

Original article

Relations entre Facteurs Socioéconomiques, Nutritionnels et Toxiques et Poids de Naissance dans la Ville de Lubumbashi. (Cas des Cliniques Universitaires, des Hôpitaux GCM/Sud et Sendwe)

Relationship between socio-economic, nutritional and toxic factors and Baby Birth Weight in Lubumbashi Town (Case University Clinics, GCM / South and Sendwe hospitals)

Michel Kabamba Nzajiⁱ, Abdon Mukalay wa Mukalayⁱⁱ, Ben Monga Bondo²,
Benjamin Kabyla Ilunga², Oscar Luboya Numbi²

¹Université de Kamina, Faculté de Médecine, Département de santé publique

² Université de Lubumbashi, Faculté de Médecine, Département de santé publique.

Auteur correspondant : Dr Michel Kabamba Nzaji ; Tél (243)990641497 ; E-mail : michelnzaji@yahoo.fr

ABSTRACT

OBJECTIVES. Initiated to determine the relationship between socio-economic, nutritional and toxic factors and birth weight in Lubumbashi Town in the Democratic Republic of Congo.

METHODS. This study is a case-control multicenter, whose data were collected through a questionnaire developed for this purpose, tested and standardized. The questionnaire was administered to motherhood in the language of the mother. Mothers were interviewed within 72 hours of birth. Was included in the study all infants born alive during the study period in maternity chosen, vaginally or by caesarean section, from a single fetal pregnancy and to mothers residing in the city of Lubumbashi and had consented.

For a comparison of average birth weight in different groups, the Student t-test and ANOVA, through the Levene test to verify the hypothesis of homocedasticity variances, were used. Logistic regression with a method step-by-step Wald helped to establish the relationship between these factors and the occurrence of low birth weight.

RESULTS. Women with low socioeconomic status have given birth to infants whose average weight was $2585.6 \pm 679,2$ g and had 1.82 times the risk of giving birth to infants with low birth weight (OR = 1,82, 95% CI = [1,10-2,99]). Similar cases have been reported in women exposed to passive smoking (OR = 4.45, 95% CI = [2,15-9,20]), for those who do not have very varied diet (OR = 2.80 95% CI = [1,83-4,29]) and among those who have experienced food insecurity (OR = 1.77, 95% CI = [1,19-2,63]).

CONCLUSION. It follows from the foregoing that the low birth weight remains a reality in the city of Lubumbashi and its prevention requires particular awareness on nutrition of pregnant women and their exposure to smoking.

KEYWORDS: socio-economic, nutritional, toxic, low birth weight

Résumé:

OBJECTIFS. La présente étude a été initiée en vue de déterminer la relation entre les facteurs socioéconomiques, nutritionnels et toxiques et le poids de naissance dans la ville de Lubumbashi en République Démocratique du Congo.

MÉTHODES. Nous avons réalisé une étude cas témoins, multicentrique, au cours de laquelle les données ont été récoltées grâce à un questionnaire testé et standardisé. Les mères ont été interrogées à la maternité, dans leur langue, dans les 72 heures suivant leur accouchement. A été inclus tout nouveau-né ; né vivant au cours de la période de l'étude dans les maternités choisies, par voie basse ou par césarienne, issu d'une grossesse mono fœtale, dont la mère résidait dans la ville de Lubumbashi et avait donné son consentement. Pour la comparaison des PN moyens dans différents groupes, le test de Student, ainsi que l'ANOVA ont été utilisés en passant par le test de Levene afin de vérifier l'hypothèse d'homocedasticité des variances. Une régression logistique avec une méthode pas-à-pas de Wald a permis d'établir les relations entre ces facteurs et la survenue de faible poids.

