



## Fréquence et déterminants du diabète gestationnel à Bukavu, en République Démocratique du Congo

### *Prevalence and determinants of gestational diabetes mellitus in Bukavu, in the Democratic Republic of the Congo*

Yvette Bisimwa Kujirakwinja<sup>1</sup>, Guy Mulume Oderhwa Mulinganya<sup>1</sup>, Dieudonné Mushengezi Sengeyi<sup>1,2</sup>.

#### Correspondance

Yvette Bisimwa Kujirakwinja, MD  
Hôpital Provincial Général de Référence de Bukavu  
Email: yvekb200@yahoo.fr  
Téléphone : +243 84 74 44 559

#### Summary

**Context and objective.** Gestational diabetes mellitus (GDM) is a major public health problem. Aspects of hyperglycemia during pregnancy, particularly those related to classification and diagnosis remain controversial. The objective of the present study was to assess prevalence and determinants of GDM. **Methods.** In an analytical cross sectional study, fasting plasma glucose has been done in 420 pregnant women between 24 and 40 weeks of gestation going to prenatal visit in three health centers of Bukavu from July to December 2016. An oral glucose tolerance test (OGTT) with 75 g of anhydrous glucose was performed in women having fasting plasma glucose under 92 mg/dL. The Association of Diabetes and Pregnancy Study Group (IADPSG) and WHO criteria were used to diagnose GDM. **Results.** Prevalence of GDM and pre-existing diabetes was 44% and 26.6%, respectively. Family history of diabetes in the first degree (57.8%) and of macrosomia (46%) were the most encountered risk factors. The sole determinant independently associated with GDM was previous story of macrosomia (adjusted OR 2.37, [CI 95 % 1.54 - 4.16], p = 0.0025). **Conclusion.** Roughly half pregnant women in Bukavu exhibit GDM, particular among those having history of fetal macrosomia and previous history of diabetes in the family in the first degree.

**Key words:** gestational diabetes, history of diabetes, Bukavu

Received: February 11<sup>th</sup>, 2019

Accepted: November 30<sup>th</sup>, 2019

<sup>1</sup> Département de gynécologie-obstétrique, Université Catholique de Bukavu (UCB)/ Hôpital Provincial Général de Référence de Bukavu

<sup>2</sup> Département de Gynéco-obstétrique, Université de Kinshasa

#### Résumé

**Contexte et objectif.** Le diabète gestationnel (DG) constitue un problème de santé publique. Les aspects de l'hyperglycémie durant la grossesse, notamment ceux liés à la classification et au diagnostic restent controversés. La présente étude a évalué la fréquence et recherché les déterminants du DG. **Méthodes.** Dans une étude transversale analytique, la glycémie à jeun a été réalisée chez 420 gestantes porteuses d'une grossesse de 24 à 40 SA suivies en consultation prénatale (CPN) ; dans trois structures sanitaires des trois zones de santé de Bukavu, entre juillet et décembre 2016. Chez les parturientes avec une glycémie à jeun < 92 mg/dL, un test d'HGPO (avec 75g du glucose anhydre) avait été réalisé. Les critères de l'IADPSG et de l'OMS ont été utilisés pour diagnostiquer le DG. **Résultats.** La prévalence du DG et du diabète préexistant était respectivement, de 44,0% et 26,6%. L'antécédent familial de diabète sucré au premier degré (57,8%) et de macrosomie (46%) étaient les facteurs de risque de DG les plus fréquemment retrouvés. Le seul déterminant indépendamment associé au DG est l'antécédent familial du diabète (OR ajusté de 2,37 [IC 95% : 1,54 - 4,16], p= 0,0025). **Conclusion.** Près de la moitié des gestantes à Bukavu présente un DG. L'antécédent familial du diabète en est le seul déterminant indépendant.

