

## COEXISTENCE OF MALNUTRITION MOTHER –CHILD PAIR IN A DISTRICT OF KINSHASA

A. Nkuadiolandu<sup>1</sup>, P.M. Bunga<sup>1</sup>, M.A. Mapatano<sup>2</sup>, U. Tandus<sup>3</sup>, L. Mashako<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departement de Pédiatrie des Cliniques Universitaires, <sup>2</sup>Ecole de Santé Publique de l'Université de Kinshasa, <sup>3</sup>Departement de Gyneco Obstétrique des Cliniques Universitaires de Kinshasa

Corresponding Authors: nkuadiolandu@gmail.com

Submitted: April 2016, Accepted: February 2017

### ABSTRACT

**Background:** The coexistence of malnutrition of the pair mother-child is an entity characterized by an obese mother having a stunting child. This condition has been described among people in developing countries. The present study aims to determine the frequency of malnutrition mother/child in a district of Kinshasa, DRC. **Methods:** A cross sectional study was conducted on a sample of 513 mother-child pairs when children were aged from 1 to 60 month old. Anthropometric indices of height-for-age Z score (HAZ), weight-for-age Zscore(WAZ), weight-for-height Z score(WHZ) were used to classify nutritional status in children whilst body mass index (BMI) was used to measure nutritional status among mothers. **Results:** The results showed that the prevalence of overweight mother/underweight child (OWM/UWC) pairs was 9%, whereas the prevalence of normal weight mother/normal weight child (NWM/NWC) pairs was 59, 8%. Out of mother-child pairs measured, 13, 3% of the children were underweight and 13, 7% were stunted, whereas the prevalence of underweight and overweight in women were 13, 6% and 14, 4%, respectively. **Conclusions:** Coexistence of malnutrition in mother –child pair, is a reality in our country, its prevalence is high enough, thus it is better to take attention when checking children's nutritional status during preschool consultation.

**Key words:** Coexistence of Malnutrition, Mother –child Pair, DRC

#### Access this article online

Website: <http://www.satapublishers.com>

DOI: 10.18644/jiresh-biotech.0000034

E-ISSN: 2413-7669 (Online)

## PRÉVALENCE DE LA COEXISTENCE DE LA MALNUTRITION DU COUPLE MÈRE-ENFANT DANS UN QUARTIER DE KINSHASA

A. Nkuadiolandu<sup>1</sup>, P.M. Bunga<sup>1</sup>, M.A. Mapatano<sup>2</sup>, U. Tandus<sup>3</sup>, L. Mashako<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departement de Pédiatrie des Cliniques Universitaires, <sup>2</sup>Ecole de Santé Publique de l'Université de Kinshasa, <sup>3</sup>Departement de Gyneco Obstétrique des Cliniques Universitaires de Kinshasa

Corresponding Authors: nkuadiolandu@gmail.com

Submitted: April 2016, Accepted: February 2017

### RÉSUMÉ

**Introduction:** La coexistence de la malnutrition du couple mère –enfant est une entité caractérisée par la présence d'une mère obèse et d'un enfant atteint de retard de croissance qui a été décrit dans beaucoup des pays en développement. Dans cette étude nous en avons déterminé l'ampleur dans le contexte de la RDC. **Méthode:** Une étude transversale a été menée dans la zone de santé de Kikimi auprès de 513 couples mères-enfants de 1 à 60 mois, venus à la consultation préscolaire. Les indices anthropométriques poids pour age (P/A), taille pour age (T/A), poids pour la taille (P/T) ont été déterminés chez les enfants et l'indice de masse corporelle (IMC) ou body mass index (BMI) a été calculé chez les mères pour évaluer l'état nutritionnel. **Résultats:** Chez les enfants: 9,4% étaient atteints de malnutrition aigüe modéré (MAM), et 2,9% de malnutrition aigüe sévère (MAS), 11% étaient affectés par un retard de croissance modéré (MCM) et 2,7% de retard de croissance sévère (MCS), 8,4% d'enfants avaient une insuffisance pondérale modéré (IPM) et 3,3% d'insuffisance pondérale sévère (IPS), 1,9% d'enfant avait une surcharge pondérale (SP). Chez les mères: 28% étaient malnutries dont 13,6% de dénutrition et 14,4% de surnutrition dont 9% obèses. La prévalence de couple des mères et des enfants en bon état nutritionnel était de 59,8% pendant que 11,6% étaient des couples des enfants bien nourris et des mères dénutris, 14,7% des couples des enfants bien nourris et mères obèses, 5% des mères dénutris et des enfants dénutris, 9% des mères obèses et nourrissons dénutris. **Conclusion:** La prévalence de la coexistence de la malnutrition est une réalité dans notre contexte, le taux en est élevé, pour qu'elle puisse attirer l'attention du personnel de santé. Elle peut se présenter sous divers aspects. Il serait pertinent de la rechercher lors des consultations préscolaires.