RÉSULTATS. Les femmes avec niveau socio-économique bas ont donné naissance à des nouveau-nés dont le poids moyen était de $2585,6 \pm 679,2$ g et ces dernières avaient 1,82 fois le risque de donner naissance aux enfants de faible poids de naissance (OR=1,82, IC95%=[1,10-2,99]). Les femmes exposées au tabagisme passif avaient 4,45 fois le risque de faire un faible poids de naissance (OR=4,45 ; IC95%=[2,15-9,20]). Il en est de même des femmes qui n'ont pas très varié leur alimentation (OR=2,80 ; IC95%=[1,83-4,29]) et celles ayant ressenti une insécurité alimentaire (OR=1,77 ; IC95%=[1,19-2,63]).

CONCLUSION. Le faible poids de naissance est une réalité dans la ville de Lubumbashi. Sa prévention requiert des actions de sensibilisation sur l'alimentation de la femme enceinte, sur l'exposition au tabagisme.

MOTS CLÉS. Facteurs socioéconomiques, nutritionnels, toxiques, poids de naissance

INTRODUCTION

Défini par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), comme un poids à la naissance strictement inférieur à 2500g, quel que soit le terme de la grossesse, le faible poids à la naissance (FPN) constitue un véritable problème de santé publique dans les pays pauvres en général (1). Il constitue un problème majeur de santé publique, aussi bien dans les pays développés que dans ceux en développement, de par son ampleur et sa forte association avec la morbidité et la mortalité infantiles. En 2004, d'après les estimations de l'UNICEF, plus de 20 millions d'enfants sont nés avec un FPN dans le monde entier, ce qui représente 15,5% de l'ensemble des naissances. La plupart de ces naissances de faible poids (96%) ont lieu dans les pays en développement où leur proportion (16%) est deux fois supérieure à celle des pays développés (2)

Par ailleurs, le poids de naissance est un important indicateur de l'état de santé et de la situation nutritionnelle de la mère avant et pendant la grossesse. C'est aussi un important prédicteur de la survie de l'enfant et de son développement ultérieur. Il y a en effet une association étroite à court terme entre le niveau de FPN, la mortalité fœtale et néonatale, et la morbidité infantile. Dans les pays développés, surtout aux États-Unis, beaucoup d'études ont été réalisées pour comprendre les facteurs maternels influençant l'issue de la grossesse. Mais, en Afrique subsaharienne où le problème est toujours d'actualité, les recherches dans le domaine restent insuffisantes. Ainsi, l'objectif principal de cette étude est la contribution à l'amélioration des connaissances sur l'enfant de faible poids de naissance et les facteurs associés dans le milieu de Lubumbashi pour une meilleure prise en charge. Cette étude s'est fixé deux objectifs spécifiques : la détermination, d'une part, de l'importance des facteurs d'origine alimentaire et nutritionnelle associés au faible poids de naissance et d'autre part, la relation entre les conditions socio-économiques ainsi que des expositions toxiques sur le poids de naissance.

MATERIELS ET METHODES

Il s'agit d'une étude cas-témoins, multicentrique, qui s'est déroulée de septembre 2011 à février 2013 dans trois structures sanitaires, les Cliniques Universitaires, des hôpitaux GCM/Sud et Sendwe, de la ville de Lubumbashi plus précisément. La sélection des sites de l'étude, pour la définition de la population source, a été faite par échantillonnage raisonné en tenant compte de l'importance du recrutement des maternités, ainsi que de la disponibilité et de l'engagement du personnel de santé qui y travaille.

A été inclus dans l'étude tout nouveau-né vivant au cours de la période de l'étude dans les maternités choisies, par voie basse ou par césarienne, issu d'une

grossesse mono fœtale, dont la mère résidant dans la ville de Lubumbashi avait donné son consentement. Les mort-nés, les nouveau-nés pour lesquels il n'a pas été possible d'avoir une estimation précise du terme de la grossesse en semaines d'aménorrhée, ceux issus de grossesses multiples et ceux dont les mères venaient d'une autre ville ont été exclus de l'étude. Un cas a été défini comme tout nouveau-né dont le poids de naissance, mesuré à 10 grammes près sur un pese-bébé mécanique (SECA), a été inférieur au 10^{ème} percentile de la courbe de référence de poids pour âge gestationnel d'Alexander et al, d'où les données correspondant à la race noire ont été extraites (3) et le témoin lorsque le poids de naissance était supérieur au 25^{ème} percentile de la même courbe de référence. Le choix de ce seuil du 25^{ème} percentile a été fait pour éviter la présence, parmi les témoins, de sujets à la limite de faible poids de naissance. Ce dernier a été recruté de façon séquentielle, au ratio de 1 témoin pour 1 cas. A chaque cas a été apparié comme témoin le premier nouveau-né répondant aux critères voulus, de la même maternité et du même groupe de parité.

