



Article original

MODELE PREDICTIF DE FAIBLE POIDS DE NAISSANCE A LUBUMBASHI

PREDICTIVE MODEL OF LOW BIRTH WEIGHT IN LUBUMBASHI

Michel Kabamba Nzaji, Clarence Mukeng a Kaut, Francoise Malonga Kaj, Benjamin Kabyla Ilunga, Oscar Luboya Numbi

Université de Kamina. République Démocratique du Congo.

Reçu le 13 Janvier 2015 ; accepté le 26 Mars 2015

RESUME :

Introduction: Selon l'OMS plus de 20 millions d'enfants naissent chaque année avec un poids de naissance inférieur à 2500g avec une fréquence de 17% de l'ensemble des naissances dans les pays en développement contre 7% dans les pays industrialisés. Le faible poids de naissance constitue alors un problème majeur de santé publique dans le monde par sa fréquence.

But: Cette étude avait pour objectif de mettre sur pied une modélisation validée de prédiction du poids de naissance à travers les caractéristiques maternelles susceptibles d'influencer ce dernier.

Méthodes: Nous avons mené une étude analytique, type cas-témoins de septembre 2011 à février 2013 à partir des données recueillies grâce à un questionnaire élaboré à cet effet, testé et standardisé, administré à la maternité dans la langue de la mère (swahili ou français) 72 heures après accouchement.

Résultats: Le *tabagisme passif* et le *non désir de la grossesse* par la femme étaient significativement associés à la survenue du faible poids de naissance avec des Odds Ratio ajustés respectivement de 4,28 (IC : 1,85 -9,93 à 95%) et 3,91 (IC : 2,20-6,95). L'*hospitalisation* et la *morbidité au cours de la grossesse*, une *alimentation pas assez variée* étaient aussi reconnues comme facteur explicatif de la survenue de faible poids de naissance. Mais, il faut cependant noter qu'une *alimentation en quantité suffisante* au cours de la grossesse et un *périmètre brachial > 24 cm* ont constitué des facteurs protecteurs de survenue de faible poids de naissance car leurs OR ajustés sont respectivement de 0,13 (IC : 0,07-0,27 à 95%) et 0,82 (IC : 0,73 -0,91).

Conclusion: Pour parer à ce problème, la prise en charge des différents facteurs de risques susceptibles d'influencer la survenue de faible poids de naissance doit être prise en compte.

SUMMARY:

Background: According to the World Health Organization, more than 20 million infants per year are being born with the weight inferior to 2500g, and this, with 17 percent of frequency of births in most developing countries against 7 percent in developed ones. This weak birth weight constitutes a major Public Health problem with regard to its frequency.

Aim: This study has aimed at setting up a validated model of birth weight prediction through motherly characteristics liable to influence this under birth weight.

Methods: This analytical study has been undertaken from September 2011 to February 2013 from collected data obtained thanks to a questionnaire established for this purpose. This questionnaire has been submitted to the mother herself at the maternity hospital, and in her own language, that is, French or Swahili, 72 hours after having delivered.

Results: The passive smoking and the undesired pregnancy by the woman herself have been significant factors associated to the weak birth weight with the Odds Ratio respectively adjusted as follows: 4, 28 (IC: 1.85 -9.93 to 95 percent) and 3.91 (IC: 2.20-6.95). The hospitalization, the morbidity during the pregnancy period, the non-varied foodstuffs have also been depicted as factors on the basis of the problem under consideration.

Therefore, it should be noticed that, sufficient foodstuffs during the pregnancy period and a brachial perimeter over 24 cm have constituted protective factors to weak birth weight in that their adjusted OR are respectively of: 0.13 (IC: 0.07-0.27 to 95 percent) and 0.82 (IC: 0.73-0.91).

Conclusion: Thus, to solve this problem, a careful care taking of different risk factors liable to influence the weak birth weight should be taken into account.

Mots-clés

Modèle prédictif, faible poids de naissance

Key-words

Predictive model, Low birth weight.

INTRODUCTION

Le faible poids de naissance (FPN) constitue un problème majeur de santé publique dans le monde par sa fréquence et sa forte association à la morbidité et la mortalité infantiles. Le FPN est 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 [1] . L'OMS estime que les nouveau-nés de FPN représentent 17 % de l'ensemble des naissances vivantes. Cette fréquence est variable selon les pays, allant de 7% dans les pays développés à 19 % dans les pays en développement. Par ailleurs, il est responsable de la mortalité de 9.1 millions d'enfants chaque année dans le monde, représentant la principale cause de mortalité périnatale et infantile [2]. 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 [3].

Par ailleurs, le poids de naissance est un indicateur fidèle 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. Parmi les 11,6 millions de décès d'enfants de moins de 5 ans survenus en 1995 dans les pays en développement, 6,3 millions (soit 53%) étaient associés au faible poids de naissance [4]. A moyen terme, le FPN est associé à un déficit de développement cognitif et physique avec réduction des capacités intellectuelles des enfants. Ces derniers sont en outre prédisposés aux pathologies chroniques et cardiovasculaires liées à l'alimentation à l'âge adulte. En plus, la prise en charge par le système de santé des pays en développement des enfants nés avec un déficit de croissance est en général insuffisante ou inadéquate, en raison de son coût élevé. Il en découle alors des conséquences importantes pour les sociétés, en termes de pertes en capital humain et en productivité économique [5].