**Mots clé:** Coexistence de la Malnutrition, Couple Mère-nourrisson, DRC

### INTRODUCTION

La coexistence de la malnutrition est définie comme la présence simultanée de toutes les formes de malnutrition à savoir le retard de croissance, l'insuffisance pondérale, la surcharge pondérale, l'obésité et les carences en micronutriments dans une entité pouvant être

un pays, une communauté ou un ménage (1). Cette nouvelle situation est attribuée à la transition nutritionnelle de tout genre rencontrée dans la plupart des pays. Elle provient de l'évolution du mode de vie des différentes communautés et du changement des pratiques d'alimentation qui l'accompagne.

Ce nouveau tableau de la malnutrition diffère selon les milieux. Dans les pays développés la forme dominante est l'obésité tandis que dans les pays en développement c'est la dénutrition (2). La coexistence de la dénutrition et de l'obésité est un problème de santé publique, l'approche pour résoudre ce problème doit tenir compte de la coexistence de ces deux réalités (3). La réduction de la morbi-mortalité liée à la dénutrition sans tenir compte de l'obésité pourrait

#### Access this article online

Website: <http://www.satapublishers.com>

DOI: 10.18644/jiresh-biotech.0000034

E-ISSN: 2413-7669 (Online)

conduire à l'augmentation des maladies chroniques dans la population (4). Au cours de leurs évolutions, la dénutrition et l'obésité présentent les mêmes complications telles que la susceptibilité aux infections et des maladies métaboliques qui sont responsables d'un taux élevé de morbidité et de mortalité (5).

La coexistence de la malnutrition est observée dans la communauté, dans les ménages et chez des individus (6). Dans cette étude nous avons voulu déterminer la prévalence de la coexistence de la malnutrition du couple mère-enfant en vue d'en connaître l'ampleur dans notre contexte.

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

Notre étude est descriptive transversale, des séries de cas sur un échantillon de convenance, constitué par des couples mère-nourrisson qui étaient venus consulter à la consultation préscolaire(CPS)ans 4 centres de santé de la zone de santé de Kikimi de juin à aout 2014.les critères d'inclusion se résume à la présence à la consultation préscolaire des nourrissons (CPS) accompagnés de leurs mères pendant la période de l'étude et par le consentement éclairé de ces dernières pour participer à l'étude

### Méthodologie

L'état nutritionnel des mères et des nourrissons a été déterminé sur base des indices anthropométriques(7). La détermination de l'indice anthropométrique s'effectue après les mesures de paramètres anthropométriques; dans ce travail les paramètres anthropométriques retenus étaient le poids et la taille.

La détermination des indices anthropométriques avait été faite grâce au logiciel Anthro-plus qui est un logiciel d'évaluation de l'état nutritionnel homologué par l'OMS (Anthro-plus version 3.2.2) de l'OMS.Des indices retenues étaient l'indice poids pour la taille (P/T),le poids pour l'âge (P/A), la taille pour l'âge et l'indice de masse corporelle (IMC),ce dernier correspond au poids/(taille)<sup>2</sup>,lorsqu'on applique cette formule le poids est exprimé en kilogramme et la taille en mètre.