La taille de l'échantillon a été calculée à l'aide du logiciel Epi Info 7 dans sa fonction Stat Cal pour une étude cas-témoins. Étant donné qu'il y a plusieurs facteurs de risque à étudier, nous avons choisi l'état nutritionnel de la gestante comme facteur pour calculer la taille minimale de l'échantillon. Pour évaluer l'état nutritionnel de la gestante, l'indicateur qui a été retenu est le périmètre brachial (PB) ; nous avons considéré un PB inférieur à 24 cm comme étant associé à un risque de faible poids de naissance. N'ayant pas des données disponibles localement sur le risque de faible poids de naissance et l'état nutritionnel, nous avons considéré l'étude de **Laetitia Ouedraogo Nikiema** (4) qui estime à 50 % dans les pays en développement la proportion des gestantes ayant un PB inférieur à 24 cm chez les témoins. L'Odds Ratio minimum attendu, appréciant le risque de faible poids de naissance associé à un état nutritionnel insuffisant est de l'ordre de 1,8 d'après la littérature (5). Nous avons donc calculé en consentant une erreur alpha de 0,05 et une puissance de 80%, avec un ratio de un témoin pour un cas, le nombre minimum des sujets nécessaires pour l'étude à 201 cas et 201 témoins. Au total 201 paires des couples gestante-fœtus (cas et témoins) ont été retenues pour l'étude.

L'analyse des données collectées était à la fois qualitative et quantitative. Ces données ont été saisies avec Epi Info puis analysées avec IBM SPSS Statistics version 19. Les variables quantitatives ont été exprimées sous forme de moyenne et écart-type et les variables qualitatives en pourcentage. Les différentes fréquences ont été comparées à l'aide du test de khi 2. Un $p < 0,05$ a été considéré comme statistiquement significatif. Dans une analyse univariée, le test du chi 2 a été utilisé pour vérifier le

lien entre les variables indépendantes et la variable dépendante (PN).

Pour la comparaison des poids moyens dans différents groupes, le test de Student et l'ANOVA ont été utilisés, en passant par le test de Levene afin de vérifier l'hypothèse d'homocédasticité des variances. Des modèles de régression logistiques ont été établis par la méthode pas-à-pas. Les Odds Ratio ajustés (ORa) dérivés des modèles logistiques finaux et leur intervalle de confiance à 95%(IC 95%), ainsi la p-valeur du test de Wald ont été présentés. L'adéquation des modèles a été vérifiée par le test de Hosmer et Lemeshow. Le seuil de signification a été fixé à 5%.

RESULTATS

Poids moyen de nouveau-nés à la naissance et facteurs Socioéconomiques, nutritionnels et toxiques

Le tableau I montre que les nouveau-nés issus des mères présentant un niveau socioéconomique moyen

ont un poids moyen plus élevé (2898,7±889,7g) que celui des mères ayant un niveau bas (2585,6±679,2g). Il faut aussi noter que les femmes ayant déclaré d'avoir une alimentation très variée au cours de la grossesse ont donné naissance à un nouveau-né de poids supérieur (2858,7±689,1 g). Par ailleurs, les mères non exposées à un tabagisme passif ont donné naissance aux nouveau-nés de poids moyen plus élevé (2700,5±741,1g) que celui des enfants nés des mères victimes de tabagisme passif. Et dans tous ces cas, la différence est statistiquement significative. Par contre, nous n'avons pas noté une différence significative entre les poids moyens de naissance chez les femmes dont l'alimentation était suffisante ou insuffisante en quantité pendant la grossesse. Il se dégage aussi de ce tableau que les femmes ayant un périmètre brachial inférieur à 24 cm, celles qui ne pratiquent pas la géophagie ou le grignotage et celles qui utilisent le charbon de bois ont donné naissance aux nouveau-nés dont le poids moyen est faible par rapport aux autres cas.