Les causes et les conséquences du FPN sont complexes, se conjuguent jouant un rôle important dans le cycle de vie de l'individu. Au centre de ce cycle se trouve l'environnement nutritionnel intra-utérin qui constitue un déterminant important de l'état de santé et de la croissance ultérieure d'un individu.

En cette ère du troisième millénaire où les pays en développement, comme la République Démocratique du Congo, ont un défi à relever pour le progrès dans tous les domaines, la qualité de vie des enfants avec FPN devient un sujet d'une importance grandissante surtout que ces derniers sont prédisposés à plusieurs pathologies à l'âge adulte. Ces enfants doivent atteindre un développement physique et psychologique optimum car ils constituent le capital humain du développement de demain de la RD Congo. Il est alors crucial de s'intéresser à la relation entre l'état nutritionnel, autres caractéristiques de la femme enceinte et la survenue de faible poids de naissance. Cette étude avait pour objectif d'évaluer les facteurs associés à la survenue de faible poids de naissance afin de formuler un

modèle de prédiction du faible poids de naissance dans notre milieu.

PATIENTS ET METHODES

Une étude cas –témoins a été menée entre septembre 2011 à février 2013 à l'hôpital Sendwe, aux cliniques universitaires et à la Gécamines sud. A été inclus dans l'étude tout nouveau-née vivant ou mort-né, issu d'une grossesse mono fœtale, dont la mère résidait dans la ville de Lubumbashi. La collecte des données a été faite sur la base d'un questionnaire élaboré à cet effet, testé et standardisé, administré à la maternité dans la langue de la mère (swahili ou français) 72 heures après accouchement. Les variables étudiées étaient les caractéristiques sociodémographiques de la mère, les antécédents gynécologiques - obstétricaux et les conditions socioéconomiques, nutritionnelles et toxiques. L'analyse bi variée a utilisé le test du chi 2 et celle multivariée a inclus tous les facteurs de risque qui avaient un seuil de signification $p < 0,10$ et a utilisé la régression logistique binaire (méthode pas à pas ascendante). La sensibilité et la spécificité ont été calculées pour une probabilité égale à 0,5.

Pour ce qui est de la validation interne du modèle de régression logistique, nous avons choisi la technique de data-splitting et le bootstrapping pour valider le modèle initial.

RESULTATS

Faible poids de naissance et caractéristiques sociodémographiques

La taille de la mère inférieure à 155 cm était significativement associée à la survenue de faible poids de naissance (OR = 2,81) tandis que le statut professionnel inactif du mari était aussi significativement associé la survenue de faible poids de naissance. Mais il faut noter qu'aucune association significative n'a été relevée entre l'âge maternel inférieur à 18 ans, le célibat, le statut professionnel de la mère, la polygamie, la différence d'âge entre la femme - mari et le faible poids de naissance (Tableau I).

Faible poids de naissance des nouveau-nés et antécédents gynécologiques et obstétricaux

Au niveau des antécédents gynécologiques et obstétricaux, le non désir de la grossesse (OR=3,60), la primigestité (OR=1,73) et la primiparité (OR=1,78) ont été retrouvés comme facteurs de risque significativement liés au faible poids de naissance. De même, l'âge de la mère à la première grossesse inférieur à 20 ans, le nombre de CPN suivi durant la grossesse inférieure à 3, la présence des antécédents de faible poids de naissance ou d'HTA et un espace inter génésique inférieure à 24 mois présentaient une association modeste , mais non significative , avec le faible poids de naissance (Tableau II) .

Faible poids de naissance des nouveau-nés et conditions socio-économiques, facteurs nutritionnels et toxiques

Une association nette avec le faible poids de naissance a été montrée avec les facteurs de risque ci-après : le tabagisme passif (OR=4,45), la maladie (OR=3,91) ou l'hospitalisation (OR=4,78) au cours de leur grossesse, une alimentation insuffisante en quantité (OR=1,77) et pas assez variée (OR=2,80)

Tableau I. Comparaison des caractéristiques sociodémographiques des mères entre cas et témoin. (n=402)

| Caractéristiques sociodémographiques | Cas n (%) | Témoins n (%) | OR IC à95% | p-value |
|--|--------------|------------------|---------------|--------------|
| Age de la mère | | | | |
| < 18 ans | 9 (4,5) | 3 (1,5) | 3,09 | 0,07 |
| ≥ 18 ans | 192 (95,5) | 198 (98,5) | [0,83-11,60] | |
| Etat civil de la mère | | | 1,85 | 0,15 |
| Marié | 185 (92,0) | 192 (95,5) | [0,80-4,28] | |
| Célibataire | 16 (8,0) | 9 (4,5) | | |
| Statut professionnel de la mère | | | | |
| Actif | 64 (31,8) | 78 (38,8) | 1,36 | 0,14 |
| Inactif | 137 (68,2) | 123 (61,2) | [0,90-2,05] | |
| Statut professionnel du père | | | | |
| Actif | 178 (88,6) | 191 (95,0) | 2,47 | 0,02* |
| Inactif | 23 (11,4) | 10 (5,0) | [1,14-5,33] | |
| Type de mariage | | | | |
| Monogame | 179 (88,1) | 189 (94,0) | 1,46 | 0,23 |
| Polygame | 22 (10,9) | 15 (6,0) | [0,76-3,03] | |
| Différence d'âge en année | | | | |
| < 10 | 158 (78,6) | 166 (82,6) | 1,29 | 0,31 |
| ≥ 10 | 43 (21,4) | 35 (17,4) | [0,79-2,12] | |
| Taille de la mère en cm | | | | |
| < 155 | 16 (8,0) | 6 (3,0) | 2,81 | 0,03* |
| ≥ 155 | 185 (92,0) | 195 (97,0) | [1,08-7,34] | |

