

Gain pondéral gestationnel et issue de l'accouchement chez les parturientes au Kasai-Oriental

« Etude menée dans les zones de santé de Bonzola et Kansele dans la ville de Mbuji Mayi »

MUKENDI NTUMBA Job Kennedy¹, MBELU KASHALA Justine¹, LOFANDJOLA MASUMBUKU Jacques²,
BALOW'A KALONJI KAMUNA Ignace², MUKANDU BASUA BABINTU Leyka²

1. Institut Supérieur des Techniques médicales de Mbuji Mayi ;

2. Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa

RESUME:

Cette étude vise à vérifier la relation entre le gain pondéral gestationnel et l'issue de l'accouchement chez les parturientes dans les zones de santé de Bonzola et Kansele dans la ville de Mbuji-Mayi. Nous avons mené une étude transversale descriptive à visée analytique auprès d'un échantillon de 119 sujets obtenus à l'aide du logiciel G-POWER. Des résultats trouvés on peut retenir que la majorité (79,8 %) des femmes avaient un gain pondéral insuffisant par rapport à la norme. Les femmes enceintes ayant un gain pondéral gestationnel insuffisant, entraîneraient une issue maternelle défavorable soit par une grossesse non à terme (OR.aj = 25,290, IC_{95%} [4,529-141,208], p= 0,000), une durée d'accouchement prolongée (OR.aj = 8,4, IC_{95%} [4,2 -16,91], p= 0,000). Les résultats trouvés révèlent également que le gain pondéral gestationnel insuffisant, influence faiblement une issue néonatale défavorable de l'accouchement par la naissance prématurée (OR.aj = 0, 079, [IC_{95%}= 0,013-0, 503], p= 0,007) et influence de manière significative la taille à la naissance du nouveau-né (OR.aj = 3,862, [IC_{95%}=1,136- 13,125], p= 0,030). Alors que les femmes enceintes ayant un gain pondéral gestationnel excessif, amèneraient une issue maternelle défavorable soit par une rupture prématurée des membranes (OR.aj= 110,31, [IC_{95%}=2,792-4357,5], p=0,012) et un accouchement dystocique (OR.aj = 27,46, [IC_{95%}=1,073-703,116], p= 0,045).

Mots clés : Gain, pondéral, gestationnel, issue d'accouchement, parturiente.

ABSTRACT :

This study aimed to verify the relationship between gestational weight gain and delivery outcomes among women in labor in the Bonzola and Kansele health zones of Mbuji-Mayi. We conducted a descriptive, analytical cross-sectional study using G-POWER software. The results showed that the majority (79.8%) of women had insufficient weight gain compared to the norm. Pregnant women with insufficient gestational weight gain are associated with adverse maternal outcomes, either through non-term pregnancy (OR.aj = 25.290, 95% CI [4.529-141.208], p=0.000) or prolonged labor (OR.aj = 8.4, [4.2-16.91], p=0.000). The results also revealed that insufficient gestational weight gain weakly influences an adverse neonatal outcome of delivery by premature birth (OR.aj = 0.079, [95% CI = 0.013-0.504], p = 0.007) and significantly influences the size at birth of the newborn (OR.aj = 3.862, [95% CI = 1.136-13.125], p = 0.030). While pregnant women with excessive gestational weight gain would lead to an unfavorable paternal outcome either by premature rupture of membranes (OR.aj = 110.31, [95% CI = 2.792-4357.5], p = 0.012) and dystocic delivery (OR.aj = 27.46, [95% CI = 1.073-703.116], p = 0.045).

Keywords : Gain, weight, management, delivery outcome, parturient

*Adresse des Auteur(s)

MUKENDI NTUMBA Job Kennedy, Institut Supérieur des Techniques médicales de Mbuji Mayi ;

E-mail : jobkennedymukendi@gmail.com

MBELU KASHALA Justine, Institut Supérieur des Techniques médicales de Mbuji Mayi ;

LOFANDJOLA MASUMBUKU Jacques, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa ;

BALOW'A KALONJI KAMUNA Ignace, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa ;

MUKANDU BASUA BABINTU Leyka, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa ;

I. INTRODUCTION

La prise de poids gestationnelle est l'un des facteurs de risque d'issue de la grossesse, d'obésité future et de maladies chroniques chez les femmes (Wu et al., 2020). Cependant, elle n'a pas fait l'objet d'une grande attention dans de nombreux pays à revenu faible ou intermédiaire comme la République Démocratique du Congo. Le gain de poids gestationnel se réfère à la prise de poids total pendant la période gestationnelle, une prise de poids inférieure ou supérieure aux limites adéquates est considérée comme un gain de poids gestationnel inadéquat ou excessif (Ito et al, 2023). En effet, plusieurs études démontrent que ce phénomène existe partout comme renchérit Chairat qui montre qu'en Thaïlande ; le taux de prévalence de gain pondéral gestationnel exagéré et inadéquat était de 62,34 % (Chairat et al., 2023). Alors qu'en chine Zhu et al. (2023a) dans une étude longitudinale se basant sur les femmes enceintes uniques du Système national des statistiques de l'état civil (NVSS) en 2019 montre que sur les 3 100 122 femmes, 9,45 % (soit un total de 292 857), ont un faible Z score GWG (OR : 1,04, [IC_{95%} = 1,03 à 1,05], p < 0,001), et des Z-scores GWG plus élevés (OR : 1,42, [IC_{95%} =1,41 à 1,44], p< 0,001) étaient significativement associés à la naissance prématurée. Z Score GWG faible (OR : 1,18, 95% [IC_{95%} = 1,16 à 1,19], p< 0,001) était significativement associé à un risque accru d'accouchement après terme.

Alors qu'en Inde, on n'a pas constaté que le taux de gain pondéral gestationnel à 12 semaines était lié au risque de diabète gestationnel diagnostiqué entre 19 et 24 semaines de gestation.(S. Deshpande et al., 2023).

Faisant référence au gain pondéral gestationnel au cours de la pandémie à COVID-19 à Washington ; Miao montre que sur 77 411 gestantes et 104 936 nourrissons avec des données complètes, la prise du poids moyen au cours de la grossesse était de 12,1 kg pendant la première vague et est passé à 12,4 kg le début de la deuxième vague (Miao et al., 2023). De son côté, Pani atteste que la prise de poids gestationnel touche aussi les Italiennes car sur 7188 gestantes ayant fréquenté les services de santé au début de la grossesse, 447 (7,0 %) gestantes avaient un poids inadéquat, 4297 (67,1 %) avaient un poids normal, 1131 (17,7 %) étaient en surpoids et 525 (8,2 %) étaient obèses. (Pani et al., 2023).

Cette situation touche aussi les pays à faible revenu, comme l'Afrique du Sud ou quatre groupes de prise de poids maternel ont été identifiés. (Madlala et al., 2023), cela est démontré par Engidaw et al., (2023) dans une étude de suivi prospective communautaire au Nord-Ouest de l'Éthiopie que la majorité (65,12%) des participants avaient une prise de poids normale.

En outre, une prise de poids inadéquate était liée à la fréquence des repas [OR ajusté : 0,52, [IC_{95%} = 0,28, - 0,97], à l'inscription au programme d'alimentation complémentaire ciblé (OR : 2,47 ; [IC_{95%} = 1,35 - 4,50]), à la parité (OR_{ajusté} : 0,18 ; [IC_{95%} = 0,05 - 0,62]) et aux antécédents de consommation d'alcool (OR_{ajusté} : 0,47 ; [IC_{95%} = 0,25 - 0,88]), tandis qu'une prise de poids excessive était associée à la résidence (OR_{ajusté} : 5,22 ; [IC_{95%} = 2,43 à 11,22]), c'est pourquoi Darling et al., (2023) insiste en disant que l'insuffisance du gain pondéral gestationnel est un problème de santé publique important dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, car la prévalence d'un gain de poids gestationnel excessif engendre les complications materno neonatal.