Tableau I. Poids moyens du nouveau-né à la naissance et facteurs socioéconomiques, nutritionnels et toxiques

Facteurs socioéconomiques, nutritionnels et toxiques	effectif	Poids moyen du nouveau-né à la naissance	p-value test de Levene	p-value test de student
Niveau Socioéconomique				
Bas	321	2585,6±679,2 g	0,01	0,001
Moyen	81	2898,7±889,7g		
Pratique de la géophagie pendant la grossesse				
Non	122	2720,4±698,7 g	0,94	0,20
Oui	280	2617,4±751,0 g		
Tabagisme passif				
Non	354	2700,5±741,1 g	0,01	0,000
Oui	48	2266,6±573,8 g		
Périmètre brachial				
< 24 cm	25	2473,6±669,6 g	0,26	0,22
≥24 cm	377	2660,3±739,7 g		
Pratique de grignotage au cours de la grossesse				
Oui	255	2662,6±777,3	0,09	0,617
Non	147	2624,5±660,4		
Insécurité alimentaire ressentie				
Oui	176	2631,7±676,7	0,01	0,55
Non	226	2680,4±837,8		
Perception de la femme sur son alimentation pendant la grossesse(en variété)				
très variée	142	2858,7±689,1 g	0,968	0,000
pas assez variée	260	2534,0±737,0 g		
Energie utilisée pour la cuisine				
Electricité	38	2683,0±803,2	0,76	0,76
Charbon de bois	364	2645,1±729,9		

Faible poids de naissance et facteurs socioéconomiques, nutritionnels et toxiques.

Le tableau II indique que la proportion des nouveau-nés de faible poids de naissance était supérieure chez les femmes de niveau socioéconomique bas (53,0%), victimes de tabagisme passif (79,2%), n'ayant pas joui d'une alimentation suffisante quantitativement (58,0%) et variée (58,8%) pendant la grossesse. En comparant tous ces cas à ceux des alternatives inverses, nous sommes à la conclusion que les différences statistiques sont significatives. Cependant, quoique la proportion de nouveau-né de faible poids de naissance soit plus élevée chez les femmes de périmètre brachial inférieur à 24 cm (68%), celles qui, au cours de la grossesse, ont recouru à la géophagie (52,1%), ou n'ont pratiqué aucun grignotage (51,7%), les différences avec les assertions contraires ne sont pas ici statistiquement significatives.

Tableau II. Répartition de faible poids de naissance et conditions socioéconomiques, facteurs nutritionnels et toxiques

	FPN	PN	OR [IC à95%]	p-value
Niveau Socioéconomique			1,82	0,02
Bas	170(53,0%)	151(47,0%)	[1,10-2,99]	
Moyen	31(38,3%)	50(61,7%)		
Pratique de la géophagie pendant la grossesse				
Non	55(45,1%)	67(54,9%)	1,33	0,19
Oui	146(52,1%)	134(47,9%)	[0,87-2,03]	
Tabagisme passif			4,45	0,000
Non	163(46,0%)	191(54,0%)	[2,15-9,20]	
Oui	38(79,2%)	10(20,8%)		
Périmètre brachial			2,23	0,06
< 24 cm	17(68,0%)	8(32,0%)	[0,94-5,30]	
≥24 cm	184(48,8%)	193(51,2%)		
Pratique de grignotage au cours de la grossesse				
Oui	125(49,0%)	130(51,0%)	0,90	0,60
Non	76(51,7%)	71(48,3%)	[0,60-1,35]	
Insécurité alimentaire ressentie				
Oui	102(58,0%)	74(42,0%)	1,77	0,005
Non	99(43,8%)	127(56,2%)	[1,19-2,63]	
La variété de l'alimentation pendant la grossesse				
très variée	48(33,8%)	94(66,2%)	2,80	0,000
pas assez variée	153(58,8%)	107(41,2%)	[1,83-4,29]	

FPN : faible poids de naissance. PN : poids de naissance. OR : Odds ratio.