Les indices anthropométriques étaient utilisée pour évaluer l'état nutritionnel des enfants.Les courbes de l'OMS (2006) avaient servies de référence (8).L'état nutritionnel était normal lorsque l'indice anthropométrique était compris entre -2Zscore et +2Zscore.Le nourrisson était dénutri lorsque l'indice était inférieur à -2Zscore, lorsque l'indice était supérieur à +2Zscore le nourrisson était qualifié d'avoir un surpoids(9).

Le calcul de l'indice de masse corporelle(IMC) a été effectué pour les mères.

L'état nutritionnel a été déterminé selon les recommandations de l'International ObesityTask force (IOTF) l'intervalle

retenue était de 18, 5kg/m<sup>2</sup> et 24,9 kg/m<sup>2</sup> pour un état nutritionnel normal(10).Lorsque la mère avait un IMC inférieur à 18,5, elle était qualifiée de dénutrie; lorsque l'IMC était compris entre 25 et 29,9, on classait la mère comme ayant une surcharge pondérale; à partir de l'IMC égale à 30 la mère était qualifiée d'obèse. (9)

### Technique de mesure anthropométrique (11)

#### Mesure du poids

Le balance électronique de marque SECA (de marque SECA par Vivadia balance professionnelle,France)

Le poids a été mesuré à l'aide d'une balance électronique ayant une fonction tare. Cette fonction permet de remettre la balance à 0. Alors que la personne était encore sur la balance, on pouvait peser successivement la mère et le nourrisson. On commençait par peser la mère, ensuite on remettait la balance à 0, la mère qui était encore sur la balance prenait le nourrisson, le poids du nourrisson apparaissait sur le cadran de la balance. Lorsque la fonction tare de la balance électronique était inopérante, les enfants étaient pesés à l'aide de la balance Salter, celle-ci était suspendue à un support, le poids du nourrisson apparaissait directement sur le cadran de la balance.

#### Avant la pesée

Nous avons expliqué à la mère les raisons pour lesquelles nous voulions peser l'enfant par exemple pour voir comment il grandit, comment il récupère après une maladie donnée, ou comment il réagit aux changements apportés dans son alimentation ou dans les soins qui lui sont administrés.

Nous avons fait déshabiller l'enfant, en expliquant que les habits de l'enfant doivent être retirés afin que le poids obtenu soit exact car une couche mouillée ou des chaussures et un jeans peuvent augmenter le poids mesuré. Les bébés ont été pesés nus; sinon ils étaient enveloppés d'une couverture pour qu'ils restent au chaud en attendant la pesée.

#### Mesure de la taille

L'instrument permettant de mesurer la taille en position couchée était une toise horizontale parfois appelée infantomètre outoise pédiatrique(toise en bois offert par le fond de nation uni pour l'enfance UNICEF, par le biais du programme national nutrition de la République Démocratique du Congo).

Pour mesurer la taille en position debout, nous recourions à la toise verticale.

La taille de l'enfant était mesurée immédiatement après la pesée, pendant qu'il était encore déshabillé. Nous vérifions que les chaussures, les chaussettes et accessoires de coiffure de l'enfant étaient retirés; la coiffure de l'enfant était défaitsi elle risquait de fausser la mesure de la taille

Nous recouvrons la toise horizontale d'un tissu peu épais ou de papier doux dans un but d'hygiène et pour le confort du bébé.

La mère de l'enfant pouvait aider en plaçant ce dernier sur la toise horizontale, allongé sur le dos, la tête contre la partie fixe de la toise, en comprimant ses cheveux, La tête devait être bien placée de façon que la ligne imaginaire verticale allant du conduit auditif externe au bord inférieur de l'orbite soit perpendiculaire à la toise. Ensuite nous vérifions que l'enfant soit allongé droit sur la toise et ne change pas de position. Ses épaules devaient toucher la planche et la colonne vertébrale ne devait pas être arquée. Nous maintenions les jambes de l'enfant sur la toise avec une main et déplaçons la partie mobile avec l'autre, nous glissions la base mobile de la toise contre les pieds du nourrisson.