En effet, la relation entre la prise de poids pendant la grossesse et l'issue de l'accouchement suscite un intérêt croissant en raison de ses implications sur la santé maternelle et néonatale. Un gain pondéral inadéquat, qu'il soit insuffisant ou excessif, peut être associé aux troubles obstétricaux et néonataux tels que : troubles hypertensifs de la grossesse, risque de pré-éclampsie (Ito et al., 2023). La présence de dépression, de symptômes dépressifs, d'anxiété pendant la grossesse (Chen et al., 2023) (Farias et al., 2021) aux césariennes (Pavlidou et al., 2023), à l'hypertension sur grossesse (Chiavari et al., 2021), aux risques de diabète gestationnel, un retard plus grand de la montée laiteuse (Li et al., 2024), au risque le plus élevé de toute complication de la grossesse (Ke et al., 2023); à une durée d'hospitalisation plus longue (Keles et al., s. d.), à une hypertension gravidique pour les issues maternelles et néonatales défavorables des grossesses gémellaires (X. Wang et al., 2023), aux accouchements vaginaux instrumentés, à la morbidité et

mortalité infantiles (L. Wang et al., 2021), à plusieurs conséquences tant pour la mère que pour le nouveau-né (Chiavari et al., 2021), du côté maternel alors que pour les risques néonataux, nous pouvons assister : au faible poids de naissance (Mogensen et al., 2023) à la prématurité (Zhu et al., 2023a), aux malformations des nouveau nés (Reed et al., 2023), au développement de l'obésité infantile (Mannino et al., 2023), à un processus inflammatoire qui joue un rôle dans l'issue fœtal (Saucedo et al., 2023).

Cependant, cette relation complexe peut être influencée par plusieurs facteurs notamment : les caractéristiques démographiques et médicales de la mère (âge, IMC avant la grossesse, antécédents médicaux), les recommandations internationales concernant les gains pondéral, qui varient selon l'IMC pré-gestationnel, les comportements alimentaire et l'activité physique pendant la grossesse. donc certaines interventions sur le mode de vie des gestantes ont un effet relativement restreint sur la prise du poids gestationnel; (D. Wang et al., 2023); la prévention s'avère très importante, afin de garantir un bon développement fœtal et de prévenir les complications néonatales, c'est pourquoi K. Wang montre qu'il est conseillé de donner la priorité à la gestion de la prise de poids pendant les derniers stades de la grossesse dans les programmes actuels (Kuang et al., 2023; Saidi et al., 2023); (Lajili et al., 2022), (K. Wang et al., 2023).

Plusieurs études montrent également que certaines interventions très spécifiques peuvent être mises en place pour gérer facilement le gain de poids gestationnel, c'est le cas d'une étude qui a consisté à évaluer les associations entre une intervention comprenant une éducation à l'activité physique par des infirmières prénatales et une prescription d'activité physique délivrée par des médecins, et les résultats materno fœtaux, par une étude quasi-expérimentale comprenait deux groupes de femmes ayant reçu leurs soins prénataux à la clinique d'obstétrique d'un hôpital universitaire ont été constitués. Dans le premier groupe, 394 femmes enceintes suivies à la clinique ont reçu des soins standards. Dans le second groupe, 422 femmes suivies à la clinique ont reçu des soins standards complétés par une éducation sur l'importance de l'activité physique pendant la grossesse et une prescription d'activité physique. Les données des deux groupes d'étude ont été obtenues, après analyse il s'en suit que l'inclusion de l'éducation et de la prescription d'activité physique dans le cadre des soins prénataux de routine a été associée à des améliorations dans les domaines de la santé maternelle et fœtale, à l'amélioration de l'état de santé de la mère et du fœtus, y compris à une réduction significative des risques de macrosomie. (Saidi et al., 2023); réduit le risque d'hypertension gestationnelle (Barakat et al., 2023; Belfort et al., 2023); la douleur maternelle pendant l'accouchement (Sánchez-Polán et al., 2023) et surtout d'après Geda et al., (2023), les femmes africaines ne font presque pas les

exercices physiques; cela se laisse apparaître dans ses propos quand il dit « L'estimation globale de l'effet combiné de l'exercice prénatal en Afrique était faible par rapport à d'autres continents ». Et pourtant les exercices corps-esprit et les exercices de faible intensité semblaient être efficaces pour réduire la pré éclampsie ; dans la prévention du diabète gestationnel,(Kuang et al., 2023; Paulsen et al., 2023). Il est vrai que le gain pondéral gestationnel inadéquat est une situation mondiale bien qu'il concerne les pays à fort revenu et les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire.

Eu égard à ce qui précède, cette étude tentera de répondre aux questions suivantes :

- Existe-t-il une relation entre la prise du poids gestationnel et l'issue de l'accouchement dans le contexte des zones de santé de Bonzola et de Kansele ?

En réponse à la question soulevée par la recherche, nous pensons qu'il existe une relation entre la prise du poids gestationnel et l'issue de l'accouchement dans le contexte des zones de santé de Bonzola et de Kansele et les issues

II. MATERIEL ET METHODES

II.1. Méthodes

Nous avons mené une étude transversale descriptive à visée analytique auprès d'un échantillon de 119 sujets tirés en recourant à un échantillonnage probabiliste à deux degrés. Au premier degré, nous avons sélectionné les zones de santé ont été sélectionnées, au deuxième degré nous avons tiré les aires de santé dans les deux zones de santé en dressant une liste numérotée de toutes les aires de santé et après tirage aléatoire simple 4 aires de santé suivantes ont été retenues : Kambi, Manzonzo, Kashala Bonzola, Bimpa. Pour calculer la taille de l'échantillon de cette étude, un tirage proportionnel à la taille de la population des aires de santé retenues pour l'étude a été réalisé et le logiciel G.POWER nous a permis d'obtenir la taille de l'échantillon de 119 sujets

II.2. Critères de sélection

a) Inclusion

Pour faire partie de l'étude, il fallait :

- Etre une femme enceinte ;
- Avoir un carnet de consultation prénatale des sites d'étude ;
- Avoir accouché dans les structures sanitaires des sites d'étude ;
- Avoir la connaissance de la langue parlée en milieu d'étude ;
- Etre disponible et accepter librement à participer à l'étude.

b) Exclusion

Est exclue de l'étude toute femme enceinte ne remplissant pas les critères ci-haut.

III. RESULTATS

III.1. Résultats de l'analyse descriptive

Tableau I. Répartition des sujets selon les caractéristiques socio démographiques

Paramètres	n (%)
1. Tranches d'âge (Moyenne d'âge = 28,09±6,40 ans)	
18 - 22	25(21,0)
23 - 27	37(31,1)
28 - 32	30(25,2)
33 - 37	18(15,1)
38 et plus	09(7,6)
2. Etat civil	
Célibataire	01(0,8)
Marié	117(98,3)
Union libre	01(0,8)
3. Niveau d'étude	
Secondaire non achevé,	69(58,0)
Sans instruction	02(1,7)
Primaire,	06(5,0)
Graduat, licencié	24(20,2)
Autres	04(3,4)
Secondaire achevé	14(11,8)
4. Profession	
Fonctionnaire	13(10,9)
Ménagère	67(56,3)
Sans occupation	02(1,7)
Travailleuse dans le secteur privé	37(31,1)
5. Niveau de vie du ménage	
Niveau bas	51(42,9)
Niveau moyen	12(10,1)
Niveau élevé	56(47,1)
6. Revenu mensuel du ménage (moyen= 431 716,6 ± 407 535,8 Fc)	
100 000 - 300 000	30(25,2)
301 000 - 500 000	51(42,9)
501 000 - 700 000	10(8,4)
<100 000	16(13,4)

La lecture de ce tableau I, montre que 31,1% des enquêtés avaient l'âge compris entre 23 - 27 ans avec une moyenne estimée à 28,09±6,40 ans, 98,3% étaient mariés, 58,0% avaient un niveau d'étude secondaire non achevé, 56,3% étaient des ménagères, 47,1% des enquêtés avaient un niveau de vie élevé, 42,9% avaient un revenu mensuel compris entre 301 000 à 500 000 Franc congolais avec un revenu moyen estimé à 431 716,6 ± 407 535,8. Franc congolais.

Tableau II. Répartition des enquêtés selon les caractéristiques liées à la grossesse

Paramètres	n (%)
1. Avoir suivi la CPN	
1. Oui	111(93,3)
0. Non	8(6,7)
2. Moyen utilisé pour aller à la CPN	
Moto	47(39,5)
Marche à pied	67(56,3)
Véhicule	5(4,2)
3. Parité (moyenne = 3,82 ± 2,822 accouchements)	
Primipare	30(24,2)
Multipare	36(30,3)
Grand multipare	53(44,5)
4. Gestité (moyenne = 4,00 ± 2,801 grossesses)	
1. Primigeste	28(23,5)
2. Multi geste	34(28,6)
3. Grand multi geste	57(47,9)
Nombre d'enfant en vie (moyenne = 3,70 ± 2,654 enfants)	
0 à 4	81(68,1)
5 à 9	34(28,6)
Plus de 10	4(3,4)

La grande majorité des femmes (93,3%) avaient suivi des consultations prénatales pendant leur grossesse.