Analyse multi variée (tableau III)

Il ressort du tableau III que de tous les facteurs introduits dans le modèle logistique, deux seulement ont été retenus comme facteurs explicatifs de faible poids de naissance. Le tabagisme passif chez la femme et un périmètre brachial inférieur à 24 cm étaient significativement associés à la survenue du faible poids de naissance. Leur Odds Ratio ajusté étaient respectivement de 3,091 (IC : 1,384-6,856 à 95%) et 1,140 (IC : 1,036-1,256).

Tableau III. Relations entre facteurs socioéconomiques, nutritionnels et toxiques et poids de naissance : analyses ajustées

	A	E.S.	Wald	p	Exp(B)	IC pour Exp (B) 95%	
						Inférieur	Supérieur
Tabagisme chez la femme	1.129	.406	7.712	.005	3.091	1.394	6.856
Périmètre brachial < 24 cm	.131	.049	7.132	.008	1.140	1.036	1.256

DISCUSSION

L'état nutritionnel est considéré comme une condition résultant de l'équilibre entre l'ingestion des aliments et leur utilisation par l'organisme. Les indicateurs souvent utilisés pour mesurer cet état nutritionnel sont : l'indice de masse corporel avant la grossesse (IMC pré gestationnel) et le périmètre brachial pendant ou en dehors de la grossesse. Dans cette étude très peu de gestantes ont pu déclarer, de façon fiable leurs poids, avant la grossesse si bien que nous avons utilisé le périmètre brachial pour évaluer leur état nutritionnel. En effet, lorsqu'on considère la distribution du périmètre brachial, 6,2% des femmes enceintes étaient dans un état de malnutrition chronique. Ce taux est largement inférieur à celui observé en Afrique du Sud (6) et au Nord du Bénin (7). Cela suggère que ces femmes ont souffert de

malnutrition depuis leur enfance et tout au long de leur adolescence. Elles ont ainsi subi un retard de croissance ou une émaciation due à la malnutrition protéino-énergétique dans l'enfance puis un déficit énergétique dans l'adolescence. Pendant la grossesse, la situation nutritionnelle des femmes ne s'améliore pas mais au contraire elle est aggravée par cet état physiologique très exigeant sur le plan nutritionnel.

Le poids moyen à la naissance des nouveau-nés des mères avec un PB ≥ à 24 cm était supérieur à celui des nouveau-nés dont les mères avaient un PB inférieur à 24 cm sans que cette différence ne soit statistiquement significative. Dans notre étude, le périmètre brachial n'était pas significativement lié à la survenue du faible poids de naissance en analyse univariée. Mais en analyse multivariée, notre

observation rejoint celles de certaines études notamment les études de Ngwe et al (8), Ramakrishnan (9), de Chabra et Bhandari (10) et de Meda et al. (11).

En ce qui concerne le niveau socio-économique, nous avons trouvé dans notre étude, qu'il y avait une association significative entre le bas niveau socio-économique de la gestante et le RCIU comme l'ont rapporté aussi les études de Hirve et Ganatra (12) et de Karim et al. (13). En effet, le bas niveau socio-économique est souvent la cause d'un mauvais état nutritionnel qui entraîne un RCIU (14).

La manière dont le statut socio-économique détermine le poids à la naissance n'est pas encore clairement définie. Mais, on affirme que la pauvreté qui est associée à la réduction des soins de santé, la malnutrition, le faible niveau d'éducation, un environnement de vie inadéquat pourraient être responsables de l'augmentation du risque (15). Le faible statut socio-économique est aussi fortement associé à d'autres facteurs de risque tels que les comportements de la femme et la race. On constate également, en plus des conséquences de la pauvreté, un stress et une anxiété causés par un travail physique accru, à l'isolement, au manque de soutien social, à la maladie, à la fréquence des naissances (16). Sprague et al (17) avaient conclu que les femmes les plus susceptibles de mettre au monde des enfants de faible poids étaient également celles qui avaient le moins de ressources pour en prendre soin.

