statut nutritionnel selon la composition corporelle des mères ayant pratiqué l'AE

La masse non grasse moyenne (MNG), au 3^{ème} mois était de 78,77±10,6 % et l'indice de masse non grasse (IMNG) de 19,25±3,5 kg/m². L'atrophie musculaire était signalée chez 18,8 %. Les variations en MNG durant les quatre périodes n'étaient pas significatives (p=0,43). La prévalence de l'atrophie musculaire a progressivement baissé et même disparu au 12^{ème} mois (figure 2) d'où une augmentation de MNG (8,13%). La masse grasse (MG) moyenne et l'indice de masse grasse (IMG) enregistrés étaient respectivement de 21,33±10,4% et 6,13±3,1kg/m² au 3^{ème} mois. Ces paramètres ont progressivement diminué pour atteindre 14,96±8,5% et 3,37±2,0kg/m² au 12^{ème} mois. Ce qui a fait passer la déplétion graisseuse (IMG<4,8) de 50% à 66,7% ; les obèses (8,3<IMG<11,7) de 31,3% à 6,7% au 6^{ème} (figure 2). Ces variations de la MG n'étaient pas statistiquement significatives (p=0,47). Toutefois son taux de variation de 29,86% était de loin supérieur à celui de l'ECT et de la MNG.

Lait maternel ingéré par les nourrissons

La quantité moyenne de lait maternel ingérée au 3^{ème} mois par l'ensemble des nourrissons était de 1063,34±368 g/j. Cette quantité était répartie en 10-12 tétés (soit en moyenne 6 – 7 dans la journée et 3- 5 dans la nuit). Au 6^{ème} mois, elle atteignait la maximale de 1233,22±492 kg/j. Pendant le sevrage (9^{ème} - 12^{ème} mois), la consommation diminuait progressivement au neuvième (1078,78±414kg/j) et au douzième mois (827,38±38Kg/j) pour 5- 6 tétées dans la journée (chez 86,1% des nourrissons) et le même nombre de fois dans la nuit (chez 66,7% des nourrissons). Une corrélation statistiquement significative (r=0,344 et p= 0,004) a été trouvée entre la quantité de lait consommée et la fréquence des tétées au 3^{ème} mois post-partum.

La consommation moyenne des nourrissons exclusivement allaités était 1125,17±369 kg/j et 947,00±383 kg/j respectivement au 3^{ème} et 6^{ème} mois. Les mères qui ont maigri entre le recrutement et le 6^{ème} mois, ont allaité en moyenne avec 723,33±94 g/j au 3^{ème} mois et 875,33 ±78 au 6^{ème} mois. Le tableau III, indique la consommation de lait maternel en fonction du statut nutritionnel et de la composition corporelle des mères. Aucune différence statistiquement significative n'a été trouvée entre les quantités de lait consommé par les nourrissons des différents groupes de mères (obèses, dénutries, normales, atrophie musculaire, déplétion graisseuse). Les quantités de lait ingéré par les nourrissons n'avaient pas de corrélation significative ni avec la composition corporelle des mères ni avec ses mesures anthropométriques.

Tableau III : Quantités de lait maternel consommé en fonction des statuts nutritionnels des mères

	Lait maternel consommé par les nourrissons en g/j	
	3^{ème} mois	6^{ème} mois
Selon l'indice de masse corporelle en Kg/m²		
Dénutrition	907,33±320	1243,00±164
Normal	969,33±328	1022,67±313
Surpoids	939	784,75±377
Obésité	1101	900
Selon l'Indice de masse non grasse en Kg/m²		
Atrophies musculaires	985,33±263	1205±313
Normales	777,67±82	1039,5±344
Excès de muscles	1047,50±438	953,64±397
Selon l'indice de masse grasse en Kg/m²		
Déplétions graisseuses	962,63±395	983,4±413
Normales	1070,0±432	1069,75±334
obèses	970,6±372	866
Selon l'eau corporelle totale en %		
Déshydratées	-	900,00
Acceptables	969,23±317	1041,6±284
Satisfaisantes	1054,66±641	944±101

4. Discussion

L'OMS recommande l'AE pendant les 6 premiers mois de la vie car c'est le meilleur mode d'alimentation pour un enfant et permet de réduire la mortalité infantile. L'allaitement exige des coûts énergétiques qui doivent être compensés par un apport alimentaire suffisant chez la femme allaitante. Dans la présente étude, nous avons évalué la composition corporelle et les mesures anthropométriques des mères dans le but de vérifier s'il y avait une relation (entravant l'allaitement exclusif) entre la composition corporelle des mères et la quantité de lait maternel ingéré par les nourrissons. En d'autres termes il s'agissait de s'assurer que l'AE est à la portée de toutes les mamans bien portantes. Nous aurons ainsi pour la première fois, des données maliennes sur ce sujet.