**Mots clés:** diabète gestationnel, ATCD de diabète, Bukavu

Reçu le 11 février 2019

Accepté le 30 novembre 2019

#### Introduction

Le diabète est un groupe hétérogène des maladies qui ont en commun une élévation de la glycémie résultant du déficit relatif/absolu de l'insulinosécrétion et/ou de l'insulinorésistance. Habituellement, on classifie le diabète en diabète de type 1, diabète de type 2, diabète d'autres causes spécifiques et diabète gestationnel (DG) (1).

Le DG selon l'OMS est une anomalie de l'homéostasie glucidique conduisant à une hyperglycémie de sévérité variable, débutant ou diagnostiquée pour la première fois pendant la grossesse et ceci, quels que soient le traitement nécessaire et l'évolution après l'accouchement.

Cette définition recouvre donc des situations très différentes puisqu'il peut s'agir soit d'un DG "vrai", qui disparaîtra (au moins temporairement) en postpartum soit d'un diabète non gestationnel, débutant pendant la grossesse ou préexistant à la grossesse mais méconnu (2).

Le DG avec ou sans manifestations symptomatiques est généralement associé à un risque significatif de complications maternelle et périnatales et néonatales. Les séquelles à long terme dans la progéniture exposée à l'hyperglycémie maternelle peuvent comprendre des risques plus élevés de malformations congénitales, d'obésité et de diabète plus tard dans la vie (3).

La prévalence du DG est en augmentation constante et montre des écarts importants en raison de l'hétérogénéité de l'origine ethnique et entre les différentes populations testées qui sont encore aggravés par la projection des différents critères diagnostiques utilisés. Elle varie entre 1 % et 28 % (4). Huit à 15 % de ces DG sont en réalité des cas de diabète de type 2 (DT2) méconnu, pré conceptionnel répondant à la même définition du diabète et avec surcroît de risques puisque l'hyperglycémie est présente dès la conception et peut influencer le devenir de l'enfant dès l'embryogenèse (2, 5).

Aux Etats-Unis, l'étude épidémiologique portant sur les données de 2007-2010, a montré une prévalence du DG variant entre 4,6 et 9,2 % (6). Signalons que cette prévalence reste néanmoins difficile à obtenir en Afrique, en raison des difficultés matérielles (manque de laboratoire de qualité pour la réalisation d'un prélèvement veineux, registres mal tenus, inexistence de programme de dépistage).

Il existe peu d'études sur la prévalence et les facteurs de risque du DG en Afrique subsaharienne (ASS) et l'hétérogénéité est élevée. La prévalence du DG atteint jusqu'à environ 14 % lorsque les femmes à haut risque ont été incluses (7).

En République démocratique du Congo (RDC), la prévalence du DG à Kinshasa a été estimée entre 3,9 % et 5,2%; et l'obésité constituait le

déterminant majeur du DG et plus particulièrement après 35 ans (8).

Au Sud-Kivu par contre, la prévalence du DG dans la zone de santé de Kadutu était de 11,3 % selon les critères de Carpenter et Coustan et les facteurs associés étant l'obésité et l'antécédent de macrosomie (9). Dans la plupart des pays à revenus limités qui contribuent à plus de 85% des naissances mondiales annuelles), la majorité des femmes sont soit non protégées soit incorrectement dépistées du diabète pendant la grossesse, alors que ces pays représentent 80% de la charge mondiale de diabète ainsi que 90% des cas de décès maternels et des complications périnatales de la grossesse (2).

Il n'existe aujourd'hui pas de consensus international sur les critères et méthodes de diagnostic du DG (10) alors que le DG revêt un intérêt épidémiologique à travers le monde et constitue un problème de santé publique. Malgré des décennies de recherche, des études multiples et nombreuses conférences de consensus mondial, les aspects de l'hyperglycémie durant la grossesse, notamment ceux liés à la classification et le diagnostic de diabète gestationnel restent controversés (11-12).