Le moyen de transport le plus fréquent pour se rendre aux consultations prénatales était la marche à pied (56,3%).

Le même tableau indique que près de la moitié (44,5%) des enquêtées étaient des grands multipares avec une moyenne des parités de 3,82 ± 2,822 accouchements. La même source renseigne que près de la moitié (47,9%) des enquêtées étaient des Grandes multigestes avec une gestité moyenne de 4,00 ± 2,801 de grossesses.

La majorité des femmes (68,1%) avaient entre 0 et 4 enfants en vie, avec un nombre moyen d'enfants en vie de 3,70 ± 2,654 enfants.

Tableau III. Répartition des sujets selon les caractéristiques liées à la prise du poids gestationnel

Paramètres	n (%)
1. Avoir eu l'information sur la prise des poids	
0. Oui	63(52,9)
1. Non	56(47,1)
2. Fourchette des prises des poids gestationnel informé	
11,3 - 15,3 kg	5(4,2)
11,7 - 8,3 Kg	5(4,2)
6,8 - 11,3 Kg	33(27,7)
6 kg	20(16,8)
Je ne sais pas	56(47,1)
3. Fourchette de gains pondéral gestationnel /IOM	
7 kg à 11,5 kg	15(12,6)
11,5 kg à 16 kg	74(62,2)
12,5 kg à 18 kg	18(15,1)
7 kg	12(10,1)
4. Alimentation a changé au cours de 3^e trimestre	
1. Oui	36(30,3)
0. Non	83(69,7)
5. Avoir eu de complications pendant le 3^e trimestre	
1. Oui	28(23,5)
0. Non	91(76,5)
6. Repas sauté le plus souvent	
Autres	20(16,8)
Déjeuner	25(21,0)
Diner	45(37,8)
Souper	29(24,4)
7. Avoir eu une envie spéciale envers certains types d'aliments	
1. Oui	52(43,7)
0. Non	67(56,3)
8. Attitude de la parturiente pendant la grossesse	
Calme	64(53,8)
Nerveux	29(24,4)
Stressant	26(21,8)

Les résultats de ce tableau III montrent que 47,1% des enquêtés n'avaient pas eu l'information sur la prise des poids, 62,2% connaissaient la fourchette de prise des poids gestationnels recommandée par l'IOM, 30,3% avaient changé l'alimentation au cours de 3^{ème} trimestre, 23,5% avaient eu de complications pendant le 3^{ème} trimestre, 37,8% avaient plus sauté le dîner, 43,7% avaient eu une envie spéciale envers certains types d'aliments, 53,8 % avaient une attitude calme pendant la grossesse.

Tableau IV. Répartition des sujets selon l'issue de l'accouchement

Paramètres	n (%)
1. Nouveau-né issue d'une grossesse à terme	
0. Oui	88(73,9)
1. Non	31(26,1)
2. Accouchement dystocique	
0. Oui	38(31,9)
1. Non	81(68,1)
3. Rupture prématurée des membranes	
1. Oui	31(26,1)
0. Non	88(73,9)
4. Accouchement par césarienne	
1. Oui	26(21,8)
0. Non	93(78,2)
5. Durée du travail d'accouchement (moyenne = 4,61±2,79 heures)	
1 à 2	36(30,3)
3 à 4	24(20,2)
5 à 6	26(21,8)
7 à 8	17(14,3)
9 à plus de 10	16(13,4)

Ce tableau IV, indique que 26,1% des enquêtés n'avaient pas eu un accouchement à terme, 31,9% avaient eu un accouchement dystocique, 26,1% avaient une rupture prématurée des membranes ou mieux une perte des eaux avant le début du travail, 21,8% des enquêtés avaient accouchés par césarienne, un peu plus d'un cinquième des femmes (20,2%) avaient eu un travail d'accouchement de 3 à 4 heures, avec une durée moyenne du travail d'accouchement de $4,61 \pm 2,79$ heures.

Tableau V. Répartition des sujets selon l'issue néonatale de l'accouchement

Paramètres	n (%)
1. Score d'APGAR du nouveau-né	
1 Déprimé	9(7,6)
0 Normal	110(92,4)
2. Taille à la naissance (moyenne= 49,55±4,025cm)	
46 à 54	77(64,7)
≤ 46	13(10,9)
> 54	29(24,4)
3. Poids à la naissance (moyenne = 3 074,08 ±683,097g)	
Faible poids de Naissance	27(22,7)
Macrosomie	6(5,0)
Normal	86(72,3)
4. Admission à l'unité de soins intensifs néonataux (USIN)	
1 Oui	52(43,7)
0 Non	67(56,3)
5. Antibiotiques administrés pour suspicion de septicémie	
1. Oui	59(49,6)
0. Non	60(50,4)
6. Convulsions/dysfonctionnement neurologique grave	
1. Oui	4(3,4)
0. Non	115(96,6)

De ce tableau V, révèle que 7,6% des enquêtés étaient déprimés par rapport à l'application du Score d'APGAR du nouveau-né, 64,7% des enquêtés avaient une taille à la naissance comprise entre 46 à 54cm, avec une moyenne estimée à $49,55 \pm 4,025$ cm, 72,3% avaient un poids normal avec une moyenne estimée à $3\ 074,08 \pm 683,097$ g, 43,7% étaient admis à l'unité de soins intensifs néonataux (USIN), 49,6% étaient soumis aux antibiotiques pour suspicion de septicémie néonatale, 3,4% avaient présenté une convulsion ou un dysfonctionnement neurologique grave..

III.2. Résultats de l'analyse bi variée

Tableau VI. Relation entre le gain pondéral gestationnel et l'issue de l'accouchement maternel

Paramètres	Gain pondéral gestationnel			Test de Khi carré	P value
	Insuffisant (n=95)	Normal (n=17)	Excès (n=7)		
1. Issue de la grossesse				7,636	0,022
A terme	75	8	5		
Non à terme	20	9	2		
2. Accouchement dystocique				7,077	0,142
Oui					
Non	33	2	3		
	62	15	4		
3. Rupture prématurée de membrane				8,405(*)	0,015
Oui	26	0	0		
Non	69	17	7		
4. Accouchement par césarienne				7,188	0,027
Oui					
Non	26	1	4		
	69	16	3		
5. Durée de travail à l'accouchement				15,702(*)	0,047
1-2 heures	29	7	0		
Plus de 3 heures	66	10	7		

(*) Test Exact de Fisher

La lecture de ce tableau VI montre une différence statistiquement significative ($p < 0,05$) entre le gain pondéral gestationnel et l'issue de grossesse, la rupture prématurée de la membrane, l'accouchement par césarienne ainsi que la durée de travail de l'accouchement. Ceci signifie que le gain pondéral gestationnel influence significativement l'issue de la grossesse, la rupture prématurée de la membrane, l'accouchement par césarienne et la durée de travail de l'accouchement.

Tableau VII. Relation entre le gain pondéral gestationnel et la situation néonatale de l'enfant

Paramètres	Gain pondéral gestationnel			Test de Khi carré
	Insuffisant (n=95)	Normal (n=17)	Excès (n=7)	
1. Score d'APGAR				
Déprimé	7	2	0	1,007(*)
Normal	88	15	7	
2. Taille à la naissance (cm)				11,704(*)
46 - 54	65	8	4	
< 46	11	0	2	
>54	19	9	1	
3. Poids à la naissance				3,348(*)
Faible	20	6	1	
Macrosomia	6	0	0	
Normal	69	11	6	
4. Admission à l'USIN				4,323
Oui	46	2	4	
Non	49	5	3	
5. Antibiotiques				1,868
Oui	50	6	4	
Non	45	11	3	
6. Convulsion/dysfonctionnement neurologique grave				1,046(*)
Oui	4	0	0	
Non	91	17	7	

(*)Test Exact de Fisher

La lecture de ce tableau VII montre qu'il y a une différence statistiquement significative ($p < 0,05$) entre le gain pondéral gestationnel et la taille à la naissance de l'enfant. Ce qui signifie que le gain pondéral gestationnel influence significativement la taille à la naissance du nouveau-né.