Les résultats de notre étude ont indiqué quelques variations non significatives de la masse pondérale des mères pendant la lactation. En effet du recrutement au 6^{ème} mois post-partum, 18,8% des mères ayant allaité exclusivement avaient maigri, les autres avaient soit grossi ou étaient restées stables. La perte de masse pondérale des mères pendant l'allaitement a été également signalé par d'autres Chercheurs [11-12]. La revue littéraire indique qu'un amaigrissement sans symptômes de maladie indique une insuffisance d'apport alimentaire pour compenser le coût énergétique de la lactation. Un amaigrissement de plus de 2 % en une

semaine, 5 % en un mois ou 10 % en six mois traduit une dénutrition sévère [13]. La perte pondérale de nos participantes variait de 3,8% à 8,12% du poids de recrutement en espace de 4-5 mois. Ce rythme d'amaigrissement n'avait donc pas d'effet négatif sur la santé des mamans d'autant plus que durant cette période aucune morbidité n'a été enregistrée chez elles. Toutefois, bien que non significative, ces pertes pondérales se sont manifestées chez certaines mères par des variations sur la composition corporelles.

En général l'ECT des personnes obèses est toujours inférieure à 40%. Or nos résultats ont indiqué qu'au 3^{ème} mois, toutes les participantes même les obèses (31,3%) avaient leur ECT supérieure à ce seuil ($58,60 \pm 9,8\%$ chez les mères ayant AE). C'est au 6^{ème} mois que 6,2% étaient déshydratées (ECT < 40 %). Cela nous laisse supposer que pendant l'allaitement l'ECT des mères augmente quel que soit leur statut nutritionnel et que lorsque la ration alimentaire devient insuffisante, c'est seulement au-delà du 3^{ème} mois post-partum que la déshydratation peut s'installer. L'eau étant une partie intégrante de la MNG, sa diminution a aussi entraîné une perte non significative de MNG jusqu'au 9^{ème} mois. Toutefois, au 12^{ème} mois ce paramètre avait excédé sa valeur du recrutement de 8,13%. Contrairement à nos résultats, l'augmentation de MNG (13%) a été observée dès le 6^{ème} chez les femmes marocaines [7].

Du 3^{ème} au 6^{ème} mois, le taux de déplétion graisseuse qui était de 50%, passait à 66,7%. L'obésité de 31,3% régressait à 6,7% (figure 2). Il y a eu donc des pertes de masse graisseuse pendant l'allaitement. Ces pertes ont été signalées par d'autres études faites dans le même sens. Nous avons enregistré une diminution d'environ 30% qui était à cheval entre celle trouvée en Houston (28 %) [12] et au Maroc (33%) [7]. D'après la littérature, le taux de changement dans la composition corporelle dépend de plusieurs facteurs ; à savoir le gain de poids avant l'accouchement, le niveau d'activité physique, le stade de lactation, l'état nutritionnel de la mère, les pratiques culturelles et disponibilité alimentaire [8,14].

Ainsi, il en ressort que si les dépenses énergétiques ne sont pas compensées par l'ingestion d'aliments, la quantité de graisses accumulées pendant la grossesse et non employée vers la fin de la grossesse peut être mobilisée par l'organisme en lactation. Et généralement même avec une santé saine, cette mobilisation entraîne une perte de poids non importante chez les mères allaitantes [15]. Il a été rapporté également par Nancy que les besoins énergétiques pendant la lactation étaient principalement satisfaits par le régime alimentaire et seulement partiellement par la mobilisation des réserves. [16]. Goldberg et al avaient au contraire signalé une augmentation non significative de la masse grasse entre le 1^{er} et le 3^{ème} mois post-partum [17].

Quantité de lait consommée par les nourrissons en fonction du statut nutritionnel des mères

Les bébés exclusivement allaités ont consommé en moyenne $1125,17 \pm 369$ kg/j au 3^{ème} mois. Cette quantité est supérieure à celles des études menées dans d'autres pays. Une explication possible est qu'étant donné qu'au Mali l'allaitement est une pratique quasi universelle et se poursuit durant une période assez longue [18], les femmes allaitaient 10 à 12 fois dans la journée. Cette fréquence était assez élevée par rapport à ce qui était cité par l'OMS (6-8 fois/j pour 850 ml de lait maternel). Cette théorie est soutenue par l'ANAES qui dit que « dans