Compte tenu des problèmes particuliers de diagnostic de diabète en ASS, une méthode abordable, adaptée est proposée aux hôpitaux régionaux dans les pays en développement, nécessitant uniquement des équipements simples et des produits chimiques (13). C'est dans ce cadre que la présente étude a été entreprise utilisant les critères de l'International Association of Diabetes and Pregnancy Study Group (IADPSG) et de l'OMS. Les objectifs de la présente étude sont donc de déterminer la fréquence du DG et du diabète préexistant à la grossesse chez les gestantes et de rechercher les déterminants du DG.

## **Méthodes**

### *Nature, cadre et période de l'étude*

Il s'agissait d'une étude analytique transversale, réalisée dans trois zones sanitaires de la ville de Bukavu en RDC. Le choix de ces 3 ZS a été

motivé par la forte fréquentation des gestantes. Par échantillonnage de convenance, 420 gestantes fréquentant les CPN et porteuses d'une grossesse d'au moins 24 semaines d'aménorrhée, à jeun depuis 8 heures de temps au moins ont été incluses de juillet à décembre 2016.

#### *Critères de sélection*

Étaient incluses, toutes les gestantes porteuses d'une grossesse de 24 à 40 SA. Les gestantes diabétiques du type 1 ou 2 connues et celles sous corticothérapie ont été exclues.

#### *Collecte de données et paramètres d'intérêts*

Les données ont été collectées sur une fiche d'enquête. Le questionnaire comprenait les paramètres sociodémographiques (structure sanitaire, âge, tribu, niveau d'étude, commune de provenance et profession), les antécédents des gestantes (antécédent personnel de diabète gestationnel, antécédent familial de diabète sucré au premier degré, glycémie élevée lors des examens antérieurs au courant de cette grossesse, types d'alimentation, infertilité, poids en début de la grossesse actuelle, nombre de CPN réalisées), l'issue des grossesses antérieures (nombre d'accouchements à terme, d'accouchements prématurés, d'avortements, de morts fœtales in utero, nombre de césariennes et le poids du plus gros nouveau-né), la formule obstétricale, les données anthropométriques et biologiques de la femme enceinte (taille, BMI calculé avec le poids préconceptionnel, pression artérielle, œdème des membres inférieurs, glycémie à jeun, glycémies après HGPO, diabète gestationnel et diabète préexistant).

#### *Définitions opérationnelles*

Le glucomètre code free a été utilisé à l'aide des tigettes gardées dans une boîte à l'abri de la lumière pour les glycémies sur le sang capillaire prélevé après nettoyage avec une compresse sèche.

Le diagnostic du DG et du diabète préexistant a été posé selon les recommandations de l'OMS (2013) et les critères de l'IADPSG (2010).

Le diagnostic de diabète gestationnel a été fait en utilisant une seule étape 75 g d'HGPO lorsque l'un ou plus des résultats ci-dessous sont enregistrés au cours de test de routine plus précisément entre 24 et 28 semaines de la grossesse ou au-delà.

- La glycémie à jeun  $\geq 92$  mg/dL était considérée d'emblée comme pathologique.

- Pour des valeurs de glycémie à jeun  $< 92$  mg/dL, l'HGPO a été effectuée avec le mélange du glucose anhydre 75 g avec 0,5 litre d'eau potable à ingérer pendant 5-10 minutes et prélever les glycémies à la H1 et H2.

- Une HGPO  $\geq 180$  mg/dL à H1 a été considérée pathologique sans dosage à H2.

- Une HGPO à H1  $< 180$  mg/dL nécessitait un dosage à H2.

Était considéré comme diabète préexistant toute glycémie à jeun  $\geq 126$  mg/dL, et HGPO  $\geq 200$  mg/dL à la deuxième heure et comme diabète gestationnel: une seule des valeurs suivantes: glycémie à jeun entre 92 mg/dL et 125 mg/dL, ou après 75 HGPO à H1  $\geq 180$  mg/dL, ou H2 entre 153-199 mg/dL.