III.3. Résultats de l'analyse multi variées**Tableau VIII. Relation entre gain pondéral gestationnel et l'issue de l'accouchement maternel**

Gain pondéral gestationnel	B	Std. Error	Wald	Sig.	Exp (B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
						Limite inf	Limite sup
1 Issue de la grossesse (non à terme)	3,23	0,877	13,55	0,000	25,29	4,529	141,208
2 Durée de travail de l'accouchement	20,55	1,533	179,7	0,000	8,4	4,2	16,91
3 Gain pondéral gestationnel excessif	0,02						
4 Rupture prématurée de membrane	4,7	1,88	6,29	0,012	110,31	2,792	4357,5
5 Accouchement dystocique	3,31	1,65	4,01	0,045	27,46	1,073	703,116

L'analyse des données du tableau VIII relatifs au gain pondéral gestationnel et l'issue de l'accouchement maternel, montre qu'il y a 25 fois plus de chance que le gain pondéral gestationnel insuffisant influence de manière significative l'issue de l'accouchement (grossesse non à terme) (OR.aj = 25,290, IC_{95%}=4,529-141,208, $p = 0,000$), 8,4 fois plus de chance la durée de travail de l'accouchement (OR.aj= 8,5, IC_{95%}=4,2- 16,95, $p = 0,000$), alors qu'il y a 110 fois plus de chance que le gain pondéral gestationnel excessif influence de manière significative la rupture prématurée de membrane (OR.aj= 110,31, IC_{95%} = 2,792 – 4657,5, $p = 0,012$), 27 fois plus de chance d'accouchement dystocique (OR.aj = 27,46, IC_{95%}=1,073-703,116, $p = 0,045$). Ceci signifie que le gain pondéral gestationnel influence de manière significative l'issue de la grossesse, la Durée de travail de l'accouchement, la rupture prématurée de la membrane et l'accouchement dystocique.

Tableau IX. Relation entre gain pondéral gestationnel et la situation néonatale de l'enfant

Gain pondéral gestationnel insuffisant	B	Std. Error	Wald	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp (B)	
						Limite inf	Limite sup
1.Naissance prématurée	2,53	0,94	7,237	0,007	0,079	0,13	0,503
2.Taille à la naissance	1,35	0,62	4,686	0,030	3,862	1,136	13,125

L'analyse des données du tableau IX relatifs au gain pondéral gestationnel et la situation néonatale de l'enfant, montre qu'il y a 3,8 fois plus de chance que le gain pondéral gestationnel influence de manière significative la Taille de l'enfant à la naissance (OR.aj = 3,862, IC_{95%}=1,136 -13,125, $p = 0,030$), Ceci signifie que le gain pondéral gestationnel influence de manière significative la taille de l'enfant à la naissance.

IV. DISCUSSION

A la lumière de ce tableau I, nous constatons que 31,1% des enquêtés avaient l'âge comprise entre 23 -27 ans soit une moyen=28,09+/-6,403, nos données avoisinent celles de Niyi et al., (2024) qui montre que l'âge moyen des répondants était de 27,04 ans (écart-type (ET) : 6,90), la plupart des participants (50,90 %) appartenaient au groupe d'âge des 20-29 ans ,cette tranche d'âge est justifié par le fait que dans notre région la coutume encourage de se marier jeune.98,3% des enquêtés étaient mariés, ce résultats s'allie à celui de Niyi et al.,(2024) qui montre dans son étude que 90,83 % étaient marié cela est attribué au fait que au kasai les filles ou femmes accordent importance au mariage pour tomber enceinte,58,0% avaient un niveau d'étude secondaire non achevé, nos données sont en contradiction avec le même auteur cité ci haut qui avaient une population sans instruction à 62,03%, cette situation est dû au fait que dans le temps les mœurs et coutumes découragés la scolarisation des jeunes filles ,il ajoute en montrant que 57,12 % de sa population d'étude travaillaient comme indépendantes ce qui contredit nos résultats car 56,3% avaient comme profession ménagère, cela est attribuable au faible taux de création des entreprise dans la province, 47,1% des enquêtés ont un niveau de vie élevé, nos données sont en contradiction avec les données de T.Fousia (2018)qui montre que près de la moitié des femmes enceintes (49,0 %) ont un score de niveau de vie moyen et un niveau bas à 60 % selon Sámano et al., (2024) , 42,9%, avaient un revenu mensuel du ménage de 301000 à 500000 Franc congolais avec une moyen=431716,6+/-407535,8. Franc congolais, nos données ses contredisent avec celle de Shiraishi et al.,(2024) qui affirme que la moitié étaient des femmes au foyer et 52 % ont déclaré un revenu mensuel supérieur à 229 \$. Cette situation est attribuable la grande sensibilisation du gouvernement sur l'entreprenariat des femmes.

Les résultats de ce tableau II nous montrent qu'en rapport avec le suivi la CPN,93,3% ont suivi la CPN, 56,3% allaient à la CPN à pieds, cela se justifierais par une forte sensibilisation des femmes enceintes par les personnels de santé à faire la CPN , la majorité des enquêtés étaient des Grand multipare avec 44 ; 5 % avec une moyenne = 3,82+/-2,822, nos résultats corroborent avec celle de Jiang et al., (2023) car il montre que dans son étude 58,18 % étaient grand multipare , 47,9 % des enquêtés étaient des Grand multi gestes soit moyenne= 4,00 +/-2,80, 68,1 % avaient 0 à 4 enfants en vie. Nos données avoisine avec les données de Niyi et al., (2024a) , qui montre que la gravidité moyenne était de 2,90 (±1,88), allant de 1 à 10. La majorité (74,44 %) avaient déjà été enceintes au moins une fois auparavant, tandis que 25,66 % étaient enceintes pour la première fois. En ce qui concerne la parité, la parité moyenne était de 2,23 (±1,78), avec une fourchette de 1 à 9. La plupart des femmes

enceintes (54,64 %) avaient accouché plus d'une fois, cela est dû au fait que dans notre milieu les couples mettent au monde beaucoup et trop jeune.

Les résultats de ce tableau III, nous montrent qu'en rapport avec le fait d'avoir reçu l'information sur la prise des poids, 52,9% ont eu l'information en rapport avec le gain pondéral gestationnel ceci est en contradiction avec les données de de T.Fousia (2018)qui affirme que seul 21,3 % ont reçu des informations sur le gain pondéral pendant la grossesse et de la part des personnels de santé à la CPN ,ces résultats nous renvoi à la résonnance ,formation et affectation des sage femmes dans les structures des soins dans notre milieu , 47,1 % n'ont pas été informés leur fourchette de la prise du poids gestationnel, 62,2% ont été dans la Fourchette des prises des poids gestationnel recommandée par l'IOM de 11,5 kg à 16 kg ,nos données sont en harmonie avec celles de Wei et al., (2022) qui dit ;un risque réduit de l'âge gestationnel spécifique a été observée chez les femmes ayant un GWG total insuffisant (< 12,5 kg) et adéquat/excessif (≥12,5 kg) et Xu et al.,(2022) contredit les précédant propos en affirmant sur un total, 348 femmes enceintes ont participé à cette étude, dont 203 dans le groupe d'intervention et 145 dans le groupe témoin, respectivement. Comparativement aux femmes ayant un taux de gain pondéral gestationnel adéquat et le gain de poids gestationnel total dans le groupe d'intervention était de 15,8 ± 5,4 kg., 69,7% n'ont pas changé leur alimentation au cours de ce 3e trimestre ,76,5% n'ont pas connu des complications pendant ce 3^{ème} trimestre cela contredit T.Fousia (2018) car il affirme Dans notre population, 70,3 % des femmes ont développé des complications au cours de la grossesse ceci est à mettre dans l'actif d'une fréquence élevé de ces femmes à la consultation pré natal ,37,8% ont sauté le plus souvent le Diner ceci se marient avec ce qu'a dit T.Fousia (2018)les femmes ayant un gain total insuffisant sont plus nombreuses à sauter le dîne ,56,3% n'ont pas eu des envies spéciales pour certains types d'aliments ,ils contredisent les données de T.Fousia (2018) qui montre que la majorité des femmes (66,6 %) déclarent avoir des envies spéciales pendant le T1, contre seulement 16,3 % au T2 et 17,4 % au cours du T3, 53,8 % avaient une attitude de la calme pendant la grossesse ce qui contredit T.Fousia (2018 qui affirme :quel que soit le trimestre considéré, la majorité des femmes déclare avoir un environnement stressant lors de la grossesse et être nerveuse, cela est à mettre dans l'actif d'un environnement sain offert par le milieu non industrialisé de la province .

