

Facteurs de risques associés à la survenue de l'hypotrophie au niveau de la maternité de l'hôpital Chérif Idrissi dans la région du Gharb Chrarda Bni Hssen (Maroc)

[Risk factors associated with the occurrence of low birth weight at the maternity hospital Sharif Idrissi in the region of Gharb Chrarda Bni Hssen (Morocco)]

Mohamed EL Bakkali¹, Younes Azzouzi¹, Abderrazzak Khadmaoui², Nabil Ait Ouaziz², and Amine Arfaoui³

¹Laboratoire de Nutrition et Santé,
Faculté des Sciences, Université Ibn Tofail,
Kenitra, Maroc

²Laboratoire de Génétique et Biométrie,
Faculté des Sciences, Université Ibn Tofail,
Kenitra, Maroc

³Institut Royal de Formation des Cadres Salé, Maroc

Copyright © 2014 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The objective of this study is to identify the constitutional, obstetrical, nutritional, pathological and socio-economic factors associated with the birth of newborns small weight at the maternity hospital Sharif Idrissi in the region of Gharb chrarda Bni Hssen.

retrospective study was based on the recording of the data collected from the records established systematically after each delivery over a period of 01/04/2011 to 30/09/2011.

risk factors that were found significantly associated with hypotrophy: the age below 21 years (43% vs 12%), less than the 155 cm size (21% vs 10.5%), antenatal care (18% vs 8%), hypertension (30% vs 10%), malnutrition (30% vs 11%), anemia (27% vs 11%), from the rural (33% vs 11.5 %), birth interval less than 18 months and the birth interval greater than 60 months (13%, 38% vs 5%), the term imprecise (42% vs 9% is attained). Finally the below 21 years age were mostly primiparous women. Against by the higher age than or equal to 35 were multiparous, compared to the reference class (age between 21 and 34 years).

The risk factors identified in this study should be sustained in the prevention of delayed intrauterine growth control. Overall, the improvement of living conditions and proper monitoring of pregnancy coupled with better health and nutrition education is the guarantee of a regression of this situation to the Gharb region.

KEYWORDS: Intrauterine growth restriction, risk factor, region of Gharb chrarda Bni Hssen.

RESUME: L'objectif de cette étude est d'identifier les facteurs constitutionnels, obstétricaux, nutritionnels, pathologiques et socio-économiques associés à la naissance des nouveau-nés de petit poids au niveau de la maternité de l'hôpital Chérif Idrissi dans la région du Gharb Chrarda Bni Hssen.

L'étude rétrospective a été basée sur l'enregistrement des données recueillies à partir des fiches établies systématiquement après chaque accouchement sur une période de 01/04/2011 au 30/09/2011.

les facteurs de risque qui ont été retrouvé significativement associés à l'hypotrophies: l'âge inférieur à 21 ans (43% vs 12%), la taille inférieur à 155 cm (21% vs 10,5%), les consultations prénatales (18% vs 8%), l'hypertension artérielle (30% vs 10%), dénutrition (30% vs 11%), l'anémie (27% vs 11%), la provenance du rural (33% vs 11,5%), l'intervalle intergénésiq

à 18 mois et l'intervalle intergénérisique supérieur à 60 mois (respectivement 13%, 38% vs 5%), le terme imprécis (42% vs 9% du terme atteint). Enfin les femmes d'âge inférieur à 21 ans étaient majoritairement des primipares. Par contre celle d'âge supérieur ou égale à 35 ans étaient des multipares, par rapport à la classe de référence de (âge compris entre 21 et 34 ans). Les facteurs de risque déterminés dans cette étude devraient donc faire l'objet d'une lutte soutenue dans la prévention du retard de croissance intra-utérine. Dans l'ensemble, l'amélioration des conditions de vie et le suivi adéquat de la grossesse couplée à une meilleure éducation sanitaire et nutritionnelle constituent le gage d'une régression de cette situation à la région du Gharb.

MOTS-CLEFS: Facteurs de risques, hypotrophie, maternité, Maroc.