Avant la mesure de la taille, nous prenions la précaution de vérifier que les chaussures, les chaussettes, les accessoires de coiffure de l'enfant soient retirés. Nous veillions que la toise verticale ou murale se trouve sur une surface plane.

L'enfant aura été aidé pour se tenir debout sur la base de la toise, les pieds joints, les omoplates, les fesses, les mollets et les talons devaient tous toucher la planche verticale, le tronc devait être redressé.

### **Evaluation de l'état nutritionnel**

Les paramètres anthropométriques étaient rapportés sur des courbes de référence de l'OMS, correspondant à l'indice anthropométrique (12).

Pour l'état nutritionnel normal, l'indice anthropométrique doit être situé entre  $-2Z$ score et  $+2Z$ score ou entre le percentile 3 et le percentile 97.

La dénutrition était définie par les indices anthropométriques inférieurs à  $-2Z$ score ou au percentile 3.

L'obésité était définie par des valeurs de l'indice de masse corporelle était supérieur à  $+2Z$ score ou au percentile 97

### **Catégorisation des couples mère-enfant**

En fonction de l'état nutritionnel de la mère et du nourrisson nous avons regroupé les couples mère- enfant en catégories: Nous avons retenu 4catégories des couples mères –enfant.

Catégorie 1: les couples dont la mère et le nourrisson avaient un bon état nutritionnel.

Catégorie 2: les couples dont la mère avait un bon état nutritionnel et le nourrisson dénutri.

Catégorie 3: les couples dont la mère et le nourrisson étaient dénutris.

Catégorie 4: les couples dont la mère était obèse et le nourrisson était dénutri ou le nourrisson obèse et la mère

dénutrie la catégorie 4 est aussi appelée la double charge de la malnutrition.

### **Traitement et analyse des données**

Les données collectées avaient été saisie à l'aide du logiciel EPIDATA, le calcul des indices anthropométriques a été fait à l'aide du logiciel Anthro de l'OMS version 3.2.2., ensuite les données ont transféré dans le logiciel SPSS version 21 pour la statistique descriptive.

### **Considérations éthiques**

Nous avons obtenu l'autorisation écrite de l'enquête à la faculté de Médecine de l'Université de Kinshasa, au bureau central de la zone de santé de Kikimi ainsi qu'à la direction des centres de santé. Les fiches et questionnaires d'enquête ont été exploités en toute confidentialité.

## **RÉSULTATS**

De juin à aout 2014 nous avons examiné dans 4 centres de santé pendant la CPS, 513mères et 513enfants, les nourrissons étaient nés d'un accouchement eutocique en fonction de poids de naissance(PN) nous avons la distribution suivante 8,4% était né avec un faible poids de naissance ( $PN < 2500$ gr), 85,6%un poids normal ( $2500\text{gr} \leq PN < 4000$ gr) et 5,8% étaient macrosomes.( $PN \geq 4000$ gr)L'âge moyen était de 4,5mois (extrêmes 1à 60mois), dont 87% étaient âgés de moins de 6mois

### **Etat nutritionnel des nourrissons**

La répartition de l'état nutritionnel des nourrissons a été repris à la figure n°1

Chez les enfants dont la moyenne d'âge était de 4,5mois (extrêmes1-60mois), la prévalence de la malnutrition se présentait comme suit:9,4%de nourrisson étaient atteints de malnutrition aigüe modéré(MAM)et2,9% de malnutrition aigüe sévère(MAS), 11%ont affectés par un retard de croissance modéré(MCM),2,7%de retard de croissance sévère(MCS),8,4% d'enfants ont une insuffisance pondérale modéré(IPM) et 3,3% d'insuffisance pondérale sévère(IPS), 1,9%de nourrisson avait une surcharge pondérale(SP) ces résultats sont repris au tableau n°1.