* **significatif**

et un niveau socio-économique bas (OR=1,82). Le paludisme (OR=3,79) et l'anémie (OR=8,29) au cours de la grossesse étaient aussi significativement associés à la survenue de faible poids de naissance. Mais, il faut noter qu'il y avait une association entre la pratique de la géophagie pendant la grossesse, ne pas être dispensé des activités ménagères, un périmètre brachial inférieure à 24 cm, l'hypertension au cours de la grossesse et le faible poids de naissance sans que cela ne soit statistiquement significative (**Tableau IIIa et IIIb**).

Analyse multivariée par régression logistique

Le *tabagisme passif* et le *non désir de la grossesse* par la femme étaient significativement associés à la survenue du faible poids de naissance avec des odds Ratio ajusté respectivement de 4,284 (IC : 1,848 -9,931 à 95%) et 3,914 (IC : 2,204-6,952). L'*hospitalisation* et la *morbidity au cours de la grossesse*, une *alimentation pas assez variée* étaient aussi reconnues comme facteur explicatif de la survenue de faible poids de naissance. Mais, il faut cependant noter qu'une *alimentation en quantité suffisante* au cours de la grossesse et un *PB > 24 cm* ont constitué des facteurs protecteurs de survenue de faible poids de naissance car leurs OR ajustés sont respectivement de 0,133 (IC : 0,065-0,273 à 95%) et 0,818 (IC : 0,732 -0,914) (**Tableau IV**). Ainsi, le modèle de prédiction de faible poids peut s'écrire de la manière suivante :

$$P=(Y=\text{faible poids de naissance} / X=x_i)$$

$$= \frac{e^{-19,31+1,81.x1-1,16.x2+1,30.x3+0,92.x4+1,29.x5-1,3.x6}}{1+e^{-19,31+1,81.x1-1,16.x2+1,30.x3+0,92.x4+1,29.x5-1,3.x6}}$$

Analyse discriminante du modèle initial

Les valeurs de l'aire sous la courbe (AUC) de la figure indiquent une capacité de prédiction de la survenue de faible poids de naissance acceptable de 0,81 soit 81% (AUC comprise entre 0,77 et 0,85). Après avoir déterminé les dites valeurs, nous avons abordé la validation interne du modèle initial

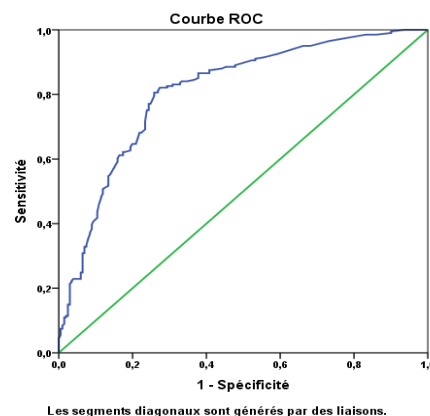


Fig 1. Courbes ROC des facteurs explicatifs de faible poids de naissance dans le modèle initial

Tableau II. Association entre les antécédents gynécologiques et faible poids de naissance.

| Autres gynécologiques | antécédents | Cas n (%) | Témoins | OR [IC à 95%] | p-value |
|---|-------------|------------|------------|---------------|-------------------|
| Désir de grossesse | | | | | |
| Non | | 72 (35,8) | 27 (13,4) | 3,60 | <0,001* |
| Oui | | 129 (64,2) | 174 (86,6) | [2,19-5,92] | |
| Age de la mère à la première grossesse | | | | | |
| < 20 | | 65 (32,3) | 53 (26,4) | 1,33 | 0,19 |
| ≥20 | | 136(67,7) | 148 (73,6) | [0,87-2,05] | |
| Gestité | | | | | |
| Primigeste | | 59 (29,3) | 39 (9,4) | 1,73 | 0,02* |
| Multigeste | | 142 (70,7) | 162 (90,6) | [1,09-2,74] | |
| Parité | | | | | |
| Primipare | | 77 (38,3) | 52 (25,9) | 1,78 | <0,001* |
| Multipare | | 124 (61,7) | 149 (74,1) | [1,16-2,72] | |
| Nombre de CPN suivi durant la grossesse | | | | | |
| < 3 | | 87 (43,3) | 80 (39,8) | 1,15 | 0,48 |
| 3+ | | 114 (56,7) | 121 (60,2) | [0,78-1,72] | |
| antécédents de faible poids de naissance | | | | | |
| Non | | 157 (78,1) | 166 (82,6) | 1,33 | 0,26 |
| Oui | | 44 (21,9) | 35 (17,4) | [0,81-2,18] | |
| antécédents d'HTA | | | | | |
| Non | | 186 (92,5) | 190 (94,5) | 1,39 | 0,42 |
| Oui | | 15 (7,5) | 11 (5,5) | [0,62-3,11] | |
| Espace inter génésique | | | | | |
| < 24 mois | | 157 (78,1) | 153 (76,1) | 1,19 | 0,64 |
| ≥ 24 mois | | 44 (21,9) | 48 (23,9) | [0,70-1,78] | |