1 INTRODUCTION

Le retard de croissance intra-utérin (RCIU) désigne une réduction pathologique du profil de croissance attendu d'un fœtus habituellement en relation avec un problème survenu in-utero [1]. De cette réduction de croissance peut résulter une hypotrophie qui est définie par un poids inférieur au 10ème percentile dans une population donnée de même âge gestationnel [2]. La notion d'hypotrophie se réfère au faible poids de naissance (FPN); pour une grossesse à terme, l'hypotrophie correspond à un poids de naissance inférieur à 2500 grammes selon l'OMS [3].

Le FPN constitue un problème majeur de santé publique. Une meilleure compréhension des facteurs qui influencent la croissance intra-utérine et le poids à la naissance permettrait de développer des programmes visant à améliorer les conditions de vie des mères et à promouvoir l'adoption de comportements et d'habitudes de vie qui réduiraient le risque d'avoir un enfant de faible poids. Par le fait même, les coûts sociaux et économiques liés aux soins des enfants de faible poids dans les unités de soins néonataux intensifs et ceux associés à la prise en charge de ces enfants qui survivent mais qui restent handicapés se verraient réduits. Ces programmes pourraient peut-être même entraîner une baisse du taux de mortalité infantile.

Dans cette étude, nous envisagerons identifier les facteurs constitutionnels, obstétricaux, nutritionnels, pathologiques et socio-économiques associés à la naissance des nouveau-nés de petit poids.

2 PATIENTES ET MÉTHODES

L'étude a été réalisée au centre hospitalier de Kenitra (région du Gharb Chrarda Bni Hssen). Notre étude rétrospective a été basée sur l'enregistrement des données recueillies à partir des fiches établies systématiquement après chaque accouchement sur une période de 01/04/2011 au 30/09/2011. Cette étude a été portée sur l'issue fœtale (normal ou hypotrophe) et les facteurs de risques associés de 327 accouchements. Les analyses statistiques choisies pour l'interprétation, la conformation et la décision sont l'application du test χ^2 pour l'analyse des coefficients de contingence et de Q Yule. Avec un seuil de signification inférieur ou égal à 5 %.

3 RÉSULTATS

La répartition de notre échantillon en fonction du poids à la naissance a permis d'en sortir, 41 nouveau-nés de petit poids (PN < 2500 g), 47 macrosomes, 240 eutrophes, dont le poids de naissance variait entre 2500 et 3999 g (1).

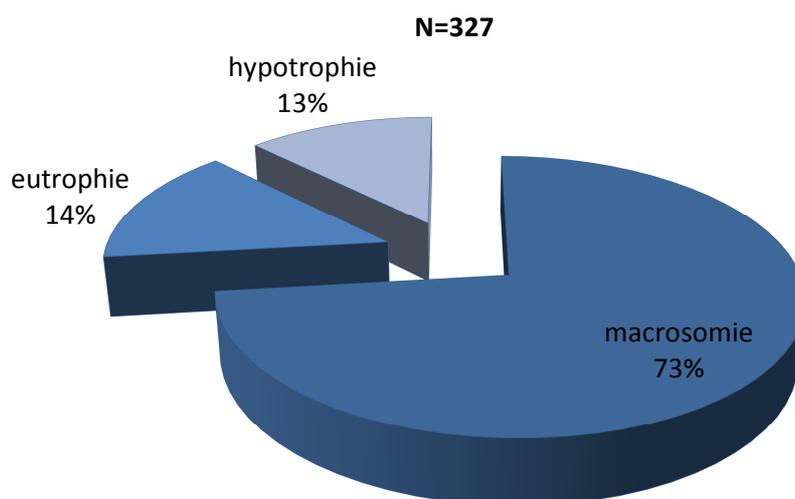


Figure (1) : répartition des mères selon le poids à la naissance

L'âge de la mère est significativement associé au petit poids à la naissance. En ce qui concerne l'âge de la mère, par rapport à la classe de référence de (supérieur ou égale à 21 ans), le risque de RCIU est environ 6 fois plus élevé si l'âge de la mère est inférieur à 21 ans et très fortement lié à la survenue d'hypotrophie (OR=6; coeff.de Yule=0,70; p=0,014).

Quant à la variable taille de la mère, le risque de RCIU est 2,26 fois plus élevé lorsque la taille de la mère est inférieure à 155 cm (OR=5; p=0,025). Par contre il n'y a pas d'association significative entre le sexe du fœtus et le RCIU ($\chi^2= 0,12$; OR= 0,9; p= 0,73).