l'espèce humaine, le déterminant le plus important du volume de lait produit est la demande de l'enfant et non les apports nutritionnels » (ANAES, 2002). Au 6^{ème} mois, la quantité de lait était de $947,00 \pm 383$ kg/j. Cette valeur est également supérieure à celle du Pakistan (757 ± 249 g/d) [19] et du Mexique (869 ± 150 g/d) [20]. Cependant, elle est similaire à celles rapportées au Maroc ($984,8 \pm 252,5$ g/j) [7] et au Malawi (909 ± 157 g/d) [21]. La publication de Teresa sur l'analyse provenant de 12 pays à travers 5 continents a fourni une consommation moyenne de 780g / j pendant les 3-4 premiers mois et demeurait supérieure à 800g / j jusqu'à 6-7 mois. En fonction des différents statuts nutritionnels des mères, les quantités de lait ingéré par les nourrissons étaient, certes très variées (tableau III), mais sans différences statistiques. Cette variabilité de la consommation de lait maternel parmi les nourrissons et entre les populations a été aussi rapportée par Teresa [22]. Selon l'OMS et l'UNICEF, la quantité de lait maternel produite et ingérée est très variable. Et bien que la consommation moyenne de lait par les nourrissons entre 1 et 6 mois soit citée à 650 et 850 g/j, le volume peut aller à plus de 1 l/j en fonction de la force de succion de l'enfant, du nombre et de la durée de la tétée [23].

Les mères malnutries (déshydratation, déficit énergétique, atrophie musculaire, déplétion graisseuse ou obésité) avaient allaité leurs nourrissons avec au moins 900g/j (tableau III). Les nourrissons dont les mères avaient maigri c'est-à-dire dont l'apport alimentaire était insuffisant pendant la lactation, étaient ceux qui avaient moins consommé ($723,33 \pm 94$ g/j au 3^{ème} mois et $875,33 \pm 78$ g/j au 6^{ème} mois). Nos résultats concordaient avec des précédentes études démontrant que la quantité de lait dépend de l'apport alimentaire de la mère. Ainsi Rosetta, en 2005 a trouvé que les deux groupes de femmes normales et malnutries produisaient tous des grandes quantités de lait maternel sans différence significative [24]. Butte et *al.* ont montré que « si les besoins énergétiques totaux étaient plus élevés pendant la lactation ($p = 0,002$), ils sont essentiellement couverts par l'apport alimentaire et seulement partiellement par une mobilisation des réserves » [16]. Mc Croy MA a montré qu'il n'y avait pas de lien entre l'indice de masse corporelle et la production de lait que ce soit dans les pays développés ou dans ceux en développement [25]. Dans une étude randomisée à double aveugle effectuée sur 102 femmes allaitantes au Guatemala dont 53 souffraient de malnutrition, Gonzalez Cossio et *al.* ont montré, après 4 mois de supplémentation post-partum, une augmentation significative de la production lactée chez les femmes malnutries ayant bénéficiées d'aliments à haute valeur énergétique [26].

Toutes les quantités de lait consommé par les nourrissons allaités exclusivement par des femmes malnutries ou normales étaient bien supérieures aux recommandations de l'OMS et de l'UNICEF (650 et 850 g / j). Etant donné que lesdits nourrissons avaient eu une croissance normale durant toute la période de l'étude, alors nous avons confirmé que ces quantités étaient suffisantes pour assurer le besoin moyen énergétique journalier des nourrissons de 0 à 6 mois (estimé à 585 Kcal). L'analyse des données de la présente recherche a montré qu'il n'y avait aucune relation entre la composition corporelle (ECT, MNG et MG) des mères et la quantité de lait maternel consommé les nourrissons.

5. Conclusion

Par l'application de la méthode de l'oxyde de deutérium « Dose à la mère », notre étude, en donnant un aperçu de la consommation de lait maternel des nourrissons au Mali, a permis de constater que le changement de la composition corporelle des mères qui allaitent exclusivement n'a pas d'influence sur leur propre santé d'une part et d'autre part, que les quantités de lait maternel consommé par les nourrissons ne sont aucunement corrélées avec leur statut nutritionnel. La lactation étant assurée en premier lieu par les apports alimentaires, les quantités de lait ingéré dépendront de la fréquence et de l'efficacité du nourrisson à sucer le sein. En conclusion, l'allaitement exclusif est à la portée de toutes les mères non symptomatiques, quelle que soit leur composition corporelle.

Références

Agence National d'accréditation et d'évaluation en santé (ANAES): allaitement maternel mise en œuvre et poursuite dans les 6 premiers mois de vie de l'enfant mai 2002, Paris ;

Arnaud Basdevant, Martine Laville, Eric Lerebours. 2008. Traité de nutrition clinique de l'adulte. Médecine-Sciences, Paris.

Bocquet et al. 2005. Les bénéfices pour la santé de l'enfant et de sa mère. Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie (CNSFP), Paris.

Choua G, El Kari K, El Haloui N, Slater C, Aguenau H, Mokhtar N. 2013. Quantitative assessment of breastfeeding practices and maternal body composition in Moroccan lactating women during six months after birth using stable isotopic dilution technique. *Int J Matern Child Health*. 1(3):45–50.