* significatif

* significatif

Tableau III a. Comparaison des conditions socioéconomiques, facteurs nutritionnels et toxiques entre cas et témoin.

| Facteurs nutritionnels, toxiques, et conditions socioéconomiques | Cas n (%) | Témoins n (%) | OR [IC à95%] | p-value |
|--|--------------|------------------|-----------------|-------------------|
| Niveau Socioéconomique | | | | |
| Bas | 170 (84,6) | 151 (75,1) | 1,82 | 0,002* |
| Moyen | 31 (15,4) | 50 (24,9) | [1,10-2,99] | |
| Pratique de la géophagie pendant votre grossesse | | | | |
| Non | 55 (27,4) | 67 (33,3) | 1,33 | 0,19 |
| Oui | 146 (72,6) | 134 (66,7) | [0,87-2,03] | |
| Etre dispensée des activités Ménagères | | | | |
| Non | 111 (55,2) | 122 (60,7) | 1,46 | 0,09 |
| Oui | 90 (44,8) | 79 (39,3) | [0,94-2,60] | |
| Tabagisme passif | | | | |
| Non | 163 (81,1) | 191 (95,0) | 4,45 | <0,001* |
| Oui | 38 (18,9) | 10 (5,0) | [2,15-9,20] | |
| Périmètre brachial | | | | |
| < 24 cm | 17 (8,5) | 8 (4,0) | 2,23 | 0,06 |
| ≥24 cm | 184 (91,5) | 193 (96,0) | [0,94-5,30] | |

* significatif

Tableau III b. Comparaison des conditions socioéconomiques, facteurs nutritionnels et toxiques entre cas et témoin.

| Facteurs nutritionnels, toxiques, et conditions socioéconomiques | Cas n (%) | Témoins n (%) | OR [IC à95%] | p-value |
|---|----------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|
| Malade au cours de la grossesse | | | | |
| Oui | 135 (67,2) | 69 (34,3) | 3,91 | <0,001* |
| Non | 66 (32,8) | 132(65,7) | [2,59-5,92] | |
| Hospitalisation au cours de la grossesse | | | | |
| Oui | 72 (35,8) | 21 (10,5) | 4,78 | <0,001* |
| Non | 129 (64,2) | 180 (89,5) | [2,80-8,18] | |
| Pratique de grignotage au cours de la grossesse | | | | |
| Oui | 125 (62,2) | 130 (64,7) | 0,90 | 0,60 |
| Non | 76 (37,8) | 71 (35,3) | [0,60-1,35] | |
| Perception de la femme sur son alimentation pendant la grossesse (en quantité) | | | | |
| Insuffisante | 102 (50,7) | 74 (36,8) | 1,77 | 0,005* |
| Suffisante | 99 (49,3) | 127 (63,2) | [1,19-2,63] | |
| Perception de la femme sur son alimentation pendant la grossesse(en variété) | | | | |
| Très variée | 48 (23,9) | 94 (46,8) | 2,80 | <0,001* |
| Pas assez variée | 153 (76,1) | 107 (53,2) | [1,83-4,29] | |
| Paludisme au cours de la grossesse | | | | |
| Oui | 21 (9,4) | 6 (3,0) | 3,79 | 0,002* |
| Non | 180 (90,6) | 195 (97,0) | [1,50-9,61] | |
| Anémie au cours de la grossesse | | | | |
| Oui | 8 (4,0) | 1 (0,5) | 8,29 | 0,043* |
| Non | 193 (96,0) | 200 (99,5) | [1,03-66,91] | |
| Hypertension au cours de la grossesse | | | | |
| Oui | 6 (3,0) | 1 (0,5) | 6,15 | 0,12 |
| Non | 195 (97,0) | 200 (99,5) | [0,73-51,59] | |

* significatif

Tableau IV. Régression logistique des différentes variables explicatives de faible poids de naissance

| Facteurs explicatifs de faible poids de naissance | A | E.S. | Wald | p | Exp (B) | IC pour Exp (B) 95% | |
|--|----------|-------------|-------------|----------|----------------|----------------------------|------------------|
| | | | | | | Inférieur | Supérieur |
| Alimentation en quantité suffisante (x1) | -2.018 | .367 | 30.290 | .000 | .133 | .065 | .273 |
| Non désir de la grossesse (x2) | 1.365 | .293 | 21.683 | .000 | 3.914 | 2.204 | 6.952 |
| Tabagisme passif (x3) | 1.455 | .429 | 11.499 | .001 | 4.284 | 1.848 | 9.931 |
| Alimentation pas assez variée (x4) | 1.467 | .317 | 21.417 | .000 | 4.338 | 2.330 | 8.076 |
| Périmètre brachial (x5) | -.201 | .057 | 12.624 | .000 | .818 | .732 | .914 |
| Hospitalisation × Maladies au cours de la grossesse(x6) | 1.920 | .332 | 33.457 | .000 | 6.820 | 3.559 | 13.072 |
| Constante | 4.557 | 1.596 | 8.155 | .004 | 95.279 | | |

Légende : A : coefficient de régression ; E.S : erreur standard du coefficient de régression ; Wald : test de Wald ; p : p-valeur ajusté ; Exp(B) : Odds Ratio ajusté, IC : Intervalle de confiance de Exp(B).