Les femmes de provenance rurale, ayant un risque de donner un enfant hypotrophe presque 4 fois plus élevé que celles de Kenitra ou des zones périphériques (OR= 3,85; p=0,013).

L'analyse du coefficient de liaison Yule montre que l'âge et la provenance sont fortement corrélés avec l'apparition de l'hypotrophie.

Tableau 1: caractéristiques de certains facteurs de risque constitutionnels et géographiques

Effectif (N=327)	Poids<2500g		Poids≥2500g		OR	IC(%)	p-valeur	Q.Yule
	Eff.	Pourc.	Eff.	Pourc.				
L'âge								
< 21 ans	140	43%	187	57%	6	[1,2-26]	0,014	0,70
≥ 21 ans	39	12%	288	88%				
La taille								
< 155cm	13	21%	49	79%	2,26	[1,11-5]	0,05	0,39
≥ 155 cm	28	10,5%	238	89,5%				
La provenance								
Rural	5	33%	10	77%	3,85	[1,34-11]	0,013	0,6
Kenitra et périphérie	36	11,5%	277	88,5%				
Le sexe								
Masculin	18	12,9%	121	87,1%	0,9	[0,5-1,7]	0,73	-0,06
Féminin	22	11,7%	166	88,3%				

Eff. : Effectif ; Pourc. : Pourcentage

Les femmes anémiées ayant environ 3 fois plus de risque de donner naissance à un hypotrophe (OR= 3; p=0,014). En fonction de l'indice de masse corporelle, le facteur nutritionnel chez les mères est significativement associé au petit poids à la naissance. Le risque pour une mère dénutrie est 3,4 fois plus élevé.

La répartition des femmes en fonction de l'hypertension artérielle, montre que 40 % ont donné des enfants hypotrophes dont 30% femmes hypertendues et que ces deux variables sont fortement associées (OR=4; Coeff. de Yule=0,6; p=0,000).

Le tableau (2), regroupe les résultats d'analyse de khi-deux, le degré de liaison de Yule ainsi que la valeur de l'Odds ratio pour certains facteurs de risque nutritionnels et pathologiques.

Tableau (2) : caractéristiques épidémiologiques de certains facteurs de risque nutritionnels et pathologiques.

Effectif (N=327)	Poids<2500g		Poids≥2500g		OR	IC(%)	p-valeur	Q.Yule
	Eff.	Pourc.	Eff.	Pourc.				
L'Anémie								
Anémiés	8	27%	22	73%	3	[1,2-7]	0,014	0,5
Non-anémiés	33	11%	265	89%				
Facteur nutritionnel								
Normale	35	11%	273	89%	3,4	[1,27-8,8]	0,02	0,54
Dénutrie	6	30%	14	70%				
Hypertension artér.								
HTA	14	30%	33	70%	4	[1,9-8,35]	0,000	0,6
Normale	27	10%	253	90%				

Le suivi de la grossesse est significativement associé à la survenue d'hypotrophie. Le petit poids de naissance s'avérait environ 2,5 fois plus fréquent chez les femmes ayant une grossesse non suivie (OR=2,48 ; Coeff.de Yule=0,42; p=0,007).

Les femmes ayant respectivement un intervalle intergénésiq ue inférieur à 18 mois et supérieur à 60 mois ayant plus de risque de naître un enfant hypotrophe comparativement à celles d'intervalle intergénésiq ue entre 18 et 60 mois (tableau 3).

L'analyse de coefficient de liaison de Yule montre une corrélation très forte avec les femmes d'intervalle intergénésiq ue de plus de 60 mois.

Le terme d'accouchement est très significativement associé à la survenue d'hypotrophie. Le risque d'avoir un enfant hypotrophe chez une patiente à un âge gestationnel imprécis est presque 7 fois plus élevé que celle ayant un âge gestationnel à terme.

Il n'y a pas d'association significative entre le type de secteur et l'hypotrophie (P=0,62).

Tableau (3) : caractéristiques épidémiologiques de certains facteurs de risque socio-obstétricales.