#### *Analyse statistique*

Les données ont été saisies et analysées dans les logiciels Excel 2013 et Epi info 3.5.3 et présentées sous forme de tableaux tandis que le résumé des variables quantitatives sous forme de médiane et d'écart-type, les variables qualitatives sous forme des pourcentages. L'association entre les facteurs de risque et le diabète gestationnel a été recherchée par l'analyse de régression logistique multi variée. Le seuil de signification a été fixé à 0,05 et/ou un OR dont l'IC à 95% exclut la valeur 1. Les gestantes avaient consenti librement à participer à la présente étude; cette dernière avait reçu l'approbation du comité d'éthique de l'université catholique de Bukavu (UCB).

## Résultats

### Caractéristiques générales de la population

L'âge compris entre 25 et 34 ans était prépondérant (45,7%), 48,6% des gestantes provenaient de la commune de Kadutu. 61,4% des gestantes ne se reconnaissaient pas diabétiques, 65% n'avaient jamais effectué des tests glycémiques antérieurement. 55,5% ont affirmé n'avoir pas d'antécédent familial de diabétique au premier degré. De plus 56% ne connaissaient pas leur poids en début de grossesse. L'antécédent de macrosomie a été retrouvé dans 19,3% des cas avec une médiane de 3600 g.

### Fréquence du DG et Diabète préexistant

La fréquence du DG et du diabète dans la présente étude a été respectivement de 44% et 27% (tableau 1)

**Tableau 1. Fréquence du DG et diabète préexistant**

Variabes	n=420	%
Diabète gestationnel		
Non	235	56,0
Oui	185	44,0
Diabète préexistant		
Non	308	73,3
Oui	112	26,6

Le tableau 2 listant les facteurs associés au DG, indique que les gestantes avec antécédent familial du diabète et l'antécédent de macrosomie étaient significativement associées au DG.

**Tableau 2. Facteurs associés au DG**

	Non		Oui		Total	P
	n=235	%	n=185	%		
Antécédent familial du diabète						
Absent	130	55,8	103	44,2	233	≤0,001
Pathologique	43	42,2	59	57,8	102	
Ne connaît pas	62	72,9	23	27,1	85	
Antécédent de macrosomie						
Absent	131	63,6	75	36,4	206	0,002
Macrosomie	35	43,2	46	56,8	81	

Le tableau 3 présente les déterminants du DG en analyse bivariée de régression logistique.

**Tableau 3. Déterminants du DG en analyse bivariée de régression logistique**

Variabes	OR non ajusté	IC à 95%	p	
Tranche d'âge (an)				
< 35	1			
≥ 35	1,1096	0,621	1,9748	0,721
Niveau d'études (an)				
≥ 6	1			
Aucun	0,8815	0,497	1,5463	0,659
Grossesse gémellaire				
non	1			
oui	0,4211	0,008	5,2934	0,441
Antécédent familial du diabète gestationnel				
non	1			
oui	1,248	1,01	1,5283	0,04
Antécédent personnel diabète				
non	1			
oui	1,1	0,668	1,4535	0,942
Nombre d'avortements				
0	1			
≥ 1	1,0165	0,24	4,0694	0,753
Mort fœtale <i>in utero</i>				
non	1			
oui	1,4337	0,558	3,7236	0,441
Antécédent de macrosomie (g)				
< 4000	1			
≥ 4000	1,8911	1,159	3,0869	0,010

Le tableau 4 présente les déterminants indépendants du DG en analyse multivariée. Après ajustement des variables, seul l'antécédent de macrosomie a émergé comme déterminant indépendamment associé au DG, majorant ce risque de plus de deux.

**Tableau 4. Déterminants indépendants du DG**

Variabes	OR ajusté	IC à 95%	P	
Antécédent de macrosomie				
< 4000 g	1			
≥ 4000 g	2,37	1,54	4,16	0,0025
Antécédent familial de DG (premier degré)				
Non	1			
Oui	0,8815	0,497	1,5463	0,659

## Discussion

La présente étude a le mérite de cerner l'ampleur du DG avec des outils simples et abordables.