### **Etat nutritionnel des mères**

La répartition des mères en fonction de l'état nutritionnel est représenté par le diagramme en secteur (fig n°2)

Les résultats avaient révélé 28% des mères étaient malnutries dont 13,6% de dénutrition ( $BMI < 18,5\text{kg/m}^2$ ) et 14,4% de surnutrition chez les mères ( $25\text{kg/m}^2 \leq BMI < 30\text{kg/m}^2$ ) dont 9% étaient obèses ( $BMI \geq 30\text{kg/m}^2$ ), 72% de mères avaient un bon état nutritionnel( $18,5\text{kg/m}^2 \leq BMI < .30\text{kg/m}^2$ )

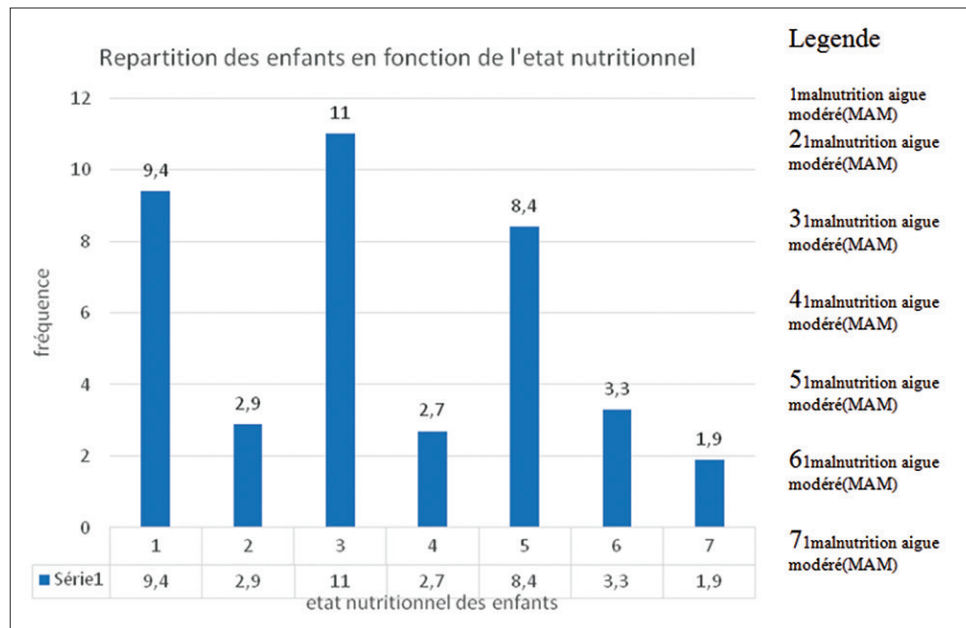


Fig n°1: Répartition des nourrissons en fonction de l'état nutritionnel

Tableau n°1: Répartition des couples mère-enfant en fonction de l'état nutritionnel des mères et des enfants

Groupe Mere-Enfant	Type de couple	Nombre (pourcentage)
Groupe 1	Mère et enfant avec état nutritionnel normal	297 (58,9%)
Groupe 2A	Mère dénutri avec enfant en bon état nutritionnel	60 (11,6%)
Groupe 2B	Mère obèse avec enfant en bon état nutritionnel	74 (14,7%)
Groupe 3	Mère dénutri avec enfant dénutri	26 (5%)
Groupe 4	Mère obèse avec enfant dénutri	46 (9%)

### Catégorisation des couples mère-enfant

La catégorisation des couples mère-enfant est reprise au tableau n°1, Si nous considérons les couples mère-nourrisson, quatre groupes s'étaient dégagés tel que présenté à la figure n°2: groupe 1: composé des mères et des nourrissons en bon état nutritionnel il représentait 59,8% de la population d'étude, le groupe 2A comprenait les nourrissons bien nourris dont les mères étaient dénutris soit 11,6% de la population d'étude, le groupe 2B comprenait les nourrissons bien nourris dont les mères étaient obèses ou en surcharge pondérale soit 14,7% de la population d'étude, le groupe 3 était composé

des mères dénutris et des nourrissons dénutris soit 5% de la population d'étude, le groupe 4: composé des mères obèses ou en surcharge pondérale dont les nourrissons étaient dénutris soit 9% de la population.