Effectif (N=327)	Poids<2500g		Poids≥2500g		OR	IC(%)	p-valeur	Q.Yule
	Eff.	Pourc.	Eff.	Pourc.				
La consultation pré.								
Grossesse suivie	16	8%	176	92%	2,5	[1,27-4,8]	0,007	0,42
Grossesse non-suivie	25	18%	111	82%				
Intervalle intergéné.								
< 18 mois	32	13%	223	87%	2,6	[0,8-8,8]	0,003	0,44
[18-60 mois]	3	5%	54	95%	Réf	-	-	-
≥ 60 mois	6	38%	10	62%	11	[3-41]	0,001	0,83
Terme d'accouche.								
Terme atteint	28	9%	269	91%	6,9	[3,4-14,4]	0,001	0,75
Terme imprécis	13	42%	18	58%				
Secteur de suivi								
privé	6	11%	51	89%	-	-	0,62	-
Publique	35	13%	236	87%				

Pré :prénatale ; accouche : accouchement ; réf : référence

3.1 RÉPARTITION DE LA PARITÉ SELON L'ÂGE DES MÈRES

Les mères ayant été incluses dans l'étude étaient âgées de 16 à 45 ans Tableau (4). Les femmes d'âge inférieur à 21 ans étaient majoritairement des primipares. Par contre celle d'âge supérieur ou est égale à 35 ans étaient des multipares, par rapport à la classe de référence de (age compris entre 21 et 34 ans). La différence observée entre les tranches d'âge est statistiquement significative ($\chi^2 = 62,16; p = 0,000$).

Tableau (4): Répartition de la parité selon l'âge

Effectif [n= 327]	Parité			
	Primipare		multipare	
	n/N	%	n/N	%
Age inférieur à 21 ans	63/75	84,0%	12/75	12,0%
Age compris entre 21 et 34 ans	104/202	50,5%	102/202	49,5%
Age supérieur ou égale à 35 ans	5/46	10,9%	41/46	89,1%
$\chi^2 = 62,16; p = 0,000$				

4 DISCUSSION

Ce travail a permis de mettre en évidence l'association de certains facteurs de risque à la naissance d'un nouveau-né de petit poids à la maternité du centre hospitalier régional de Chérif Idrissi :

La grossesse non suivie. Nos résultats démontrent, que les femmes ayant une grossesse non suivie (absence de consultations prénatales) étaient plus susceptibles de donner naissance à un nouveau-né de petit poids et en majorité proviennent des zones rurales. L'OMS recommande au moins quatre consultations prénatales (CPN) au cours d'une grossesse [4]. En effet, Le suivi médical pendant la grossesse est primordial afin de favoriser la croissance du fœtus [5],[6]. C'est au cours de ces suivis, il est possible de détecter et de traiter les maladies ou les infections ainsi que d'amoindrir, voire éliminer, ces facteurs de risque.

La petite taille de la femme enceinte est généralement reconnue comme facteur associé à l'hypotrophie fœtale [7],[8]. Par contre, pour Scott et Usher [9], ce facteur n'est pas significativement associé au RCIU. Dans notre étude nous avons observé une association significative entre la taille de la femme enceinte et le petit poids à la naissance. Le risque d'hypotrophie est 6 fois plus élevé si la taille de la patiente est inférieure à 155 cm. En effet chez une femme de petite taille il y a diminution ou faible volume d'éjection systolique cardiaque qui entraîne une baisse de la perfusion utéro placentaire avec transfert déficient des substances nutritives de la gestante vers le fœtus entraînant ainsi un RCIU [9]. La relation entre la taille de la mère et le poids de l'enfant à la naissance est positive ne serait-ce que par la transmission d'un certain potentiel génétique [5-10-11-12-13]. Par ailleurs, le fait qu'une femme ait une petite stature pourrait limiter la croissance de l'utérus, du placenta et du fœtus [10],[13].

En rapport avec l'âge maternel, l'âge maternel inférieur à 20 ans est communément associé au RCIU [14], [15]. Frisangho et al [16]. et Mafina-Mienandi et al. [17] ont rapporté le jeune âge maternel comme facteur de risque associé au RCIU. Par contre, certains auteurs n'ont pas trouvé de rapport entre l'âge maternel et la croissance fœtale [7], [18]. Dans notre étude nous avons retrouvé une association significative entre l'âge maternel inférieur à 18 ans et le petit poids à la naissance. Ce résultat pourrait être expliqué du fait que ces jeunes femmes enceintes n'ont pas encore terminé leur croissance et qu'elles utilisent la grande partie des apports nutritionnels pour leur propre croissance au détriment de la croissance fœtale.