En rapport avec le tabagisme passif, il a été constaté que le poids moyen de nouveau-nés des mères exposées au tabagisme passif était inférieur à celui des enfants nés des mères non exposées à ce dernier. La proportion de faible poids de naissance était plus élevée chez les mères exposées au tabagisme passif et cette différence était statistiquement significative. Le tabagisme chez la mère est le facteur de risque évitable le plus incontestable y compris le tabagisme passif (18). En effet, le lien entre le tabagisme et l'insuffisance pondérale à la naissance est ressorti d'études menées à l'échelle planétaire sur plus d'un demi-million de naissances (17). Le tabagisme contribue à l'insuffisance pondérale à la naissance en entraînant des retards de croissance intra-utérin (deux

à trois fois plus de risques chez les fumeuses) et dans une moindre proportion, la prématurité (1, 2 à 1, 5 fois plus de risques) selon Mainous et Hueston (19), Aaronson et al (20) ainsi que Wu wen et al (21). Chez les nouveau-nés de faible poids, les auteurs ont pu démontrer que le tabagisme entraînait une variation de poids à la naissance d'au moins 150 à 200 g (22) et de 153 g (23).

Le mécanisme d'action du tabac sur le bien-être de l'enfant n'est pas totalement connu. Parmi les 4.000 produits qui composent le tabac, on sait que la nicotine et le monoxyde de carbone (qui réduit les concentrations d'oxygène transportées dans le sang) limitent de façon chronique l'apport d'oxygène à l'utérus et empêchent le fœtus de se développer normalement (19). Petridou et al (24), suggèrent l'existence d'un lien direct entre le tabagisme et la réduction des concentrations d'œstrogène chez la mère. En effet, l'œstrogène favorise la croissance du fœtus, sa réduction durant la grossesse limiterait le développement du bébé. Enfin, selon Ellardet al (25), les fumeuses prennent moins de poids que les non fumeuses durant la grossesse.

CONCLUSION

Cette étude a permis d'étudier la relation entre les facteurs socioéconomiques, nutritionnels et toxiques et le poids de naissance. Il a été constaté que le niveau socioéconomique bas était significativement associé à la survenue de faible poids de naissance du nouveau-né. En rapport avec les facteurs nutritionnels, l'insécurité alimentaire ressentie, la variété de l'alimentation au cours de la grossesse et un périmètre brachial inférieur à 24 cm étaient en relation positive avec le poids de naissance. Les femmes victimes du tabagisme passif avaient 4,45 fois le risque de donner naissance aux nouveau-nés de faible.

Aussi, ces résultats montrent l'intérêt des interventions nutritionnelles, des interventions de lutte contre le tabagisme pour réduire ce problème de santé publique et donc améliorer la santé de la mère et de l'enfant.

RÉFÉRENCES

1. Djamilia Touati-Mecheri. Statut nutritionnel et sociodémographique d'une cohorte de femmes enceintes d'el khroub (Constantine, Algérie). Répercussions sur le poids de naissance du nouveau-né (année 2002), université Mentouri de Constantine; 2011.
2. WHO. Definitions and recommendations. International statistical classification of diseases. 2004 p. Geneva. Report No.: vol 1.
3. Alexander G, Kogan M, Himes J. Singleton birth weight percentiles for gestational age by race, Hispanic origin, and gender. *Maternal and Child Health Journal*. 3rd ed. 1999;227-31.
4. Ouedraogo Nikiema L. Facteurs de risque associés au Retard de Croissance Intra Utérin Étude cas-témoins dans la ville de Ouagadougou. Burkina Faso; 2005.