Comparaison des courbes ROC de l'échantillon initial et des échantillons scindés

La valeur de l'aire sous la courbe (AUC) de la figure ci-dessus indique une capacité de prédiction du modèle initial de la survenue de faible poids de naissance acceptable de 0,81 soit 81% (AUC comprise entre 0,77 et 0,85) alors que cette valeur vaut 0,80 soit 80% (AUC comprise entre 0,74-0,86) pour l'échantillon d'apprentissage et de 0,81 soit 81% (AUC comprise 0,74 – 0,87) pour l'échantillon test.

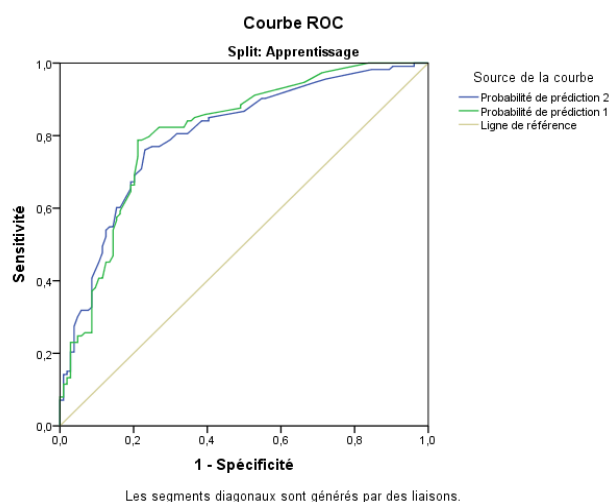


Fig 2. Comparaison entre courbe ROC de l'échantillon initial et de l'échantillon d'apprentissage après la technique de split sample validation

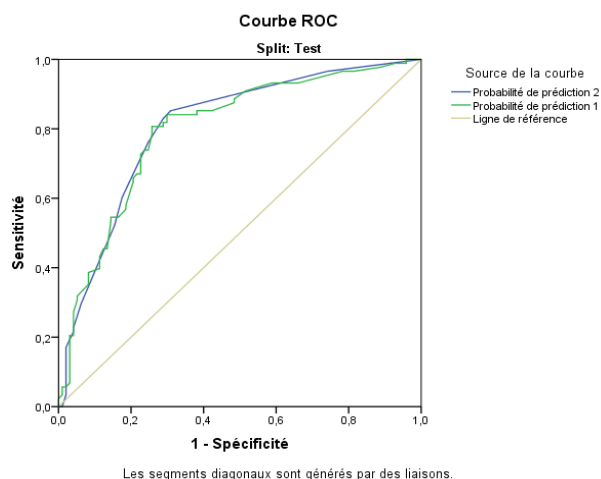


Fig 3. Comparaison entre courbe ROC de l'échantillon initial et de l'échantillon test après la technique de split sample validation

Validation interne du modèle initial par la technique de Bootstrap

La technique de Bootstrap nous a permis de préciser le biais que le modèle aurait commis lorsque ce dernier est estimé sur une grande population. Ce tableau montre que les cinq variables significatives dans le modèle initial les sont aussi après une validation interne par la technique de Bootstrap car leur p-valeur

est inférieur à 0,005 et leurs biais sont aussi faibles allant d'un biais de -0,006 pour le périmètre brachial à 0,071 pour le tabagisme passif (**Tableau V**).

DISCUSSION

Ce travail a mis en évidence l'existence de la relation entre le FPN et le statut socio-économique des parents. Pour le statut professionnel du père, les résultats obtenus ont indiqué que le statut d'inactif est significativement associé au faible poids de naissance. En ce qui concerne la gestante, une association significative entre le bas niveau socio-économique et le faible poids de naissance a été également rapportée dans les séries de **Hirve SS [6]** et de **Karim E[7]**. Ceci n'est pas étonnant dans la mesure où le bas niveau socio-économique est souvent la cause d'un mauvais état nutritionnel qui entraîne non seulement un retard de croissance intra utérin (RCIU) [8] mais aussi plusieurs pathologies [9] dont le FPN.

Un niveau socio-économique faible, exprimé en termes de classe sociale, revenu, niveau d'éducation, est clairement associé à une augmentation du risque d'accouchement d'enfant de faible poids à la naissance [10]. Elle est le reflet fidèle de la conjugaison de plusieurs facteurs qui individuellement, augmentent le risque de faible poids à la naissance [11]. Au Canada, dans les familles démunies, on compte 1,4 fois plus de nouveau-nés de faible poids que dans les familles aisées. Des études menées aux Etats-Unis et dans d'autres pays ont montré que le taux de faible poids à la naissance diminue avec l'élévation du statut socio-économique.