En scrutant ce tableau IV, nous constatons que 73,9% des enquêtés avaient un nouveau-né issue d'une grossesse à terme (normal) nos données corroborent à celles de Eick et al.,(2020)qui montre qu'au sein de son échantillon analytique, 56 258 (17,5 %) ont accouché prématurément contre 69 % des naissances à termes, 68,1% des enquêtés

n'avaient pas un accouchement dystocique, nos données se contredisent avec celles de Yang et al., (2017) qui déclare que 28 (2,4 %) femmes ont développé des complications obstétricales, notamment une dystocie (1,3 %) cela peut être attribué à une prise de poids gestationnelle inadéquate, 73,9 % n'avaient pas une rupture prématurée des membranes, 78,2% des enquêtés n'étaient pas Accouchées par césarienne, ce résultats s'approche de celle de Kirchengast et al., (2024) qui stipule dans son étude que 14% des femmes avaient accouchés par césarienne, 30,3 % avaient une durée du travail d'accouchement comprise entre 1 heure à 2 heures, avec une moyenne = 4,61+/-2,79. nos données se contredisent avec celles Ukah et al., (2019b) qui a montré que 14,4% des enquêtés avaient un travail prolongé de plus de 20 heures, cela est en rapport la comptabilisation de ce temps qui est différent, car nous avons pris en compte l'heure d'arrivée à l'hôpital.

En scrutant ce tableau V, nous constatons que 92,4% des enquêtés avaient un score d'APGAR non déprimés (normal) avec une moyenne = 9,32+/-1,359, nos données sont en harmonies avec celles Yayla Abide et al., (2018), qui montre que l'APGAR des nouveau-né dans son étude étaient normal à 99%, ceci résulte de la prise en charge adaptée des nouveau né, 64,7% des enquêtés n'avaient pas une taille pour l'âge gestationnel comprise entre 46 à 54 cm soit une moyenne = 49,55cm+/-4,025cm, 72,3 % avaient un poids normal soit moyenne = 3074,08 g+/- 683,097g, nos données sont contradictoire à celles de Perumal et al., (2023b) qui montre, la proportion des petits enfants pour l'âge gestationnel, de faible poids à la naissance et de petit pour l'âge gestationnel était de 28,8 %, 16,9 % et 13,5 % chez les nouveau-nés, respectivement, la proportion des naissances prématurées et de la microcéphalie était de 12,1 % et 10,7 %, respectivement. 56,3% des enquêtés n'étaient pas admission à l'unité de soins intensifs néonataux (USIN), nos résultats corrobore avec les données de Wilkins et al., (2023) qui montre que la proportion des de nouveau-né admise à l'unité de soins intensifs néonataux était de 30,9%, car ils sont tous faible dans les deux études, 50,4 % n'été pas soumis aux antibiotiques pour suspicion de septicémie néonatale, nos données sont en harmonie avec celles de Chiossi et al., (2024) qui montre que 96,06 % n'été pas soumis aux antibiotiques, ce même auteur ajoute en montrant que 99,7% de nouveau-né n'avaient pas présentés des convulsions ce qui réconforte nos, car dans notre étude nous avons trouvé 96,6% n'avaient pas présentés des convulsions ou de dysfonctionnement neurologique grave, ces résultats sont dus au fait que dans notre de milieu la prescription des antibiotiques est devenue monnaie courante même sans sous bassement médical.

Au regard des résultats du tableau VI qui traite des relations entre le gain pondéral gestationnel inadéquat et l'issue de

l'accouchement maternel défavorable, il ressort qu'il y a une relation entre une naissance issue d'une grossesse à terme ($X^2=7,636^a$, $p=0,022$), une durée du Travail d'accouchement ($X^2=15,702^a$, $p=0,047$) et le gain pondéral gestationnel inadéquat, nos résultats se marient avec celui de Deruelle et al., (2004) car il conclut dans son étude que : la deuxième phase du travail est prolongée chez les femmes ayant eu une prise de poids de plus de 18kg par rapport à celles qui ont eu une prise de poids entre 9 et 15kg ($414,4 \pm 147,8$ min vs $376,5 \pm 166,4$ min, $p < 0,03$), Accouchement par césarienne ($X^2=8,405^a$, $p=0,015$) et le gain pondéral gestationnel inadéquat, nos données corrobore avec celles Niyi et al., (2024). qui dit : les femmes enceintes qui avaient un gain de poids gestationnel insuffisant étaient significativement moins susceptibles d'accoucher par césarienne (AOR = 0,27, IC à 95 % = 0,12 – 0,61, $p=0,002$), Rupture prématurée des membranes ($X^2=7,188^a$, $p=0,027$) et le gain pondéral gestationnel inadéquat, c'est ce que confirme Sun et al., (2023) en disant : Les résultats finaux ont montré que les femmes en surpoids (RC ajusté : 1,25, IC à 95 % : 1,070-1,458) ou obèses (RC ajusté : 1,60, IC à 95 % : 1,124-2,263) présentaient un risque plus élevé de subir une rupture prématurée des membranes et le gain pondéral gestationnel inadéquat. Néanmoins il n'y a pas une relation entre la présence d'une dystocie ($X^2=7,077$; $p=0,142$), et le gain pondéral gestationnel inadéquat ces résultats sont en harmonie avec les données de Choi et al., (2022), qui montre qu'il n'y a pas une relation entre la prise du poids et les complications d'accouchement ($p=0,156$).

A la lumière de ce tableau VII qui traite des relations entre le gain pondéral gestationnel et la situation néonatale de l'enfant, il ressort qu'il y a une relation entre la grande taille pour l'âge gestationnel (LGA) ($X^2=11,704^a$, $p=0,020$) et le gain pondéral gestationnel inadéquat c'est ce qu'affirme Perumal et al., (2023) qui dit : le gain pondéral gestationnel inadéquat influence la taille du nouveau-né (le petit pour l'âge gestationnel 1,44, 1,36 à 1,54 ; 51 études, 93 191 participantes ; $\tau^2=0,016$), une naissance prématurée ($X^2=6,985^a$, $p=0,030$) et le gain pondéral gestationnel inadéquat. Nos données sont en harmonie avec les données de Niyi et al., qui montre que La probabilité d'un accouchement prématuré (naissance < 37 semaines) chez les femmes enceintes dont la prise de poids était insuffisante était de 2,88 (IC à 95 % = 1,27 – 6,50, $P=0,011$). (Niyi et al., 2024c). Néanmoins il n'y a pas une relation entre le Score d'PGAR déprimé du nouveau-né ($X^2=1,007$; $p=0,604$), nos données sont en harmonie avec les données de Huang et al., (2023) qui affirme qu'il n'y a pas une relation entre le gain pondéral gestationnel et l'APGAR déprimé du nouveau-né le $p=0,583$, admission à l'unité de soins intensifs néonataux (USIN) ($X^2=4,323$, $p=0,115$) ces résultats sont en harmonie avec les données de Choi et al., (2022), qui montre qu'il n'y a pas une relation entre la prise du poids et les complications d'accouchement

($p=0.130$) Poids à la naissance ($X^2=3,348, p=0,501$), nos données se contredisent avec celles de Jiang et al., (2023b) qui insiste en disant : les nourrissons nés de femmes présentant un GWG insuffisant présentaient des risques significativement de macrosomie (RC = 0,68, IC à 95 % : 0,63-0,74, $P<0,001$), le fait d'avoir reçu les antibiotiques par le nouveau-né pour suspicion de septicémie néonatale ($X^2=1,868, p=0,393$), les études faites par Chiossi et al., (2024) contredisent nos résultats trouvés dans notre étude quand il affirme qu'il y a une relation entre l'administration des antibiotiques pour septicémie et la prise des poids gestationnel ($p=0,01$), le même auteur ajoute le gain pondéral gestationnel influence l'apparition des convulsions chez le nouveau-né, ce qui s'oppose à nos résultats qui montrent que les convulsions ou des dysfonctionnements neurologiques graves n'ont pas une relation avec le gain pondéral gestationnel inadéquat car $X^2=1,046; p=0,593$.