### DISCUSSION

La prévalence de la coexistence de la malnutrition du couple mère – enfant est de 9% dans notre population d'étude. Cette prévalence relativement élevée en fait un problème de santé publique. Elle est comprise dans l'intervalle des celles rapportées par d'autres auteurs en Amérique Latine, en Asie et dans d'autres pays d'Afrique (13,14).

En effet, la coexistence de la malnutrition du couple mère – enfant a été décrite dans plusieurs pays, elle concerne les pays en voie de développement mais aussi des pays développés, Doak et coll (15). ont décrit cette entité dans les ménages en Chine, au Brésil et en Russie, Oddo et coll (16). ont rapporté des cas en Indonésie et au Bangladesh, Khor et Sharif (17), ont travaillé sur des cas de ménages en Malaisie ainsi que Ihab et coll.(18).

Les informations concernant cette forme de malnutrition au Guatemala proviennent des travaux de Ramirez-Zea et coll. (19). Des travaux de Freire et coll (20) ont décrit des cas à l'Equateur, Kroker-Lobos et coll (21) ont travaillé sur ce sujet au Mexique de même que Sarmiento et coll. en Colombie (22).

Dans ces pays, la prévalence de la coexistence de la malnutrition concerne 3 à 16 % des ménages, nous disposons

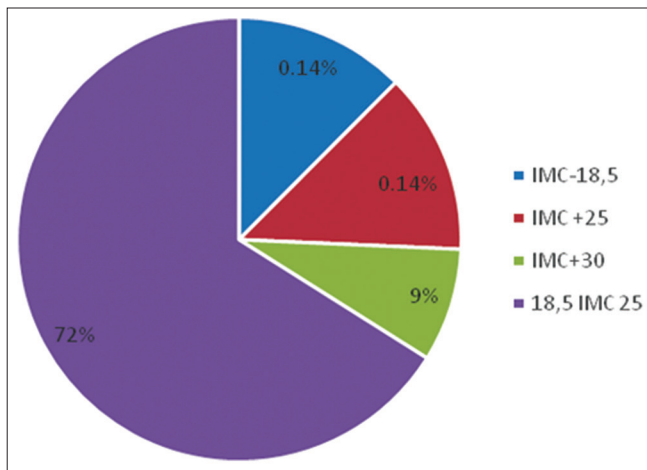


Fig n°2: Etat nutritionnel des mères

des études sur les couples mères obèses et enfant en retard de croissance, de Ntandou et coll(23), au Bénin, Onah et coll(24), ont travaillé au Nigéria, des cas ont été rapportés de la Guinée équatoriale par Custodio E. et coll(25).

En Afrique du sud la double charge de la malnutrition a été rapportée entre autre par les travaux de Kimani-Murage et coll(26), ainsi que Armstrong et coll. (27). Au Nigéria les travaux de Hamel et coll. (28), Senbanjo et coll. (29) ont identifié des cas des associations de la malnutrition de la mère et de l'enfant

L'intérêt de ces différents travaux est marqué par ce que, cette entité semble liée à la transition nutritionnelle.

En effet, la résurgence de l'obésité tant décriée à travers le monde n'affecte pas les individus avec la même ampleur. Les causes peuvent être environnementales, tel que l'urbanisation comme c'est le cas en Amérique latine, mais aussi à la répartition des aliments dans les ménages comme cela a été relevé en Asie. la composition de ménage a été citée en Asie,

En Afrique cette coexistence de la malnutrition fréquente dans les milieux urbains serait une traduction des inégalités au sein du ménage. La priorité alimentaire étant accordée aux adultes, le repas des enfants sont servis suivant les mêmes horaires que les adultes.