Cela est valable lorsque l'on considère comme facteurs socio-économiques le travail du père et/ou de la mère, le revenu et le niveau d'éducation [10].

Même si la manière dont le statut socio-économique détermine le poids à la naissance n'est pas encore clairement définie, l'on sait que la pauvreté est associée à la réduction des soins de santé, à la malnutrition, au faible niveau d'éducation, et à la vie dans un environnement inadéquat [12]. L'on sait aussi que le faible statut socio-économique est fortement associé à d'autres facteurs de risque tels que les comportements de la femme et la race, le stress et l'anxiété causés par un travail physique accru, l'isolement, le manque de soutien social, la maladie et la fréquence des naissances nombreuses [13].

En rapport avec le désir de la grossesse, il a été constaté dans notre étude que la proportion est plus élevée (35,8%) chez les cas que chez les témoins (13,4%). Il faut signaler que la femme qui n'a pas désiré une grossesse court 3,6 fois le risque de donner naissance à un enfant de faible poids de naissance.

Cette situation peut s'expliquer par la détresse psychologique de la femme enceinte concernée. La grossesse active chez les femmes enceintes des processus psychiques complexes, nécessaires à la préparation à la naissance du bébé et au processus d'acquisition de l'identité de parent. Les futures mères ont fréquemment des remémorations de leur enfance, de leur relation à leurs propres parents, des aspects qu'elles ont appréciés ou trouvés difficiles. Ces souvenirs lointains plus ou moins modifiés de leur enfance permettent aux femmes enceintes de se créer des représentations de leur futur enfant et d'elle-même en tant que mère et de se préparer à leur futur rôle parental.

Tableau V. Facteurs explicatifs du faible poids de naissance par la technique de Bootstrap validation

| | A | Biais | Erreur standard | p | Intervalle de confiance à 95% | |
|---|--------|-------|-----------------|------|-------------------------------|-----------|
| | | | | | Inférieur | Supérieur |
| Périmètre brachial | -.189 | -.006 | .071 | .003 | -.338 | -.066 |
| Hospitalisation × Maladies au cours de la grossesse | 1.916 | .060 | .345 | .001 | 1.300 | 2.667 |
| Non désir de la grossesse | -1.336 | -.049 | .346 | .001 | -2.092 | -.721 |
| Tabagisme passif | 1.451 | .071 | .540 | .002 | .600 | 2.677 |
| Alimentation en quantité suffisante | -1.934 | -.047 | .453 | .001 | -2.873 | -1.115 |
| Alimentation pas assez variée | 1.437 | .023 | .373 | .001 | .799 | 2.219 |
| Constante | 5.459 | .196 | 2.006 | .002 | 1.918 | 9.625 |

Quant à l'espace inter génésique, l'intervalle de moins de 24 mois entre les naissances n'a pas été évoqué comme facteur de risque de faible poids de naissance dans notre étude. Ces constatations ont été évoquées par **Wessel et al. [14]** mais controversées par Rawlings et al. [15], **Mafina-Mienandi et al. [16]** et **Jules Ngwe Thaba Moyambe et al. [17]**. Pour ces derniers, les maternités nombreuses et trop rapprochées accroissent considérablement le risque d'anémie mais aussi des déficits nutritionnels chez la mère et au stress du post-partum.

Les femmes ayant suivi moins de 3 consultations prénatales (CPN) au cours de la grossesse sont exposées au risque de FPN que celles qui ont suivi 3 CPN sans que cela ne soit statistiquement significatif dans notre étude. En matière de surveillances prénatales, plusieurs auteurs ont constaté que le nombre des CPN inférieur à 3 est associé au faible poids de naissance [18,19]. Pour ces auteurs, ce phénomène peut s'expliquer par le fait que le manque de suivi de grossesse ne permettait pas d'agir sur les causes médicales curables de faible poids de naissance ou de surveiller les résultats de mesures préventives systématiques contre le paludisme, l'anémie ou les carences nutritionnelles.

Nous avons retrouvé en analyse bivariable une association non significative entre le célibat et le faible poids de naissance. Cette constatation ne s'accorde pas avec celles rapportées par d'autres auteurs [18]. Le célibat ou plus précisément le fait de vivre seule pourrait influencer négativement la nutrition de la mère ou exposer celle-ci à la pratique des travaux physiques pénibles, surtout dans les pays en voie de développement où la majorité des femmes s'occupent principalement de travaux ménagers, des travaux champêtres parfois très pénibles. Dans ce contexte, la vie d'une mère célibataire est jonchée de plusieurs obstacles dont les effets se répercutent inévitablement sur le poids de naissance de son bébé.

Concernant l'âge de la mère dans notre étude, il a été constaté que l'âge inférieur à 18 ans était associé à la survenue de faible poids de naissance (Tableau VI). Cependant la différence observée n'a pas été statistiquement significative ($p=0,07$). Le jeune âge maternel inférieur à 20 ans est communément associé au RCIU [20], **Frisangho et al. [21]** et **Mafina-Mienandi et al. [16]** ont stigmatisé 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 comme [22]. Ce constat corrobore les résultats de notre étude.