En analyse des données du tableau VIII relatifs au gain pondéral gestationnel et l'issue de l'accouchement maternel, montre qu'il y a 25 fois plus de chance que le gain pondéral gestationnel insuffisant influence de manière significative l'issue grossesse non à terme (OR.aj = 25,290, IC_{95%}=4,529-141,208, $p=0,000$), nos résultats sont en harmonie avec les données de Zhu et al., (2023) qui affirme que le z-score total de gain de poids (RC : 5,46, IC à 95 % : 5,37 à 5,55, $P<0,001$) était associée à un risque accru d'accouchement prématuré, 8,4 fois plus de chance la durée de l'accouchement (de travail de l'accouchement (OR.aj= 8,5, IC_{95%}=4,2- 16,95, $p=0,000$), Deruelle et al., (2004) nous rejoint en montrant que, la deuxième phase du travail est prolongée chez les femmes ayant eu une prise de poids de plus de 18kg par rapport à celles qui ont eu une prise de poids entre 9 et 15kg ($414,4 \pm 147,8$ min vs $376,5 \pm 166,4$ min, $p<0,03$), alors qu'il y a 110 fois plus de chance que le gain pondéral gestationnel excessif influence de manière significative la rupture prématurée de membrane (OR.aj= 110,31, IC_{95%}= 2,792 – 4657,5, $p=0,012$), nos données sont en harmonie avec celles de Sun et al., (2023) qui montre que les femmes en surpoids (RC ajusté : 1,25, IC à 95 % : 1,070-1,458) ou obèses (RC ajusté : 1,60, IC à 95 % : 1,124-2,263) présentaient un risque plus élevé de subir une rupture prématurée des membranes, 27 fois plus de chance d'accouchement dystocique (OR.aj = 27,46, IC_{95%}=1,073-703,116, $p=0,045$), ces résultats sont contradictoires avec les données de Choi et al., (2022), qui montre qu'il n'y a pas une relation entre la prise du poids et les complications d'accouchement ($p=0.156$).

L'analyse des données du tableau IX relatifs au gain pondéral gestationnel et la situation néonatale de l'enfant, montre qu'il y a 3,8 fois plus de chance que le gain pondéral gestationnel influence de manière significative la Taille du nouveau-né à la naissance (OR.aj = 3,862, IC_{95%}=1,136 -13,125, $p=0,030$),

Ceci signifie que le gain pondéral gestationnel influence de manière significative la taille de l'enfant à la naissance, nos données sont en harmonie avec les données de Jiang et al., (2023b) qui montre que une prise de poids gestationnelle inférieure aux recommandations était associée à un risque plus élevé d'AGG (RC, 1,53 [IC à 95 %, 1,44-1,64] ; et un risque plus faible de LGA (OR, 0,59 [0,55-0,64] ; DRA, -2 % [-10 % à -6 %]), alors que le gain pondéral gestationnel influence de manière faible significativement une naissance prématurée (OR.aj = 0,079, IC_{95%}=0,13-0,503, $p=0,007$), nos données rejouent celles de Zhu et al., (2024), car il affirme dans son méta-analyse en ces termes « les femmes ayant un gain pondéral gestationnel insuffisant présentaient des risques plus élevés d'accouchement prématuré (RC = 1,59 (1,45 à 1,74).

V. CONCLUSION

À la fin de la collecte et de l'analyse des données de cette étude, il sied de montrer que notre hypothèse alternative a été confirmée. Effet, la présente monographie a montré que :

- La majorité des femmes avaient un gain pondéral insuffisant soit dans 79,8 %, suivi de ceux ayant un gain pondéral gestationnel normal soit 14,3 %.
- Les femmes enceintes ayant un gain pondéral gestationnel insuffisant, entraîneraient une issue maternel défavorable soit par une grossesse non à terme, une durée d'accouchement prolongée.
- Alors que le gain pondéral gestationnel excessif, amènerait les femmes enceintes à une issue maternel défavorable soit par une Rupture prématurée des membranes et un accouchement dystocique.
- Le gain pondéral gestationnel insuffisant, conduirait à une issue néonatale défavorable soit par une naissance prématurée, une taille à la naissance comprise entre 46 à 54 cm et le gain pondéral gestationnel excessif n'a pas d'impact sur l'issue néonatale défavorable de l'accouchement dans notre milieu.

En somme, il est vrai que le gain pondéral gestationnel inadéquat est une situation planétaire (mondiale). Ces résultats plaident, au-delà des limites méthodologiques, en faveur d'un dépistage de gain pondéral gestationnel inadéquat, d'une introduction des plans d'éducation de gestion de la prise de poids gestationnel dans nos consultations prénatales et à des formations continues des prestataires de santé afin d'adapter les interventions de gestion de gain pondéral gestationnel selon leur fourchette de l'OIM en tenant compte des réalités kasaïennes.

Ainsi le présent travail, nous amènera à élargir cette thématique dans l'orientation d'effet des interventions de l'OIM sur le gain pondéral gestationnel excessif ou

insuffisant et issue de l'accouchement dans l'approche partenariat de collaboration de Mc Gill au kasai oriental.

Considérations d'ordre éthique

L'ensemble de données qui ont été partagés avec les enquêteurs pour une préparation à l'analyse jusqu'à la présentation des résultats ne contenaient pas d'identificateurs personnels (dans l'anonymat total) des enquêtés et ont donc été jugés exemptés par le chercheur principal de l'étude. Dans l'étude sur la relation entre gain pondéral gestationnel et l'issue de l'accouchement, le consentement de la mère a été obtenu et les chercheurs ont été couverts par des approbations éthiques de la commission d'éthique de l'ISTM Kinshasa N°087.CBE/ISTMKINRDCPMBB.2024 et l'attestation de recherche N° 12/SI 2024 livrées par l'école doctoral de l'ISTM Kinshasa. Cependant l'auteur déclare que la recherche a été menée en l'absence de toute relation commerciale ou financière qui pourrait être interprétée comme un conflit d'intérêts potentiel.

Conflit d'intérêt

Aucun auteur n'a de conflit d'intérêts à signaler.