Les tabous alimentaires, la sédentarité des mères favorisant l'obésité chez ces dernières alors que les nourrissons soumis généralement à un régime inadéquat seraient exposés aux carences nutritionnelles multiples et au retard de croissance

D'autre part cette coexistence de la malnutrition de la mère et du nourrisson peut poser des prises en charge, en effet il serait indiqué à une mère obèse de réduire des apports en graisse et en sucre d'absorption rapide, tandis qu'à son nourrisson dénutri les aliments riches en calorie seraient la base du traitement

nutritionnel. L'application de ces seraient difficilement applicable dans le contexte de revenu réduit. Ainsi le relevé de cette coexistence incite à imaginer des stratégies novatrices, qui réduiraient tant soit peu la malnutrition pour la mère et pour l'enfant en général. D'autres études sont nécessaires pour en identifier les causes et expérimenter des nouvelles méthodes de prises en charge

## CONCLUSION

La coexistence de la malnutrition est une réalité dans notre milieu, elle est un problème de santé publique. sa fréquence est proche de celle observée dans d'autres pays en voie de développement. Une attention particulière doit être portée au couple mère –enfant pendant les consultations préscolaires afin de renforcer la lutte contre la malnutrition. Des recherches étiologiques et des essais cliniques sont nécessaires

## RÉFÉRENCES

1. Popkin BM. The nutrition transition and obesity in the developing world. *J Nutr.* 2001;131:871S–3.
2. Caballero B. A nutrition paradox—underweight and obesity in developing countries. *N Engl J Med.* 2005;352:1514–6.
3. De Onis M, Blössner M, Borghi E. Prevalence and trends of stunting among pre-school children, 1990–2020. *Public Health Nutr.* 2012 Jan.15:142–148.
4. Black RE, Victora CG, Walker SP, Bhutta ZA, Christian P, de Onis M, Ezzati M, Grantham-McGregor S, Katz J, Martorell R, Uauy R. Maternal and Child Nutrition Study Group: Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet* 2013; 382: 427–451.
5. Onis, M de; Blössner, M.; Borghi, E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr.* 2010 Nov.92:1257–1264
6. Popkin BM, Adair LS, Ng SW. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutr. Rev.* 2012 Jan.70:3–21.
7. Noor MI. The nutrition and health transition in Malaysia. *Public Health Nutr.* 2002;5:191–6.
8. Gillespie S, Haddad L, Allen L. Washington DC: International Food Policy Research Institute; 2001. Attacking the double burden of malnutrition in Asia and the Pacific: Asian Development Bank
9. Özalpin E, Hill K., Subramanian S. V, Association of Maternal Stature With Offspring Mortality, Underweight, and Stunting in Low- to Middle-Income Countries *JAMA.* 2010 21; 303(15): 1507–1516.
10. McLean E, Cogswell M, Egli I, Wojdyla D, de Benoist B. Worldwide prevalence of anaemia, WHO Vitamin and Mineral Nutrition Information System, 1993–2005. *Public Health Nutr.* 2009; 12:444–454.
11. Organisation mondiale de la santé. Cours de formation