L'hypertension de la femme enceinte est une cause connue de [7],[8],[18]. Dans notre étude l'hypertension artérielle de la femme enceinte est significativement associée à la survenue d'hypotrophie. En effet l'HTA entraîne une réduction de l'apport sanguin maternel au placenta, par une diminution du débit utéro placentaire et cette diminution perturbe les échanges causant ainsi un retard de croissance intra-utérine.

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 (IMC). Dans notre étude, l'IMC était significativement lié à la survenue d'hypotrophie. Ce risque est environ 3 fois plus élevé si les mères sont maigres (IMC <18,5g/m²). Notre observation rejoint celle rapportée par Bhattacharya [19]. Par ailleurs, le poids de la mère avant la grossesse reflète les réserves de nutriments dont elle dispose et qui seront éventuellement disponibles pour favoriser la croissance du fœtus [6],[11],[12] et un gain de poids approprié durant la grossesse favorise la croissance du fœtus [5],[10],[20],[21].

La carence martiale serait corrélée à un poids de naissance plus faible dans de nombreuses études mais il existe des résultats discordants. Pour Allen [22], l'anémie augmenterait d'un facteur 3,1 le risque de bas poids de naissance. Ce risque est également retrouvé par Steer et al [23] dans différents groupes ethniques, par Bondevik [24] au Népal, par Hamalainen et al en Finlande [25], par Kalenga et al au Zaïre [26] et par Singla et al en Inde [27]. À l'inverse, Gaspar et al [28] ne retrouve pas cette association dans une population hispanique. Dans notre cas, nous avons retrouvé que les femmes anémiées ayant 2,41 fois plus de risque d'avoir un enfant hypotrophe que les femmes non anémiées. Nous avons aussi constaté que les mères de provenance rurale et de grossesse non suivie avaient environ, respectivement 3 et 2,5 fois plus le risque de naître un enfant hypotrophe. Notre série s'expliquerait par un déficit en fer chez ces femmes enceintes, surtout la grossesse s'accompagne d'importantes variations hémodynamiques et biologiques. Le volume plasmatique augmente dès les premières semaines d'aménorrhée (SA) de manière plus importante que l'augmentation de la masse érythrocytaire. Ce phénomène d'hémodilution est responsable d'une baisse physiologique de l'hématocrite et de la concentration en Hb. Les valeurs seuils de l'hématocrite et de l'Hb définissant une anémie sont donc différentes de celles établies en dehors de la grossesse [29].

La longueur de l'intervalle intergénésiq (le laps de temps entre la naissance d'un enfant et la conception du suivant) est significativement associée à la naissance d'un enfant hypotrophe. En effet les mères qui avaient un intervalle intergénésiq inférieur à 18 mois ou supérieur à 60 mois ayant plus de risque de naître un enfant hypotrophe que celles qui avaient un intervalle intergénésiq compris entre 18 et 60 mois. Ces résultats obtenus dans notre série corroborent d'autres travaux de littérature. Nous avons aussi constaté que La majorité des femmes primipares (le fait d'accoucher d'un premier enfant) avaient moins de 21 ans (84 %). Ceci s'expliquerait par inadéquation entre apport nutritionnel maternelles et besoin foetal à un age où les femmes enceintes primipares soi-même, ont besoin aux apports de maturité, d'entretien et en plus des besoins foetaux. Mais dans un environnement tel que notre région d'étude où l'analphabétisme si élevé et un niveau de vie très bas, ne pourrait que favoriser la présence d'un ensemble de facteurs prédisposant à un retard de croissance intra-utérin et ainsi une issue hypotrophe à l'accouchement. En effet lorsque l'intervalle est court, c'est-à-dire inférieur à 18 mois, la mère risque de ne pas avoir eu le temps de se refaire une réserve adéquate de nutriments et est à risque de vivre davantage de stress, ce qui peut influencer la croissance intra-utérine et le risque de déclencher un accouchement prématuré [5],[10],[11],[13]. De plus, un intervalle intergénésiq court est souvent associé au jeune âge, à une parité élevée, à un historique d'accouchement de bébé de faible poids, à une éducation inadéquate [11]. Par ailleurs, lorsque l'intervalle intergénésiq est plus long, c'est-à-dire supérieur à 60 mois, le risque d'accouchement prématuré et de retard de croissance intra-utérine augmente puisque les aptitudes reproductives de la mère déclinent dans les années suivant une première naissance [11]. L'intervalle intergénésiq est un élément qui peut facilement être modifié afin de réduire la prévalence des naissances d'enfants de faible poids.

