

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SAAD DAHLAB - BLIDA 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master dans le domaine SNV
Filière Sciences Biologiques

Option : Biochimie

Thème

Analyse de l'évolution de la glycémie chez la femme
enceinte : facteurs de risque et conséquences

Présenté par :

SEKKAL Lamia

Date de soutenance :

Devant le jury :

	Grade/ Lieu	Qualité
Mme AMOKRANE A.	MAA/USDB1	President(e)
Mme ROUAKI F.	MCA/USDB1	Examineur(trice)
Mme BELKHITER S.	MCB/USDB1	Promoteur(trice)

Promotion : 2021-2022

REMERCIEMENTS :

Au nom d'ALLAH, le tout miséricordieux,

*Je tiens à remercier **le bon Dieu** tout. Puissant de m'avoir illuminé et ouvert les portes du savoir et m'a donné la volonté, le courage et la patience, et qui m'a guidé dans la bonne voie de la science et de la connaissance.*

Je tiens à remercier vivement la promotrice Madame Belkhitir S. pour sa confiance, sa disponibilité et ses conseils avisés.

Je remercie aussi Madame Amokrane A. pour avoir accepté de présider le jury et Madame Rouakj .F pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Je remercie infiniment le service public de maternité spécialisée mère et enfant Tidjani Hdem dans la wilaya Tipaza

Dédicace:

A u terme de ce travail :

Je remercie en premier lieu Dieu le tout puissant qui m'a illuminé et ouvert les portes du savoir et de m'a donné le courage et la volonté pour bien mener ce travail.

C'est avec une grande joie, que j'exprime mes sentiments les plus nobles, en dédiant ce Modeste travail en souhaitant qu'il soit à la hauteur.

A Mes très chers parents qui ont toujours étaient là pour moi , tout au long de mes études et qui m'ont donné un magnifique model de labeur et de persévérance.

A Mes chères frères et sœurs pour m'avoir encouragé moralement et matériellement (Seif Eddine, Mohamed, Ikrem , Yamine , Siham)

Merci à tous

Tous ceux qui me connaissent de prés ou de loin

Résumé

Le diabète gestationnel ou diabète de grossesse est une augmentation de la glycémie qui apparaît pendant la grossesse et disparaît après l'accouchement. Il a un impact sur la santé de la mère et de l'enfant.

L'objectif de ce travail est de déterminer quelques facteurs de risque par un questionnaire (âge, poids, nombre de grossesses, antécédents familiaux), qui mènent à développer un diabète gestationnel chez les femmes enceintes. Nous avons aussi étudié l'impacte du diabète gestationnel sur d'autres paramètres biochimiques (urée, créatinine, glycémie, FNS, TP, TCA, CRP et d'autres paramètres....) chez ces femmes au laboratoire.

Nos résultats, prospectives ont montré que l'âge supérieur à 35 ans, le surpoids, et les antécédents familiaux sont des facteurs de risque de développer un diabète gestationnel, ce qui conduit à l'accouchement par césarienne et un surpoids chez le nourrisson. Pour les paramètres, biochimiques les résultats étaient non significatifs entre les femmes ayant un diabète gestationnel et entre femmes témoins sauf la glycémie qui a montré une différence significative entre les deux groupes.

En conclusion, le diabète gestationnel est une maladie complexe qui affecte la santé de la mère et du bébé celle-ci demande un suivi rigoureux pendant la grossesse, l'accouchement et après.

Mots clés : diabète gestationnel, femmes enceintes, facteurs de risques.

Abstract

Gestational diabetes is an increase in blood sugar levels that occurs during pregnancy and disappears after delivery. It has an impact on the health of the mother and the child.

The aim of this work is to determine some risk factors (age, weight, number of pregnancies, family history), which lead to the development of gestational diabetes in pregnant women. We also studied the impact of gestational diabetes on other biochemical parameters (urea, creatinine, blood glucose, NSF, PT, APTT, CRP and other parameters...) in these women in the laboratory.

Our prospective results showed that age over 35 years, overweight, and family history are risk factors for developing gestational diabetes, which leads to caesarean delivery and overweight in the infant. For the biochemical parameters, the results were non-significant between women with gestational diabetes and control women except for blood glucose which showed a significant difference between the two groups.