### *Fréquence du DG*

Selon les critères de l'AIDPSG et de l'OMS utilisés, la fréquence du DG a été de 44%. Cette fréquence est nettement supérieure à celles décrites tant à Kinshasa (3,9 versus 5%) qu'à Bukavu (14%), respectivement par Tandu *et al.* (8) et Kyambikwa *et al.* (9). Il en est de même des données des Etats unis d'Amérique (6) et d'ASS (7) qui ont rapporté une prévalence de DG respectivement, variant entre 4,6 et 9,2 % ; et de 14 %. La différence méthodologique du diagnostic du DG (test O'Sullivan préalable ou non et critères de Carpenter et Coustan sans test O'sullivan) et les modalités de recrutement (aléatoire vs de convenance) entre les études pourraient expliquer probablement cette divergence. Cette dernière pourrait également refléter l'hétérogénéité ethnique entre les différentes populations étudiées (1).

Cette grande prévalence retrouvée dans notre étude est tributaire des critères de l'IADPSG utilisés (test trop sensible) ayant un seuil plus bas. Sachant que le DG est associé aux complications du DG bien qu'à ce seuil, la prévalence du DG s'accroît drastiquement (14). Ces taux plus élevés représentent un enjeu pour l'organisation des équipes périnatales impliquées dans la prise en charge du DG (15).

En France, alors que la prévalence du DG était estimée entre 5 et 10 % en 2010, l'application du nouveau seuil recommandé par l'IADPSG, puis adopté en 2010 par le CNGOF, semble augmenter considérablement le nombre de patientes concerné par cette pathologie. Comme nous, une étude prospective monocentrique française a estimé en 2014, la prévalence du DG à 14 % avec ces critères (16).

En Algérie, une étude a comparé la prévalence du DG selon les critères de l'OMS 1999 à ceux de l'IADPSG pour le diagnostic du DG chez 1680 gestantes entre 24 et 28 SA, a trouvé une

prévalence de 9,34% de gestantes avec DG selon l'OMS et 19,6% de gestantes avec DG selon l'IADPSG. Les gestantes non DG selon l'OMS mais qui sont DG selon l'IADPSG (GAJ : 0,92–1,25), et donc non pris en charge, comparées à celles non DG selon l'IADPSG (GAJ < 0,92) avaient présenté respectivement, une prééclampsie (12,0 vs 4,68 %,  $p < 0,003$ ) ; un taux élevé de césariennes (47,3 vs 24,3 %  $p < 0,01$ ), un surnombre de macrosomie (22,3 vs 6,7 %,  $p < 0,001$ ), et de prématurité (4,2 vs 2,3 %) (17). Des études antérieures réalisées à Kinshasa, ont montré une fréquence élevée des complications obstétricales dont la polydactylie néonatale et d'autres anomalies congénitales avec l'intolérance glucidique pour des glycémies entre 90 et 104 mg/dL. Cette fréquence double au seuil de 92 mg/dL (3, 18).

D'autres études ont également démontré que les traitements basés sur des seuils relativement bas de glycémie pour le diagnostic ont eu pour résultat une diminution significative des cas de croissance fœtale excessive (19). Ceci devrait avoir pour conséquence la réduction à la fois des taux futurs d'obésité infantile et de l'incidence du diabète de type 2 chez les enfants (19). Les critères IADPSG identifient plus de cas de DG y compris ceux qui ne sont classés DG par les autres critères. Même si la prise en charge du DG est un véritable défi, l'amélioration du screening du DG procure une opportunité pour réduire la morbidité materno-fœtale qui lui est associée.

### *Fréquence du diabète préexistant*

La présente étude a trouvé une fréquence du diabète préexistant de 26,6%, rejoignant les données antérieures au Sud-Kivu (9). Jadis, inexistant en RDC, un accroissement dans le temps de la prévalence du Diabète est observé tant en milieu urbain que rural (20-21).