Le terme d'accouchement dans notre série était significativement lié à l'hypotrophie. Le terme (≥ 37 semaine d'aménorrhée) constituait un facteur protecteur par rapport à celui imprécis. Selon la littérature il est établi que la durée de gestation est un facteur déterminant du poids à la naissance. En effet, le foetus gagne une grande partie de son poids dans les dernières semaines de la Grossesse(*).

Ainsi, les enfants nés prématurément, c'est-à-dire avant que la 37ème semaine de gestation soit complétée, ont généralement un poids plus faible à la naissance [20],[30].

Mais les explications de notre résultat pourraient avoir différents facteurs tant que nos patients ne présentaient aucune information, ni la date des dernières règles, ni les fiches de suivi de leur grossesse ou l'état de santé. Parce qu'elles venaient à l'hôpital seulement pour accoucher dans des meilleurs conditions.

5 CONCLUSION

Les déterminants du poids à la naissance sont nombreux. Certains de ces déterminants sont modifiables à court ou à long terme. Il est donc important de les identifier et de cibler les populations les plus à risque afin de créer des programmes visant à réduire, voire éliminer, ces facteurs de risque et favoriser la croissance intra-utérine.

Le présent travail montre que l'hypotrophie ou le petit poids à la naissance reste un sérieux problème de santé publique dans la région du Gharb. Les facteurs de risque déterminés dans cette étude devraient donc faire l'objet d'une lutte soutenue dans la prévention du RCIU. Dans l'ensemble, l'amélioration des conditions de vie et le suivi adéquat de la grossesse couplée à une meilleure éducation sanitaire et nutritionnelle constituent le gage d'une régression de cette situation à la région du Gharb.