EuropeAid, 2009. Commission Européenne. Améliorer la contribution de la CE à la lutte contre la malnutrition maternelle et infantile ainsi que ses causes. Bruxelles : EuropeAid.;18 p

Galpin L, Thakwalakwa C, Phuka J, Ashorn P, Maleta K, Wong WW. 2007. Breast Milk Intake Is Not Reduced More by the Introduction of Energy Dense Complementary Food than by Typical Infant Porridge. *Journal of Nutrition* ; 137(7):1828–1833 ;

Goldberg, G. R., Prentice, A. M., Coward, W. A., Davies, H. L., Murgatroyd, P. R., Sawyer, M. B., Ashford, J. & Black, A. E. 1991. Longitudinal assessment of the components of energy balance in well-nourished lactating women, *Am. J. Clin. Nutr.*; 54: 788–798;

Gonzalez-Cossio and al. Impact of food supplementation during lactation on infant breast milk intake and on proportion of infants exclusively breastfed. *J Nutr* 1998; 128: 1692-702.

IAEA. Stable isotope to assess intake of human milk in breastfed infants. IAEA human health serie N°7 Vienna: 2009; 67 p

Infante C, Hurtado J, Salazar G, Pollastri A, Aguirre E and Vio F. Dose-to-Mother method to measure milk intake in infants by deuterium dilution: A validation study. *European Journal of Clinical Nutrition*. 1991; 45, 121-129

Larciprete G., Valensise H., Vasapollo B., Dipierro G., Menghini S., Mag-nani F., De Lorenzo A., Arduini D. Maternal body composition at term gestation and birth weight: is there a link? *Acta Diabetol*. 2003; 40 suppl 1: S222-4.

L. Rosetta, A. Kurpad, CGN Mascie-Taylor and PS Shetty. Total energy expenditure ($H_2^{18}O$), physical activity level and milk output of lactating rural Bangladeshi tea workers and nontea workers. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2005; 59: 632-638

Mc Crory MA. Does dieting during lactation put infant growth at risk? *Nutri Rev* 2001;59:18-21;

Ministère de la Santé, 2012. Enquête Démographique Sanitaire du Mali V.

Nancy F. Butte and Hopkinson J.M. Body. 1998. Composition Changes during Lactation Are Highly Variable among Women. *American Society for Nutritional Sciences*,; 0022-3166/98

Nancy F. Butte, William W. Wong and Judy M. Hopkinson. 2001. Energy requirements of lactating women derived from doubly labeled water and milk energy output. *American Society for Nutritional Sciences*; 131(1):53-8;

Nazlee, N., Bilal, R., Latif, Z., Bluck, L. 2011. Maternal Body Composition and Its Relationship to Infant Breast Milk Intake in Rural Pakistan, *Food and Nutrition Sciences*, 932-937.

N F Butte, C Garza, J E Stuff, E O Smith, B L Nichols. 1984. Effect of maternal diet and body composition on lactational performance *American journal of clinical nutrition* 39 (2), 296-306.

Nlend. A. Wamba G. SAME Ekobo C. 1997. Alimentation du nourrisson de 0 à 6 mois en milieu urbain camerounais. *Médecine d'Afrique noire*, 44(1) : 47- 51

NICEF. 2007. 25 années d'Application du Code International sur la Commercialisation des Substituts du Lait Maternel. Protéger l'allaitement maternel en Afrique de l'Ouest et du Centre ; 11-20.

OMS, 1987. Quantité et qualité du lait maternel. Rapport sur une étude collective de l'OMS consacrée à l'allaitement au sein. 1987 ; Belgique ISBN : 92 4 25 4201 6

Robinson, J. J. 1986. Changes in body composition during pregnancy and of the components of energy balance in well-nourished lactating women. *Am. lactation. Proc. Nutr. Soc.* ; 45: 71-80 ;

Teresa H. M. da Costa, Hinke Haisma, Jonathan C. K. Wells, Adrian P. Mander, Roger G. Whitehead and Leslie J. C. Bluck. 2010. How Much Human Milk Do Infants Consume? Data from 12 Countries Using a Standardized Stable Isotope Methodology. *Journal of Nutrition* Nutritional Epidemiology ; doi:10.3945/jn.110.123489;

Villalpando, S.F., Butte, N.F., Wong, W.W., Floreshuerta, S., Hernandez-beltran, M.D., Smith, E.O., and Garza, C. 1992. Lactation Performance of Rural Mesoamerindians, *European Journal of Clinical Nutrition*, 46(5) ; 337-348.

WHO, 2003. Feeding and Nutrition of Infants and Young Children: Guide-lines for the WHO European Region, with emphasis on the former Soviet Countries. WHO Regional Publications, European Series No 87. ISBN: 92 890 1354 0.