5. WHO. Maternal anthropometry and pregnancy outcomes. A WHO Collaborative Study. *Bulletin of the World Health Organization*. 73 (Suppl). 1995;1-98.
6. OMS/AFRO. Pour une meilleure nutrition maternelle en Afrique. [Internet]. 2001 [cited 2012 Dec 15]. Available from: http://www.afro.who.int/note_press/french/2001/pr2001021203.html
7. Nadège Omoloto ELISHA 7. Belinda. Relations entre l'état nutritionnel de la femme enceinte et le poids de naissance dans le nord du Bénin. 2004.
8. Ngwe J, Thaba Moyambe, Bernard P, Khang'Mate F, Mwembo Tambwe A Nkoy A, Faustin Chenge Mukalenge F. Etude des facteurs de risque du retard de croissance intra-utérin à Lubumbashi. *Pan African Medical Journal*. 2013;4.
9. Ramakrishnan U. Nutrition and low birth weight: From research to practice. *Am J Clin Nutr*. 2004;17-21.

10. Chabra S, Bhandari V. Some medico-socio demographic factors and intra-uterine growth retardation. *J Indian Med Assoc.* 94th ed. 1996;124–30.
11. Meda N, Soula G, Dabis F, Cousens S, Some A, Mertens T, et al. Facteurs de risque de prématurité et de retard de croissance intra-utérin au Burkina Faso. *Rev Epidémiol Santé Publique.* 1995;215–24.
12. Hirve S, Ganatra B. Determinants of Low birth weight: a community based prospective cohort study. *Indian Pediatric.* 1994;1221–5.
13. Karim E, Mascie Taylor C. The association between birth weight, socio-demographic variables and maternal anthropometry in an urban sample from Dhaka, Bangladesh. *Ann Hum Biol.* 1997;387–401.
14. Siala S, Jellouli K, Doghri T, Gaigi S. Alimentation de la femme enceinte et poids de l'enfant à la naissance. *Tunisie Médicale.* 1990;459–62.
15. Klerman L. Alive and well? A research and policy review of health programs for poor young children. National Center for Children in Poverty. Columbia University. New-York; 1991;
16. Chomitz V, Lieberman E, Cheungl. Healthy mothers – Healthy beginnings. A white paper. Harvard School of Public Health. Boston; 1992;
17. Sprague A, Steward P. Prévention de l'insuffisance pondérale à la naissance au Canada : analyse bibliographique et stratégies [Internet]. 1998 [cited 2013 Jul 1]. Available from: http://www.beststart.org/ressources-fr/faible_poids/lbw_rpt-fr/lbw_frTOC.htm
18. Rubin D. Effect of passive smoking on birth weight. *Lancet.* 1986;415.
19. Mainous A, Hueston W. Passive smoke and low birth weight: Evidence of a threshold effect. *Arch Fam Med.* 1994;875–8.
20. Aaronson R, Macnee C. Tobacco, alcohol, and caffeine use during pregnancy. *Journal of Obstetric, Gynecologic and Neonatal Nursing.* 1989;279–87.
21. Wu Wen S, Goldenberg R, Hoffman H, Clivers, Davis R, Dubard M. Smoking, maternal age, fetal growth, and gestational age at delivery. *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* 1990;53–8.
22. Kline J, Stein Z, Hutzler M. alcohol and marijuana: Varying associations with birth weight. *International Journal of Epidemiology.* 1987;44–51.
23. Frank P, McNamee R, Hannaford P, Kay C. Effect of changes in maternal smoking habits in early pregnancy on infant birth weight. *Br J Gen Pract.* 1994;57–9.
24. Petridou E, Panagiotopoulou K, Katsouyanni K, Spanos E, Trichopoulos D. Tobacco smoking, pregnancy estrogens and birth weight. *Epidemiology.* 1990;247–50.
25. Ellard G, Johnstone F, Prescott R, Ji-Xian W, Jian-Hua M. Smoking during pregnancy: the dose dependence of birth weight deficits. *Br J Obstet Gynaecol.* 1996;806–13.