Pour la fédération internationale de gynéco-obstétrique (FIGO), dans la plupart des régions à revenu faible et ou moyen (qui contribuent à plus de 85 % des naissances mondiales annuelles), la majorité des femmes sont soit non protégées ou

incorrectement dépistées du diabète pendant la grossesse, alors que ces pays représentent 80% de la charge mondiale de diabète ainsi que 90% des cas de décès maternels et complications périnatales et de la grossesse (2). Bien qu'autrefois considérée comme une maladie des pays riches, le diabète est désormais devenu un fléau mondial. Cette transition épidémiologique est la conséquence des profondes modifications des modes de vie à travers le monde, à travers une urbanisation galopante, une transition nutritionnelle rapide ainsi que l'augmentation de la sédentarité. Ces transformations favorisent l'explosion de nombreux facteurs de risques du diabète, de l'hypertension et de certains types de cancers.

#### *Déterminants du DG*

Dans cette série, l'antécédent de macrosomie fœtale et du diabète au premier degré dans la famille étaient associés au DG. La macrosomie fœtale, selon les études, (15 à 30% des grossesses avec DG) est définie par un poids de naissance > 4 000 g ou 4 500 g ou > 90<sup>e</sup> percentile pour l'âge gestationnel. Cette observation est en contradiction avec l'étude effectuée à Kinshasa qui a trouvé cette association à une très faible proportion (0,26%) (22). Cependant, la macrosomie est un critère intermédiaire pour l'évaluation de la morbidité liée au DG. Les complications de la macrosomie seraient des critères de jugement plus pertinents. A cet égard, la macrosomie fœtale est à la fois facteur de risque et complications du DG. Nous avons trouvé que 26,8 % de nouveau-nés étaient macrosomes. Il existe un continuum entre la glycémie maternelle (glycémie à jeun et/ou glycémie après charge orale en glucose) et la survenue d'une macrosomie, ce qui rend difficile le choix d'un seuil de risque si le critère de jugement retenu est la macrosomie. Parmi les facteurs de risque de la macrosomie, l'obésité ou la surcharge pondérale maternelle ainsi que la prise de poids pendant la grossesse seraient des facteurs de risque majeurs (avec l'origine ethnique de la mère). Ces facteurs sont plus

déterminants que le niveau de la glycémie elle-même. Ces facteurs de risque de macrosomie sont également des facteurs de risque du DG, mais leur intrication est mal connue.

A Kinshasa parmi les complications obstétricales les plus fréquentes figure la macrosomie fœtale (15,5% : faible proportion par rapport à nos résultats) (3). L'étude effectuée à Lubumbashi a trouvé une prévalence de l'accouchement d'un macrosome de 5,7% (23-24). Des fréquences plus élevées supérieures à 20% ont été rapportées entre 1985 et 1998 au Canada (24%) (25) et entre 1992 et 1996 au Danemark (28%) (26).

Pour l'indice de masse corporelle, un IMC > 25 et un poids pondéral excessif sont associés comme facteurs de risque du DG (1-2, 6). Le présent travail par contre montre que 7,1% ont l'obésité et 13% sont en surpoids. Cependant ni l'obésité, ni le surpoids ni le gain pondéral n'étaient associés au DG alors que Kyambikwa C *et al.* travaillant dans la zone de santé de Kadutu ont trouvé que l'obésité était le principal déterminant (9) et à Kinshasa l'obésité constitue le déterminant majeur du DG et plus particulièrement après 35 ans (8).