(*) http://www.healthsystem.virginia.edu/uvahealth/peds_hrnewborn/lbw.cfm

REFERENCES

- [1] Chavatte-Palmer P, Morel O, Pachy F, Tsatsaris V, Bonneau M. Modèles animaux du retard de croissance intra-utérin d'origine. Bull Acad Vet France 2008. <http://www.academie-veterinaire-defrance.org/>. Acceder le 03/04/2014.
- [2] WHO. Maternal anthropometry and pregnancy outcomes - A WHO collaborative Study. Bull World Health Organ. 1995; 73 Suppl: 1-6.
- [3] WHO. Definitions and recommendations. International statistical classification of diseases (9th revision Vol 1) Geneva: WHO 1979.
- [4] OMS. Rapport sur la santé dans le monde 2005. sur: <http://www.who.int/whr/2005/fr/>, consulté le 12 décembre 2013.
- [5] INSTITUTE OF MEDICINE, Preventing low birthweight. Summary. Committee to study the prevention of low birthweight. Division of Health Promotion and Disease Prevention. Washington DC: National Academy Press, 1985, 37 pages.
- [6] Picard, Louise et al., « Adolescence et maternité : étude préliminaire », *Reflets : revue d'intervention sociale et communautaire*, vol. 2, n°2, 1997, p. 269-277
- [7] Dumont M, Mazuez M. Etude des facteurs étiologiques de l'hypotrophie fœtale à propos de 600 observations. J Gynecol Obstet Biol Reprod. 1985; 14 (4): 439 - 448.
- [8] Marini A, Vegni C. Facteurs de risques associés au RCIU dans les pays industrialisés. In : Retard de croissance intra-uterin. Vevey, Nestlé Nutrition. 1990 :22-24.
- [9] Scott K et Usher R. Fetal malnutrition: its incidence causes and effects. Am J Obstet Gynecol. 1996; 94 (8): 951-963.
- [10] Kramer, Michael S. « Determinants of low birth weight: Methodological assessment and meta-analysis », Bulletin of the World Health Organisation, vol. 65, n°5, 1987, p. 663-737
- [11] Shah, Prakeshkumar et al., Literature Review of Low Birth Weight, Including Small for Gestational Age and Preterm Birth, Toronto Public Health, May 2002, 134 pages
- [12] United Nations Children's Fund and World Health Organization (UNICEF and WHO), Low Birthweight: Country, regional and global estimates. UNICEF, New York, 2004, 31 pages, consulté en ligne le 03 avril 2014 http://www.unicef.org/publications/files/low_birthweight_from_EY.pdf
- [13] Ohlsson, Arne et al., Determinants and Prevention of Low Birth Weight: A Synopsis of the Evidence, Institute of Health Economics, Alberta Canada, December 2008, 274 pages.
- [14] Wharton B. Causes des hypotrophies dans les pays en voie de développement. In Annales de Nestlé : Retard de croissance intra-utérin. Ed Nestlé nutrition, 18^e séminaire, 1990 ; 19-21.
- [15] Hack M, Horbar JD, Malloy MH, Tyson JE, Wright E et al. Very low birth weight outcome of the national institute of child health and human development neonatal network. Pediatrics. 1991; 87 (5) : 587-596.
- [16] Frisangho AR, Matos J, Leonard WR, Yaroch LA. Developmental and nutritional determinants of pregnancy outcome among Teenager. Am J Phys Anthrope. 1985; 66: 247-261.
- [17] Mafina-Mienandi MC, Ganga Zandzou PS, Makoumboup, Malonga H, Ekoundzola JR, Mayandu F. Facteurs de risque du retard de croissance intra-utérin au Congo. J Gynécol Obstet Biol Reprod. 2002; 31: 500-505.
- [18] Kramer MS, Olivier M, McLean FH, Dougherty GE, Willis DM, Usher RH. Determinants of fetal growth and body proportionality. Pediatrics. 1990; 86(1): 18-26.
- [19] Bhattacharya, M, C. D., A, L. W. et Bhattacharya, S. (2007). Effect of body mass index on pregnancy outcomes in nulliparous women delivering singleton babies. *BMC Public Health*, 7. 15, 17, 21.
- [20] Shiono, Patricia H. et al., « Low Birth Weight: Analysis and Recommendations », The Future of Children, vol. 5, n° 1, Spring 1995, p. 4-18
- [21] Nathanielsz, Peter W. « The Role of Basic Science in Preventing Low Birth Weight », The Future of Children, vol. 5, n°1, Spring 1995, p. 57-70
- [22] Allen LH. Pregnancy and iron deficiency: unresolved issues. Nutr Rev 1997; 55: 91-101.
- [23] Steer P, Alam A, Wadsworth J, Xelch A. Relation between maternal haemoglobin concentration and birth weight in different ethnic group. BMJ 1995; 310: 489-91.
- [24] Bondevik GT. Maternal haematological status and risk of low birth weight and preterm delivery in Nepal. Acta Obstet Gynecol Scand 2001; 80: 402-8.
- [25] Hamalainen H, Hakkarainen K, Heinonen S. Anemia in the first but not in the second or third trimester, a risk factor for low birth weight. Clin Nutr 2003; 22: 271-5.
- [26] Kalenga MK, Mutach K, Sungul K, Odimba FK, Kabyla I. Anémie au cours de la grossesse. À propos de 463 cas observés à Lubumbashi (Zaïre). Rev Fr Gynecol Obstet 1989 ; 84 : 393-9.
- [27] Singla P, Tyagi M, Kumar A, Dash D, Shankar R. Fetal growth in maternal anemia. J Trop Pediatr 1997; 43: 89-92.
- [28] Gaspar MJ, Ortega RM, Moreiras O. Relationship between iron status in pregnant women and their newborn babies. Investigation in a Spanish population. Acta Obstet Gynecol Scand 1993; 72: 354-7.
- [29] Milman N, Bergholt T, Byg KE, Eriksen L, Hvas AM. Reference intervals for haematological variables during normal pregnancy and postpartum in 434 healthy Danish women. Eur J Haematol 2007; 79:39-46.
- [30] Paneth, Nigel S., « The Problem of Low Birth Weight », The Future of Children, vol. 5, n° 1, Spring 1995, p. 19-34.