In conclusion, gestational diabetes is a complex disease that affects the health of both mother and baby and requires careful monitoring during pregnancy, delivery and after.

Key words: gestational diabetes, gestational women, risk factors.

ملخص

سكري الحمل أو سكري الحمل هو زيادة في نسبة السكر في الدم تظهر أثناء الحمل وتختفي بعد الولادة. لها تأثير على صحة كل من الأم والطفل.

الهدف من هذا العمل هو تحديد بعض عوامل الخطر من خلال استبيان (العمر ، الوزن ، عدد حالات الحمل ، التاريخ العائلي) ، مما يؤدي إلى الإصابة بسكري الحمل عند النساء الحوامل. درسنا أيضًا تأثير سكري الحمل على المعلمات وغيرها من CRP ، و TCA ، و TP ، و FNS الكيمائية الحيوية الأخرى (اليوريا ، والكرياتينين ، وسكر الدم ، و العوامل ، وما إلى ذلك) في هؤلاء النساء في المختبر.

أظهرت نتائجنا المرتقبة أن العمر فوق 35 عامًا ، وزيادة الوزن ، والتاريخ العائلي هي عوامل خطر للإصابة بسكري الحمل ، مما يؤدي إلى الولادة القيصرية وزيادة الوزن عند الرضع. بالنسبة للمعلمات البيوكيميائية ، كانت النتائج غير معنوية بين النساء المصابات بسكري الحمل وبين النساء الضابطة ، باستثناء نسبة السكر في الدم التي أظهرت فرقًا معنويًا بين المجموعتين.

في الختام ، يعد سكري الحمل مرضًا معقدًا يؤثر على صحة الأم والطفل على حد سواء ، ويتطلب مراقبة صارمة أثناء الحمل والولادة وبعدها.

الكلمات المفتاحية: سكري الحمل ، الحمل ، عوامل الخطر

Liste des abréviations

ACOG: American College of Obstetricians and Gynecologists

ADA: American Diabetes Association

ASG : Auto Surveillance Glycémique

CNGOF : Le Collège National des Gynécologues Obstétriciens Français.

CRP : Protéine C-réactive

DG : Diabète Gestationnel

FNS : numération formule sanguine

GHR : Grossesse à haut risque

GN : grossesse normale

Groups OMS: Organisation mondiale de la santé

HAS : Haute Autorité de Santé.

Hb : Globules rouges (hématies)

HbA1c : L'hémoglobine Glyquée.

HGPO : Epreuve d'hyperglycémie orale provoquée

HPL : Hormone Lactogène Placentaire

HTA : Hypertension Artérielle

IADPSG: International Association of the Diabetes and Pregnancy Study

Kg : Kilogramme

MFIU : La mort fœtale in utéro

MODY: Maturity-Onset Diabetes of the Youth

NFS : la Numération Formule Sanguine .

NICE : National Institute for Health and Care Excellence

NICE: National Institute for Health and Care Excellence

N-nés : nouveau- nés

NS : Non significatif

OR : Odds ratio

PLT : Plaquettes ou thrombocytes

RT : Réactif de travail

SA : Semaines D'aménorrhée

TCA : Temps de céphaline activée

THS : Très hautement significatif

TP : Taux de prothrombine

Liste des figures

Figure 01: Les facteurs de risque du diabète gestationnel	6
Figure 2: Dépistage du diabète gestationnel	11
Figure 3: Les valeurs de DG.....	19
Figure 4: Tranche d'âge des patientes.....	31
Figure 5 : Poids des patientes.....	31
Figure 6: Pourcentage des femmes traitées et non traitées par l'insuline.....	33
Figure 7: Pourcentage des femmes mise sous régime et sans régime.....	34
Figure 8: Pourcentage de voie d'accouchement chez les patientes	34