La taille de la mère (< 155 cm) était significativement associée à la survenue de faible poids de naissance. Ces femmes de moins de 155 cm de taille ont 2,81 fois le risque de mettre au monde un enfant de faible poids de naissance que celles ayant plus de 155cm. Pour ce qui est de la taille de la gestante, la petite taille de la gestante est généralement reconnue comme facteur d'hypotrophie fœtale [22].

La proportion de faible poids de naissance est plus élevée chez les mères exposées au tabagisme passif et cette différence est statistiquement significative. **Beddek & Demmouche** montrent dans leur étude un taux plus élevé des faible poids de naissance soit 20% chez les parturientes exposées à la fumée du tabac que chez celle non exposées (11.2%) [2]. Le tabagisme chez la mère est le facteur de risque évitable le plus incontestable y compris le tabagisme passif [23]. 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 [24].

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 proportion variable, la prématurité (1, 2 à 1, 5 fois plus de risques) selon **Mainous et Hueston [25]**, **Aaronson et al [26]** ainsi que **Wuwen et al [27]**. 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 grs [28] et de 153 grs [29]. Les conséquences néfastes du tabagisme sur le poids du nouveau-né sont proportionnelles à la quantité de cigarettes fumées [30]. Les risques d'insuffisance pondérale à la naissance, compte tenu de la durée de la grossesse augmentent proportionnellement avec le nombre de cigarettes fumées durant le dernier trimestre [31]. Le tabagisme durant la grossesse pourrait avoir des conséquences plus grandes chez les femmes d'âge avancé [32]. Le mécanisme d'action du tabac sur le bien-être de l'enfant n'est pas actuellement établi : le passage de la nicotine, et spécifiquement son métabolite « la cotinine » au travers de la barrière placentaire a des effets néfastes sur le fœtus et l'enfant à naître par réduction des apports en oxygène.

Six facteurs influencent le poids de naissance par la régression logistique à savoir un périmètre brachial inférieur à 24 cm, une hospitalisation et maladies au cours de la grossesse, le non désir de la grossesse, le tabagisme passif, une alimentation en quantité

suffisante et une alimentation pas assez variée. Le modèle de prédiction de l'échantillon initial a montré une sensibilité de 80,1% et une spécificité de 74,6% et une valeur de l'aire sous la courbe de 0,81 soit 81% (AUC comprise entre 0,77 et 0,85). Après validation par la technique de split sample validation, nous avons constaté une convergence des courbes de l'échantillon initial et les deux échantillons scindés. Au vu de la comparaison des intervalles de confiance de la ROC qui se chevauchent, nous pouvons conclure à une validation de notre modèle de prédiction. D'après une étude menée par Singh A et Al, six facteurs sont significativement associés à la survenue de faible poids de naissance : un gain de poids inadéquat durant la grossesse, une insuffisance de protéine dans le régime alimentaire, un antécédent de prématurité, un antécédent de faible poids de naissance et un tabagisme passif. Le modèle de prédiction faite sur ces six variables a une sensibilité de 71,6%, une spécificité de 67,0%. Après validation, il a une sensibilité de 72% et une spécificité de 64% [33].

CONCLUSION

Au terme de cette étude, qui a permis de mettre sur pied un modèle validé de prédiction de faible poids de naissance, il a été démontré que le tabagisme passif, le non désir de la grossesse, l'hospitalisation et la morbidité au cours de la grossesse étaient des facteurs explicatifs de la survenue de FPN. L'alimentation en quantité suffisante et un périmètre brachial > 24 cm étaient des facteurs protecteurs. La mise en route d'un plan d'action ciblant les différents facteurs expliquant le FPN s'impose. Ainsi, une attention particulière doit être portée par le personnel de santé à ces différents facteurs afin de réduire le risque de FPN et de contribuer à la réduction de ce problème de santé publique dans notre communauté.

Contributions des auteurs

Michel KABAMBA NZAJI : a contribué à la rédaction du manuscrit.

Clarence Mukeng a Kaut : a contribué au traitement des données.

Francoise Malonga Kaj : a contribué à la validation du protocole

Benjamin Kabyla Ilunga : a contribué à la révision de l'article

Oscar Luboya Numbi : a contribué à la validation du protocole et coordination de l'étude.

Conflits d'intérêts : Aucun

REFERENCES

1. **Djamila 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. **Beddek F, Demmouche A.** Facteurs relatifs au faible poids de naissance à l'EHS En Gynécologie Obstétrique de Sidi