En effet, des études antérieures montrent que parmi les facteurs de risque classiques, ceux qui ont le plus d'impact sont les antécédents personnels de diabète gestationnel, l'âge maternel et l'obésité. L'origine ethnique et les antécédents familiaux de diabète de type 2 ont une influence significative mais plus modérée. Plusieurs facteurs non classiques ont été caractérisés au cours de ces dernières années, qu'ils soient physiologiques (faible poids de naissance, petite taille maternelle) ou pathologiques (insulinorésistance, syndrome des ovaires polykystiques). La multiplicité des facteurs de risque et de leurs interactions rend complexe la prédiction du risque individuel (27).

#### *Forces et faiblesses de l'étude*

La présente étude présente des faiblesses. Il s'agit de sa nature transversale (sans relation de cause à effet) et du recours au sang capillaire

pour les analyses glycémiques réalisées à l'aide d'un glucomètre (en lieu et place d'une méthode enzymatique plus précise). Nonobstant ces limites possibles, la présente étude a inclus des gestantes de trois formations hospitalières et utilisé les nouveaux critères de diagnostic de DG.

## Conclusion

La présente étude indique que la fréquence du DG et du diabète préexistant est très élevée à Bukavu. L'antécédent du diabète dans la famille au premier degré et de la macrosomie fœtale sont associés au DG, la macrosomie fœtale étant le seul déterminant indépendant. Une plaidoirie sur la mise en place un programme national de dépistage et la prise en charge du DG.

## Conflit d'intérêt

Aucun

## Contribution des auteurs

Yvette Bisimwa Kujirakwinja a conçu le projet et rédigé l'article.

Guy Mulumeoderhwa Mulinganya et Dieudonné Mushengezi Sengeyi ont coordonné l'étude et interprété les résultats de l'étude. Tous les auteurs ont approuvé la version finale et révisée le manuscrit.

## Références

1. Moses R.G, Brand-Miller J.C. Dietary Risk Factors for Gestational *Diabetes mellitus*. *Diabetes Care* 2009; **32**(12): 2314-2315.
2. Hod M, David AS, Luis CR, McIntyre HD, Jessica LM, Gian CD *et al*. The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) Initiative on gestational diabetes mellitus: A pragmatic guide for diagnosis, management, and care. *Int J Gynecol obstet* 2015; **13** (Supplement 3): S173-S2112.
3. Tandu-Umba B, Mbangama MA. Outcomes-based diagnosis of hyperglycemia in pregnancy in Kinshasa, Democratic Republic of Congo. *Int J Gynecol obstet* 2013 ; **120**(1) : 3-4.
4. Jiwani A, Marseille E, Lohse N, Damm P, Hod M, Kahn JG. Gestational diabetes mellitus: results from a survey of country prevalence and practices. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2012 ; **25**(6) 600-610.
5. Bieleli E, Moswa JL, Ditu M, Kandjingu K, Mulumba M. La prévalence du diabète sucré au sein de la population de Kinshasa. *Congo Médical* 2000; **2**(15): 1058-1061.
6. DeSisto CL, Kim SY, Sharma AJ. Prevalence estimates of gestational diabetes mellitus in the United States, pregnancy risk assessment monitoring system (PRAMS), 2007-2010. *Prev Chronic Dis* 2014; **11**: 1-9.
7. WHO Stepwise approach to chronic disease risk factor surveillance report from Congo 2004 available on [http://www.who.int/chp/steps/STEPS\\_Congo\\_Data.pdf](http://www.who.int/chp/steps/STEPS_Congo_Data.pdf) consulted on May 15th, 2015
8. Tandu-Umba NFB, Paka MA, Mbungu MR, Muls E. Détermination de la prévalence du diabète gestationnel et des facteurs associés à Kinshasa. *Ann Afr Med* 2009; **3**(1): 321-325.
9. Kyambikwa C, Bahizire G, Muzalia K, Mulongo P. Prévalence du diabète gestationnel et facteurs associés dans la zone de santé de Kadutu à Bukavu. *Revue marocaine de santé publique* 2015 ; **2**(2) :39.
10. CNGOF. Recommandations pour la pratique clinique : le diabète gestationnel, Profession Sage-femme 2011; 173 : 20-24.
11. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2006; **29**: S43-48.
12. The expert Committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2003; **26**(11): 3160-3167.
13. Kishabongo AS, Katchunga BP, Van Aken EH, Speeckaert MM, Lagniau S, Husein D *et al*. Glycated nail proteins: a new approach for detecting diabetes in developing countries. *Tropical Medicine and International Health* 2014; **19**(1): 58 – 64.
14. Consensus P, Metzger BE, Gabbe SG, Persson B, Buchanan TA, Catalano PA, *et al*. International association of diabetes and pregnancy study groups recommendations on the diagnosis and classification of hyperglycemia in pregnancy. *Diabetes Care* 2010 ; **33**(3): 676-682.
15. Wery E, Vambergue A, Le Goueff F, Vincent D, Deruelle P. Impact des nouveaux critères de dépistage sur la prévalence du diabète gestationnel. *La Revue Sage-Femme* 2014 ; **13**(3) :153-159.
16. Senat M, Deruelle P. Le diabète gestationnel. *Gynécologie Obstétrique & Fertilité* 2016 ; **44**(4) : 244-247.
17. Bachaoui M, Benharrat K, Namaoui N. Ayad F, Aribi S, Cherrak A *et al*. Prévalence du diabète