Liste des tableaux

Tableau 1 : Critères pour le diagnostic de diabète, en dehors de la grossesse	3
Tableau 2 : Critère récente utilisés par les différentes associations pour le diagnostique du diabète gestationnel.....	12
Tableau 3 : Les objectifs glycémiques de nouveau-nés.....	16
Tableau 4 : Stratégie de suivi après DG	18
Tableau 5 : La quantité des réactifs ajoutés dans les cuves.....	24
Tableau 6: La quantité des réactifs ajoutés dans les cuves.....	25
Tableau 7 : La quantité du réactif R2 NaClO hypochlorite de sodium ajouté dans les cuves.....	26
Tableau 8 : La quantité des réactifs ajoutés dans les cuves.....	27
Tableau 9: Dilution CRP.....	28
Tableau 10: Moyennes et écarts types des paramètres de risque quantitatifs liés au diabète gestationnel.....	30
Tableau 11: Relation entre antécédent personnel et l'apparition du diabète gestationnel.....	32
Tableau 12: Relation entre antécédents familiaux et le diabète gestationnel.....	32
Tableau 13: Relation entre la prise de contraception et l'apparition de diabète gestationnel.....	33
Tableau 14: Poids moyens des nouveau- nés issus de diabète gestationnel et issus de grossesse normale.....	35
Tableau 15: Comparaison de quelques paramètres biochimiques chez les femmes ayant un diabète gestationnel et les femmes ayant une grossesse normale	37

Sommaire

Introduction	1
---------------------------	---

1. Synthèse bibliographique

1- Diabètes gestationnel.....	3
1.1 Définition du diabète.....	3
1.2 Epidémiologie du diabète gestationnel.....	4
1.3 physiopathologie du diabète gestationnel.....	4
1.4 facteurs de risques diabète gestationnel.....	5
1.5 complications du diabète gestationnel	6
1.5.1 complications maternelle	6
1.5.2 complications périnatales (foetales et néonatales)	7
1.5.3 complications chez les enfants a long terme.....	9
1.6 Dépistage du diabète gestationnel.....	10
1.7 Prise en charge du diabète gestationnel.....	13
1.7.1 auto surveillance glycémique.....	13
1.7.2 les règles hygièno diététique	14
1.7.3 l'activité physique	14
1.7.4 l'insulino thérapie.....	14
1.7.5 prise en charge obstétricale (l'accouchement).....	15
1.7.6 la prise en charge postnatale	16
1.7.7 la prise en charge de la mère.....	17
1.8 La prévention	18
1.8.1 contrôle de la glycémie	18
1.8.2 suppléments de multivitaminés et minéraux	19
1.8.3 prévention du diabète de type 2	20

2. Matériel et méthodes

2.1 Le but de notre étude	21
---------------------------------	----

2.2 Étude prospective	21
2.2.1 Type et cadre d'étude	21
2.2.2 Population étudiée	21
2.2.3 Questionnaire individuel	21
2.2.4 Considération éthiques	22
2.3 Analyse statistique des données	22
2.4 Étude pratique	23
2.4.1 Matériels et produits pour analyses (créatinine urée et glycémie).....	23
2.4.2 Prélèvements sanguins	23
2.4.3 Détermination quantitative de la créatinine	23
2.4.4 Détermination quantitative de l'urée	24
2.4.5 Détermination quantitative du glucose	26
2.4.6 Détermination quantitative du CRP (protéine C réactive).....	27
2.4.7 Détermination quantitative du TP (taux de prothrombine)	28
2.4.8 TCK	28
2.4.9 Analyse de FNS, GB, HB, PLT.....	29

3. Résultats et discussion

3.1 Facteurs de risque quantitatifs	30
3.1.1 Age	30
3.1.2 Poids	31
3.2 Facteur de risque qualitatif	32
3.2.1 Antécédente personnel	32
3.2.2 Antécédente familiaux	32
3.2.3 Contraception	32
3.3 Les conséquences	33
3.3.1 L'insuline	33
3.3.2 Régime	33

3.3.3 voie d'accouchement	34
3.3.4 Poids du nouveau-né.....	35
3.4 Paramètres biochimiques	35
3.4.1 L'urée	35
3.4.2 Créatinine.....	35
3.4.3 Glycémie	35
3.4.4 FNS (numération formule sanguine).....	36
3.4.5 Globules rouges (hématies), Hb.....	36
3.4.6 PLT (plaquettes ou thrombocytes)	36
3.4.7 TP (taux de prothrombine).....	36
3.4.8 TCA (temps de céphaline activée).....	36
3.4.9 CRP (la protéine c activée).....	36
Discussion	38
Conclusion	42
Références bibliographiques	

Introduction :

D'après l'organisation mondiale de la santé (OMS), le diabète gestationnel est une complication médicale de la grossesse, défini comme un trouble de la tolérance glucidique conduisant à une hyperglycémie de sévérité variable, débutant ou diagnostiqué pour la première fois pendant la grossesse, quels que soient le traitement nécessaire et l'évolution dans le post-partum.