- sur l'évaluation de la croissance de l'enfant. Département de Nutrition, Santé et Développement Genève, OMS, 2008.
12. République démocratique du Congo deuxième enquête démographique et de santé (EDC-RDC ii 2013-2014).
  13. Guez S., Chiarelli G., Menni F., Salera S., Principi N. and Esposito S. Severe vitamin B12 deficiency in an exclusively breastfed 5-month-old Italian infant born to a mother receiving multivitamin supplementation during pregnancy Guez et al. *BMC Pediatrics* 2012, 12:85.
  14. Piperata Barbara A, Schmeer K. K., Hadley Craig, and Ritchie-Ewing G. Dietary inequalities of mother-child pairs in the rural Amazon: Evidence of maternal-child buffering? *Soc Sci Med.* 2013; 96: 183–19.
  15. Doak CM, Adair LS, Monteiro C, Popkin BM. Overweight and underweight coexist within households in Brazil, China and Russia. *J Nutr.* 2000;130:2965–71.
  16. Oddo VM, Rah JH, Semba RD, Sun K, Akhter N, Sari M, et al. Predictors of maternal and child double burden of malnutrition in rural Indonesia and Bangladesh. *Am J Clin Nutr.* 2012;95:951–8.
  17. Khor GL, Sharif ZM. Dual forms of malnutrition in the same households in Malaysia—a case study among Malay rural households. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2003;12:427–37.
  18. Ihab N., Rohana A. J, Wan Manan W. M., Wan Suriati W. N., Zalilah M. S., and Rusli A. M. The Coexistence of Dual Form of Malnutrition in A Sample of Rural Malaysia. *Int J Prev Med.* 2013; 4(6): 690–699.
  19. Ramirez-Zea M, Kroker-Lobos MF, Close-Fernandez R, Kanter R The double burden of malnutrition in indigenous and nonindigenous Guatemalan populations. *Am J Clin Nutr.* 2014; 100(6):1644S–51S.
  20. Freire WB, Silva-Jaramillo KM, Ramirez-Luzuriaga MJ, Belmont P, Waters WF The double burden of undernutrition and excess body weight in Ecuador. *Am J Clin Nutr.* 2014; 100(6):1636S–43S.
  21. Kroker-Lobos MF, Pedroza-Tobias A, Pedraza LS, JA. The double burden of undernutrition and excess body weight in Mexico. *Am J Clin Nutr.* 2014;100(6):1652S–8S.
  22. Sarmiento OL, Parra DC, González SA, González-Casanova I, Forero AY, Garcia J The dual burden of malnutrition in Colombia. *Am J Clin Nutr.* 2014;100(6):1628S–35S.
  23. Ntandou G, Delisle HL, Agueh V, Fayomi B. Physical activity and socioeconomic status explain rural-urban differences in obesity: A cross-sectional study in Benin (West Africa) *Ecology Food Nutr.* 2008;47:313–37.
  24. Onah S., Osuorah D. I. C., Ebenebe J., Ezechukwu C., Ekwochi U. and Ndukwu I. Infant feeding practices and maternal socio-demographic factors that influence practice of exclusive breastfeeding among mothers in Nnewi South-East Nigeria: a cross-sectional and analytical study *International Breastfeeding Journal* 2014, 9:6–15.
  25. Custodio E, Descalzo MA, Roche J, Molina L, Sánchez I, Lwanga M, Torres AM, Fernández-Zincke E, Bernis C, Villamor E, Baylin A. The economic and nutrition transition in Equatorial Guinea coincided with a double burden of over- and under nutrition. *Econ Hum Biol.* 2010; 8:80–87.
  26. Kimani-Murage EW, Kahn K, Pettifor JM, Tollman SM, Dunger DB, Gómez-Olivé XF, Norris SA. The prevalence of stunting, overweight and obesity, and metabolic disease risk in rural South African children. *BMC Public Health.* 2010; 10:158.
  27. Armstrong MEG, Lambert MI, Lambert EV. Secular trends in the prevalence of stunting, overweight and obesity among South African children (1994–2004). *Eur J Clin Nutr.* 2011 Jul.65:835–84.
  28. Hamel IC, Enne J., Omer K., Ayara N, Yarima Y, Cockcroft A, Andersson N Childhood malnutrition is associated with maternal care during pregnancy and childbirth: a cross-sectional study in Bauchi and Cross River States, Nigeria *Journal of Public Health Research* 2015; 4:408,58-64.
  29. Senbanjo I.O, Olayiwola I.O, Afolabi W.A. and Senbanjo O.C. Maternal and child under-nutrition in rural and urban communities of Lagos state, Nigeria: the relationship and risk factors. *BMC Research Notes* 2013, 6:286.