REFERENCES

- Barakat, R., Silva-Jose, C., Zhang, D., Sánchez-Polán, M., Refoyo, I., & Montejo, R. (2023). Influence of Physical Activity during Pregnancy on Maternal Hypertensive Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Personalized Medicine*, 14(1), 10. <https://doi.org/10.3390/jpm14010010>
- Belfort, G. P., Farias, D. R., Padilha, P. de C., da Silva, L. B. G., dos Santos, K., dos Santos, M. S., Zajdenverg, L., Keating, E., & Saunders, C. (2023). Influence of the DASH Diet on Gestational Weight Gain and Perinatal Outcomes in Women with Pre-Existing Diabetes Mellitus: A Randomized, Single-Blind, Controlled Clinical Trial. *Life*, 13(11), 2191. <https://doi.org/10.3390/life13112191>
- Chairat, T., Ratinthorn, A., Limruangrong, P., & Boriboonhirunsarn, D. (2023). Prevalence and related factors of inappropriate gestational weight gain among pregnant women with overweight/ obesity in Thailand. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 23, 319. <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05635-0>
- Chen, C., Lei, Z., Xiong, Y., Ni, M., He, B., Gao, J., Zheng, P., Xie, X., He, C., Yang, X., & Cheng, W. (2023). Gestational weight gain of multiparas and risk of primary preeclampsia: A retrospective cohort study in Shanghai. *Clinical Hypertension*, 29, 32. <https://doi.org/10.1186/s40885-023-00254-5>
- Chiavaroli, V., Hopkins, S. A., Biggs, J. B., Rodrigues, R. O., Seneviratne, S. N., Baldi, J. C., McCowan, L. M. E., Cutfield, W. S., Hofman, P. L., & Derraik, J. G. B. (2021). The associations between maternal BMI and gestational weight gain and health outcomes in offspring at age 1 and 7 years. *Scientific Reports*, 11, 20865. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-99869-7>
- Chiossi, G., Cuoghi Costantini, R., Menichini, D., Tramontano, A. L., Diamanti, M., Facchinetti, F., & D'Amico, R. (2024). Do maternal BMI and gestational weight gain equally affect the risk of infant hypoxic and traumatic events? *PLOS ONE*, 19(8), e0308441. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308441>
- Choi, H., Lim, J.-Y., Lim, N.-K., Ryu, H. M., Kwak, D. W., Chung, J. H., Park, H. J., & Park, H.-Y. (2022). Impact of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain on the risk of maternal and infant pregnancy complications in Korean women. *International Journal of Obesity* (2005), 46(1), 59-67. <https://doi.org/10.1038/s41366-021-00946-8>
- Darling, A. M., Wang, D., Perumal, N., Liu, E., Wang, M., Ahmed, T., Christian, P., Dewey, K. G., Kac, G., Kennedy, S. H., Subramoney, V., Briggs, B., & Fawzi, W. W. (2023). Risk factors for inadequate and excessive gestational weight gain in 25 low- and middle-income countries: An individual-level participant meta-analysis. *PLOS Medicine*, 20(7), e1004236. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004236>
- Deshpande, S., Kinnunen, T. I., Khadilkar, A., Unni, J., Khanijo, V., Donga, N., & Kulathinal, S. (2023). Pre-pregnancy weight, the rate of gestational weight gain, and the risk of early gestational diabetes mellitus among women registered in a tertiary care hospital in India. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 23, 586. <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05907-9>
- Eick, S. M., Welton, M., Claridy, M. D., Velasquez, S. G., Mallis, N., & Cordero, J. F. (2020). Associations between gestational weight gain and preterm birth in Puerto Rico. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 20, 599. <https://doi.org/10.1186/s12884-020-03292-1>
- Engidaw, M. T., Gebremariam, A. D., Abate, B. A., Tesfa, D., Tiruneh, S. A., Addisu, Y., & Belachew, Y. Y. (2023). Magnitude and Factors Associated with Gestational Weight Gain Adequacy among Pregnant Women in South Gondar Zone, Northwest Ethiopia. *Current Developments in Nutrition*, 7(12), 102031. <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2023.102031>
- Farias, D. R., Carrilho, T. R. B., Freitas-Costa, N. C., Batalha, M. A., Gonzalez, M., & Kac, G. (2021). Maternal mental health and gestational weight gain in a Brazilian Cohort. *Scientific Reports*, 11, 10787. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90179-6>

- Geda, Y. F., Mohammed, S. J., Berhe, T. M., Chibsa, S. E., Sahle, T., Lamiso, Y. Y., Mossa, K. A., & Gesese, M. M. (2023). Do pregnant African women exercise? A meta-analysis. *PLOS ONE*, 18(9), e0289421. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289421>
- Huang, D., Liang, M., Xu, B., Chen, S., Xiao, Y., Liu, H., Yin, D., Yang, J., Wang, L., Pan, P., Yang, Y., Zhou, W., & Chen, J. (2023). The association of insufficient gestational weight gain in women with gestational diabetes mellitus with adverse infant outcomes : A case-control study. *Frontiers in Public Health*, 11, 1054626. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1054626>
- Ito, M., Kyoizuka, H., Yamaguchi, T., Sugeno, M., Murata, T., Hiraiwa, T., Ito, F., Suzuki, D., Fukuda, T., Yasuda, S., Fujimori, K., & Nomura, Y. (2023). Association between Gestational Weight Gain and Risk of Hypertensive Disorders of Pregnancy among Women with Obesity : A Multicenter Retrospective Cohort Study in Japan. *Nutrients*, 15(11), 2428. <https://doi.org/10.3390/nu15112428>
- Jiang, F., Li, Y., & Sun, L. (2023a). Association between gestational weight gain and adverse neonatal outcomes in women conceiving with assisted reproductive technology : Evidence from the NVSS 2019–2021. *PLOS ONE*, 18(10), e0292665. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292665>
- Jiang, F., Li, Y., & Sun, L. (2023b). Association between gestational weight gain and adverse neonatal outcomes in women conceiving with assisted reproductive technology : Evidence from the NVSS 2019–2021. *PLOS ONE*, 18(10), e0292665. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292665>
- Ke, J.-F., Liu, S., Ge, R.-L., Ma, L., & Li, M.-F. (2023). Associations of maternal pre-pregnancy BMI and gestational weight gain with the risks of adverse pregnancy outcomes in Chinese women with gestational diabetes mellitus. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 23, 414. <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05657-8>
- Keles, E., Kaya, L., Yakşi, N., Kaya, Z., & Tosun, Ö. (s. d.). Impact of anthro-metabolic indices and gestational weight gain on maternal and neonatal outcomes : A prospective observational study. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 70(4), e20231101. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20231101>
- Kirchengast, S., Fellner, J., Haury, J., Kraus, M., Stadler, A., Schöllauf, T., & Hartmann, B. (2024). The Impact of Higher Than Recommended Gestational Weight Gain on Fetal Growth and Perinatal Risk Factors—The IOM Criteria Reconsidered. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(2), 147. <https://doi.org/10.3390/ijerph21020147>
- Kuang, J., Sun, S., & Ke, F. (2023). The effects of exercise intervention on complications and pregnancy outcomes in pregnant women with overweight or obesity : A systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 102(40), e34804. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000034804>
- Lajili, O., Htira, Y., Temessek, A., Hedfi, I., Ben Amara, S., & Ben Mami, F. (2022). Incidence des complications materno-fœtales au cours du diabète gestationnel. *La Tunisie Médicale*, 100(3), 241-246.
- Li, S., Wupuer, T., & Hou, R. (2024). Factors Influencing Delayed Onset of Lactogenesis : A Scoping Review. *International Journal of General Medicine*, 17, 2311-2326. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S452108>
- Madlala, H. P., Bengtson, A. M., Hannan, L., Malaba, T. R., Kalk, E., Nyemba, D., Boulle, A., & Myer, L. (2023). Maternal weight trajectories and associations with infant growth in South African women. *BMC Public Health*, 23, 2055. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16963-3>
- Mannino, A., Sarapis, K., Mourouti, N., Karaglanı, E., Anastasiou, C. A., Manios, Y., & Moschonis, G. (2023). The Association of Maternal Weight Status throughout the Life-Course with the Development of Childhood Obesity : A Secondary Analysis of the Healthy Growth Study Data. *Nutrients*, 15(21), 4602. <https://doi.org/10.3390/nu15214602>
- Miao, H., Liang, F., Zheng, Z., Chen, H., Li, X., Guo, Y., Li, K., Liu, X., & Xia, H. (2023). Weight progression and adherence to weight gain target in women with vs. without gestational diabetes : A retrospective cohort study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 23, 513. <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05832-x>
- Mogensen, C. S., Zingenberg, H., Svare, J., Astrup, A., Magkos, F., & Geiker, N. R. W. (2023). Gestational weight gain in women with pre-pregnancy overweight or obesity and anthropometry of infants at birth. *Frontiers in Pediatrics*, 11, 1142920. <https://doi.org/10.3389/fped.2023.1142920>
- Niyi, J. L., Li, Z., & Zumah, F. (2024a). Association between Gestational Weight Gain and Maternal and Birth Outcomes in Northern Ghana. *BioMed Research International*, 2024, 5526942. <https://doi.org/10.1155/2024/5526942>
- Niyi, J. L., Li, Z., & Zumah, F. (2024b). Association between Gestational Weight Gain and Maternal and Birth Outcomes in Northern Ghana. *BioMed Research International*, 2024, 5526942. <https://doi.org/10.1155/2024/5526942>
- Niyi, J. L., Li, Z., & Zumah, F. (2024c). Association between Gestational Weight Gain and Maternal and Birth Outcomes in Northern Ghana. *BioMed Research International*, 2024, 5526942. <https://doi.org/10.1155/2024/5526942>