Les risques liés au diabète gestationnel sont corrélés à la sévérité de l'hyperglycémie et une prise en charge adaptée permet de réduire les complications fœto-maternelles.

Pendant la grossesse, certaines des hormones que produit le placenta sont hyperglycémiantes. L'organisme a donc besoin d'utiliser plus d'insulines pour conserver un taux de glycémie normal et faire baisser le taux de sucre dans le sang. Or, il arrive que le pancréas ne réussisse pas à apporter l'insuline nécessaire (Giphar ,2021).

La glycémie (taux de sucre dans le sang) augmente alors et dépasse les taux de référence : c'est l'apparition du diabète gestationnel. Il disparaît en général après la grossesse (post partum).

Ce diabète apparaît avec la grossesse et disparaît pour la plupart des femmes après l'accouchement. Cependant, un nombre d'entre elles risquent de développer ultérieurement un diabète de type 2.

Cependant, une prise en charge étroite et un suivi rigoureux multidisciplinaire entre le diabétologue et l'obstétricien pendant la grossesse, sont indispensables pour limiter les complications, d'où l'importance de la programmation de la grossesse en cas de diabète pré-gestationnel et du dépistage précoce du diabète gestationnel en cas de facteurs de risque.

En Algérie le diabète gestationnel présente un vrai problème de santé publique, dont la fréquence en Algérie se situe autour de 6% selon les critères de l'OMS et à 14,6% selon les nouveaux critères de l'IADPSG occupe une place importante en diabétologie (Bensalem et al ., 2015).

Ce travail est une étude prospective nous allons étudier les facteurs de risque de l'apparition du diabète gestationnel chez certaines femmes en comparaison avec d'autres femmes n'ayant

pas développé un diabète gestationnel, à cet effet un questionnaire a été établi, nous avons également suivi ces femmes sur le plan thérapeutique mais aussi nous avons étudié les conséquences sur les nouveau-nés.

Nous avons également réalisé une étude pratique au laboratoire afin de déterminer et évaluer quelques paramètres biochimiques chez les femmes enceintes qui présentent un diabète gestationnel avec leurs nouveau-nés et comparés à ceux des femmes témoins sans aucune pathologie au cours de la grossesse.

Synthèse bibliographique

1. Diabète Gestationnel

1.1. Définition du diabète gestationnel (DG) :

Le diabète est une maladie chronique due à une affection métabolique ayant de multiples étiologies. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) , Le diabète gestationnel est une complication médicale de la grossesse, défini comme « Un trouble de la tolérance glucidique conduisant à une hyperglycémie de sévérité variable, débutant ou diagnostiqué pour la première fois pendant la grossesse, quel que soit le traitement nécessaire et l'évolution dans le post-partum » (OMS,2013) . Il est diagnostiqué durant le deuxième ou le troisième trimestre de la grossesse » (Pirson et *al.*, 2016). En revanche, il s'agit le plus souvent d'un diabète de type 2. (GOBR , 2010) .l'ADA (American diabetes association) recommande de dépister les femmes à risque de diabète de type 2 , à la première visite prénatale , en utilisant les critères habituels suivant :

Tableau 1 : Critères pour le diagnostic de diabète, en dehors de la grossesse

Glycémie à jeun ≥ 126 mg/dl (à jeun = au moins 8h sans manger) et / ou :
Glycémie à 2h de l'HGPO 75g de glucose ≥ 200 mg/dl et / ou :
HbA1c $\geq 6.5\%$ et / ou :
Symptômes d'hyperglycémie et glycémie ≥ 200 mg/dl

(ADA, 2016)

1.2. Epidémiologie du diabète Gestationnel :

Selon Pirson et *al* (2016), la prévalence du diabète gestationnel est difficile à estimer, elle est très variable dans le monde et parfois même au sein d'un même pays en fonction de :

— L'origine ethnique des habitants ;

1. Synthèse bibliographique

- La méthode de dépistage (universel ou ciblé) ;
- Les critères diagnostiques utilisés ;
- La prévalence du diabète de type 2 dans chaque pays

La prévalence du diabète gestationnel (DG) chez les femmes enceintes est généralement estimée entre 2% et 6% dans la plupart des pays développés (Schneider et al ., 2012).