- Bel Abbes (Ouest de l'Algérie). Pan Afr Med J. 2013; 16:1–8.
3. **WHO.** Definitions and recommendations. International statistical classification of diseases. 2004.
4. **Wardlaw T.** Low Birthweight: Country regional and global-estimates. Geneva: WHO; 2004. 1-95 p.
5. **ACC/ SCN.** Fourth report on the world nutrition situation. Geneva; 2000.
6. **Hirve SS, Ganatra BR.** Determinants of low birth weight: a community based prospective cohort study. Indian J Pediatr. 1994; 31(10):1221–5.
7. **Karim E, Mascie Taylor CG.** The association between birth weight, socio-demographic variables and maternal anthropometry in an urban sample from Dhaka, Bangladesh. 1997;387–401.
8. **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.
9. **Liu C, Bayer A, Cosgrove SE, Daum RS, Fridkin SK, Gorwitz RJ, et al.** Clinical practice guidelines by the infectious diseases society of america for the treatment of methicillin-resistant Staphylococcus aureus infections in adults and children. Clin Infect Dis. Oxford University Press; 2011; 52(3):e18–55.
10. **Alexander GR, Korenbrot CC.** The role of prenatal care in preventing low birth weight. Future Child. 1995; 5(1):103–20.
11. **Kogan MD.** Social causes of low birth weight. RSocMed. 1995; 88:611–5.
12. **Klerman L.** Alive and well? A research and policy review of health programs for poor young children. Natl Cent Child Poverty. Columbia University. New-York .Boston beacon press; 1991;
13. **Chomitz V, Lieberman E, Cheungl.** Healthy mothers – Healthy beginnings. A white paper. Harvard Sch Public Heal. Boston; 1992;
14. **Wessel H, Cnattingius S, Bergstrom S, Dupret A, Reitmaier P.** Maternal risk factors for preterm birth and low birthweight in Cape Verde. Acta Obstet Gynecol Scand. 1996; 75(4):360–6.
15. **Rawlings JS, Rawlings VB, Read JA.** Prevalence of low birth weight and preterm delivery in relation to the interval between pregnancies among white and black women. N Engl J Med. 1995; 332(2):69–74.
16. **Mafina-Mienandi M.-C, Ganga-Zandzou P.-S, Makoumbou P, Malonga H, Ekoundzola J.-R MH-F.** Travail original Facteurs de risque de retard de croissance. Gynecol Obs Biol Reprod. 2002;31:500–5.
17. **Ngwe J, Thaba Moyambe, Bernard P, Khang'Mate F, Mwembo Tambwe A Nkoy A, Faustin Chengé Mukalenge F.** Etude des facteurs de risque du retard de croissance intra-utérin à Lubumbashi. Pan Afr Med J. 2013; 14: 4.
18. **Tietche F, Ngoufack G, Kago I, Mbonda E, Ndombo POK, Leke RI.** Facteurs étiologiques associés au retard de croissance intra-utérine à Yaounde (Cameroun): Etude préliminaire. Médecine d'Afrique Noire. 1998; 45(3):377–80.

19. **Ndiaye O, Fall A, Guèye-Bâ M, Guèye A.** Risk factors of low birth weight. A case-control study in regional hospital centre maternity of Thies (Senegal). *J Pédiatrie Pueric.* 2006;
20. **Wharton B.** Retard de croissance intra-utérin. *Annales de Nestlé. Nestlé nut.* 1990. p. 19–21.
21. **Frisancho AR, Matos J, Leonard WR, Yarocho LA.** Developmental and nutritional determinants of pregnancy outcome among teenagers. *Am J Phys Anthropol.* 1985;66(3):247–61.
22. **Dumont M M.** Etude des facteurs étiologiques de l'hypotrophie foetale à propos de 600 observations. *Gynecol Obs Biol Reprod.* 1985; 14(4):439–48.
23. **Rubin DH, Krasilnikoff PA, Leventhal JM, Weile B, Berget A.** Effect of passive smoking on birth-weight. *Lancet.* 1986;2(8504):415–7.
24. **Sprague A, Steward P.** Prévention de l'insuffisance pondérale à la naissance au Canada : analyse bibliographique et stratégies. 1998;
25. **Mainous AG, Hueston WJ.** Passive smoke and low birth weight. Evidence of a threshold effect. *Arch Fam Med.* 1994; 3(10):875–8.
26. **Aaronson LS, Macnee CL.** Tobacco, alcohol, and caffeine use during pregnancy. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs.* 1991; 18(4):279–87.
27. **Wu Wen S, Goldenberg R, Hoffman H, Clivers, Davis R, Dubard M.** Smoking, maternal age, fetal growth, and gestational age at delivery. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1990;53–8.
28. **Kline J, Stein Z, Hutzler M.** Cigarettes, alcohol and marijuana: Varying associations with birth weight. *Int. J. Epidemiol.* (1987) 16 (1): 44-51.
29. **Frank P, Mcnamee R, Hannaford PC, Kay CR.** Effect of changes in maternal smoking habits in early pregnancy on infant birth weight. *Br J Gen Pract.* 1994 Feb; 44(379): 57–59.
30. **Hebel JR, Fox NL, Sexton M.** Dose-response of birth weight to various measures of maternal smoking during pregnancy. *J Clin Epidemiol.* 1988; 41(5):483–9.
31. **Lieberman E, Gremy I, Lang JM, Cohen AP.** Low birthweight at term and the timing of fetal exposure to maternal smoking. *Am J Public Health.* 1994; 84 (7):1127–31.
32. **Backe B. Maternal smoking and age.** Effect on birthweight and risk for small-for-gestational age births. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1993; 72(3):172–6.
33. **Singh A, Arya S, Chellani H, Aggarwal KC, Pandey RM.** Prediction Model for Low Birth Weight and its Validation. *Indian J Pediatr.* 2013;1–5.