- Paulsen, C. P., Bandak, E., Edemann-Callesen, H., Juhl, C. B., & Händel, M. N. (2023). The Effects of Exercise during Pregnancy on Gestational Diabetes Mellitus, Preeclampsia, and Spontaneous Abortion among Healthy Women—A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(12), 6069. <https://doi.org/10.3390/ijerph20126069>
- Pavlidou, E., Antasouras, G., Papadopoulou, S. K., Alexatou, O., Papandreou, D., Mentzelou, M., Tsourouflis, G., Louka, A., Rodopaïos, N. E., Chrysafi, M., Sampani, A., & Giaginis, C. (2023). Association of Maternal Risk Factors with the Prevalence of Caesarean Section Deliveries: A Cross-Sectional Study. *Medical Sciences*, 11(4), 66. <https://doi.org/10.3390/medsci11040066>
- Perumal, N., Wang, D., Darling, A. M., Liu, E., Wang, M., Ahmed, T., Christian, P., Dewey, K. G., Kac, G., Kennedy, S. H., Subramoney, V., Briggs, B., Fawzi, W. W., Abioye, A. I., Accrombessi, M., Adu-Afarwuah, S., Alves, J. G., de Araújo, C. A. L., Arifeen, S., ... Zhu, Z. (2023a). Suboptimal gestational weight gain and neonatal outcomes in low and middle income countries: Individual participant data meta-analysis. *The BMJ*, 382, e072249. <https://doi.org/10.1136/bmj-2022-072249>
- Perumal, N., Wang, D., Darling, A. M., Liu, E., Wang, M., Ahmed, T., Christian, P., Dewey, K. G., Kac, G., Kennedy, S. H., Subramoney, V., Briggs, B., Fawzi, W. W., Abioye, A. I., Accrombessi, M., Adu-Afarwuah, S., Alves, J. G., de Araújo, C. A. L., Arifeen, S., ... Zhu, Z. (2023b). Suboptimal gestational weight gain and neonatal outcomes in low and middle income countries: Individual participant data meta-analysis. *The BMJ*, 382, e072249. <https://doi.org/10.1136/bmj-2022-072249>
- Reed, J., Case, S., & Rijhsinghani, A. (2023). Maternal obesity: Perinatal implications. *SAGE Open Medicine*, 11, 20503121231176128. <https://doi.org/10.1177/20503121231176128>
- Saidi, L., Godbout, P. D., Morais-Savoie, C., Registe, P. P. W., & Bélanger, M. (2023). Association between physical activity education and prescription during prenatal care and maternal and fetal health outcomes: A quasi-experimental study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 23, 496. <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05808-x>
- Sámano, R., Martínez-Rojano, H., Chico-Barba, G., Mendoza-Flores, M. E., Flores-Quijano, M. E., Gamboa, R., Luna-Hidalgo, A., Restrepo-Mesa, S. L., Mier-Cabrera, J., & Peña-Camacho, G. (2024). Low Antenatal Care Number of Consultations Is Associated with Gestational Weight Gain and Birth Weight of Offspring of Teenage Mothers: A Study Based on Colombian and Mexican Cohorts. *Nutrients*, 16(21), 3726. <https://doi.org/10.3390/nu16213726>
- Sánchez-Polán, M., Nagpal, T. S., Zhang, D., Silva-Jose, C., Montejo, R., & Barakat, R. (2023). The Influence of Physical Activity during Pregnancy on Maternal Pain and Discomfort: A Meta-Analysis. *Journal of Personalized Medicine*, 14(1), 44. <https://doi.org/10.3390/jpm14010044>
- Saucedo, R., Peña-Cano, M. I., Díaz-Velázquez, M. F., Ferreira-Hermosillo, A., Solis-Paredes, J. M., Camacho-Arroyo, I., & Valencia-Ortega, J. (2023). Gestational Weight Gain Is Associated with the Expression of Genes Involved in Inflammation in Maternal Visceral Adipose Tissue and Offspring Anthropometric Measures. *Journal of Clinical Medicine*, 12(21), 6766. <https://doi.org/10.3390/jcm12216766>
- Shiraishi, M., Kurashima, Y., & Harada, R. (2024). Association Between Body Image Before and During Pregnancy and Gestational Weight Gain in Japanese Women: A Prospective Cohort Study. *Maternal and Child Health Journal*, 28(4), 708-718. <https://doi.org/10.1007/s10995-023-03854-7>
- Sun, H., Su, X., Mao, J., & Du, Q. (2023). Impact of pre-pregnancy weight on the risk of premature rupture of membranes in Chinese women. *Heliyon*, 9(11), e21971. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21971>
- Ukah, U. V., Bayrampour, H., Sabr, Y., Razaz, N., Chan, W.-S., Lim, K. I., & Lisonkova, S. (2019). Association between gestational weight gain and severe adverse birth outcomes in Washington State, US: A population-based retrospective cohort study, 2004–2013. *PLoS Medicine*, 16(12), e1003009. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003009>
- Wang, D., Nguyen, C. H., & Fawzi, W. W. (2023). The Effects of Antenatal Interventions on Gestational Weight Gain in Low- and Middle-Income Countries: Protocol for a Systematic Review. *JMIR Research Protocols*, 12, e48234. <https://doi.org/10.2196/48234>
- Wang, K., Shang, B., Ye, P., Wei, Q., Zhang, Y., & Shi, H. (2023). Prospective Association between Total and Trimester-Specific Gestational Weight Gain Rate and Physical Growth Status in Children within 24 Months after Birth. *Nutrients*, 15(21), 4523. <https://doi.org/10.3390/nu15214523>
- Wang, L., Zhang, X., Chen, T., Tao, J., Gao, Y., Cai, L., Chen, H., & Yu, C. (2021). Association of Gestational Weight Gain With Infant Morbidity and Mortality in the United States. *JAMA Network Open*, 4(12), e2141498. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.41498>
- Wang, X., Yan, M., Xu, Z., & Zhuang, L. (2023). Maternal and neonatal outcomes in women with twin pregnancies based on gestational weight gain: An updated systematic

review and meta-analysis. Pakistan Journal of Medical Sciences, 39(4), 1166-1177. <https://doi.org/10.12669/pjms.39.4.7529>

Wei, X., Shen, S., Huang, P., Xiao, X., Lin, S., Zhang, L., Wang, C., Lu, M.-S., Lu, J., Tam, W. H., Wang, C. C., He, J.-R., & Qiu, X. (2022). Gestational weight gain rates in the first and second trimesters are associated with small for gestational age among underweight women : A prospective birth cohort study. BMC Pregnancy and Childbirth, 22, 106. <https://doi.org/10.1186/s12884-022-04433-4>

Wilkins, E. G., Sun, B., Thomas, A. S., Alabaster, A., Greenberg, M., Sperling, J. D., Walton, D. L., Alves, J., & Gunderson, E. P. (2023). Low gestational weight gain (+2.0 to 4.9 kg) for singleton-term gestations associated with favorable perinatal outcomes for all prepregnancy obesity classes. AJOG Global Reports, 3(3), 100246. <https://doi.org/10.1016/j.xagr.2023.100246>

Wu, Y., Wan, S., Gu, S., Mou, Z., Dong, L., Luo, Z., Zhang, J., & Hua, X. (2020). Gestational weight gain and adverse pregnancy outcomes : A prospective cohort study. BMJ Open, 10(9), e038187. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-038187>

Xu, M.-Y., Guo, Y.-J., Zhang, L.-J., & Lu, Q.-B. (2022). Effect of individualized weight management intervention on excessive gestational weight gain and perinatal outcomes : A randomized controlled trial. PeerJ, 10, e13067. <https://doi.org/10.7717/peerj.13067>

Yang, W., Han, F., Gao, X., Chen, Y., Ji, L., & Cai, X. (2017). Relationship Between Gestational Weight Gain and Pregnancy Complications or Delivery Outcome. Scientific Reports, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-12921-3>

Yayla Abide, C., Bostanci Ergen, E., & Kilicci, C. (2018). Association Between Gestational Weight Gain and Maternal and Neonatal Outcomes. Eastern Journal Of Medicine, 23(2), 115-120. <https://doi.org/10.5505/ejm.2018.49389>

Zhu, Y., Zhang, J., Li, Q., & Lin, M. (2023a). Association between gestational weight gain and preterm birth and post-term birth : A longitudinal study from the National Vital Statistics System database. BMC Pediatrics, 23, 127. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-03951-0>

Zhu, Y., Zhang, J., Li, Q., & Lin, M. (2023b). Association between gestational weight gain and preterm birth and post-term birth : A longitudinal study from the National Vital Statistics System database. BMC Pediatrics, 23, 127. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-03951-0>

Zhu, Y., Zheng, Q., Pan, Y., Jiang, X., Li, J., Liu, R., & Huang, L. (2024). Association between prepregnancy body mass index or gestational weight gain and adverse pregnancy

outcomes among Chinese women with gestational diabetes mellitus : A systematic review and meta-analysis. BMJ Open, 14(2), e075226. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-075226>