- gestationnel : impact des critères de l'IADPSG. *Diabetes & amp Met* 2012 ; **38** (Supplement 2) : A44.
18. Sengeyi MAD, Tandu-Umba B. Association de la polydactylie du nouveau-né avec l'intolérance glucidique maternelle en milieu congolais. *J Gynécol Obstet Biol Reprod* 2006; **35**(8): 312-819.
  19. Anonymous. Prenatal nutrition guidelines for health professionals: Gestational weight gain available on <https://www.canada.ca/en/health-canada/services> consulted the January 3<sup>rd</sup>, 2018.
  20. Mwanri AW, Kinabo J, Ramaiya K, Feskens EJ. Gestational diabetes mellitus in sub-Saharan Africa: systematic review and metaregression on prevalence and risk factors. *Trop Med Int Health* 2015; **20**(8): 983-1002.
  21. Katchunga PB, Malanda B, Mweze MC, Dupont B, M'Buyamba-Kabangu JR *et al.* Connaissances de la population générale sur l'hypertension artérielle et le diabète sucré au Sud-Kivu, République démocratique du Congo. *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique* 2012 ; **60**(2) :141-147.
  22. Elongi Moyene JP. Etude de la relation entre les facteurs maternels de risque et les paramètres somatiques néonataux dans le dépistage du diabète gestationnel. *Congo Médical* 2004 ; **3** : 1225-1229.
  23. Kakudji L, Mukuku O, Mubinda P, Mwembo A, et Kalenga P. Macrosomie fœtale à Lubumbashi : facteurs de risque et pronostic maternel et périnatal. *Pan Afr Med J* 2016 ; **23**: 66.
  24. Iloki LH, Itoua C, Mbemba Moutounou GM, Massouama R, Koko PS. Macrosomie fœtale: facteurs de risque et complications materno-foetales à Brazzaville (République du Congo). *Med Afr N* 2014; **61**(10): 479-486.
  25. Ananth CV, Wen SW. Trends in fetal growth among singleton gestations in the United States and Canada, 1985 through 1998. *Semin Perinatol* 2002; **26**(4): 260–267.
  26. Jensen DM, Damm P, Sorensen B, Molsted-Pedersen L, Westergaard JG, Klebe J, *et al.* Clinical impact of mild carbohydrate intolerance in pregnancy: a study of 2904 non diabetic Danish women with risk factors for gestational diabetes mellitus. *Am J Obstet Gynecol* 2001; **185**: 413–419.
  27. Vambergue A. Expert consensus on gestational diabetes mellitus. *Diabetes and metabolism* 2010; **36**(6): 511-699.