Mais cette pathologie obstétricale, ces valeurs sont plus élevés jusqu'à 22 % dans certaines populations (UAE 12,5%, Chine 2,3%, USA 2,8%, Inde 18,9%), en raison de l'absence de consensus quant aux critères de dépistage et diagnostic (Fortas, 2012) .

En Algérie, la prévalence du diabète gestationnel varie entre 2 à 5% des femmes enceintes (Lamri et al ., 2014). La prévalence du diabète sucré non diagnostiqués en Afrique du nord variait de 18 % à 75 % de tous les cas de diabète (Asmelash et al., 2019) .

1.3. Physiopathologie du diabète gestationnel :

Le diabète gestationnel est la conséquence d'un défaut d'adaptation à l'insulino - résistance qui s'installe physiologiquement au cours de la grossesse (Valle et al ., 2011).

Le terrain hormonal pendant la grossesse entraine des modifications du métabolisme glucidique afin d'assurer une nutrition adéquate nécessaire à la mère et au bon développement du fœtus. L'organisme maternel s'adapte par un hyperinsulinisme réactionnel à l'insulinorésistance physiologique afin de maintenir une glycémie (Bous, 2015).

Pendant la grossesse, il se crée un état diabétogène où existe physiologiquement un état Physiopathologie du diabète gestationnel d'insulinorésistance progressif et réversible qui est compensé par un hyperinsulinisme, on distingue 3 périodes successives :

- Une phase anabolique au 1^{er} trimestre :
- Une phase catabolique à partir du 2^{ème} trimestre

- Une phase catabolique à partir du 3^{ème} trimestre
- En cas de diabète gestationnel :

Il existe alors chez le fœtus, dû à l'hyperglycémie maternelle, un hyperinsulinisme fœtal responsable de la macrosomie et des complications néonatales (Dray et *al.*, 2009).

L'insulinorésistance est modulée par l'HPL (l'hormone lactogène placentaire), et par d'autres hormones telles que la leptine (hormone qui régule les réserves de graisse dans l'organisme et contrôle la sensation de satiété), la prolactine (qui a un effet lactogénique) .

Ces hormones sont particulièrement diabéto-gène. L'insulinorésistance est majorée par une obésité, ou une inactivité, elle entraîne donc une augmentation progressive des besoins en insuline.

Une femme n'ayant pas de diabète gestationnel avant sa grossesse, mais présentant des facteurs de risque, est susceptible de développer un trouble de la tolérance aux glucides (Maunand, 2010).

Malgré l'accroissement de toutes ces hormones, la plupart des femmes enceintes parviennent à maintenir un équilibre glycémique normal par l'augmentation de la production d'insuline qui résulte en un hyperinsulinisme réactionnel (Maunand, 2010).

1.4. Facteurs de risques du diabète gestationnel :

D'après Jacqueminet (2010), les facteurs de risque du diabète gestationnel sont (figure 1):

- L'âge maternel supérieur à 35 ans) ;
- Le surpoids maternel avant la grossesse (IMC > 25 kg/m²) :

Surpoids (IMC > 25) associée à un diabète gestationnel déséquilibré peut augmenter le risque de pré-éclampsie.

- L'origine ethnique (origine indienne et asiatique, notamment chinoise; le risque chez les races noires et hispaniques est plus controversé) ;

1. Synthèse bibliographique

- les antécédents familiaux de diabète : de 1^{er} degré de diabète de type 2 , Macrosomie dans la fratrie , Obésité familiale , Vasculaire précoce (HTA, coronarite, AVC),
- les antécédents de diabète gestationnel ou de macrosomie ;
- Les antécédents d'hypertension artérielle :

Les risques d'hypertension artérielle et de pré-éclampsie sont augmentés et dépendent de l'équilibre glycémique. Ils diminueraient par une prise en charge efficace.

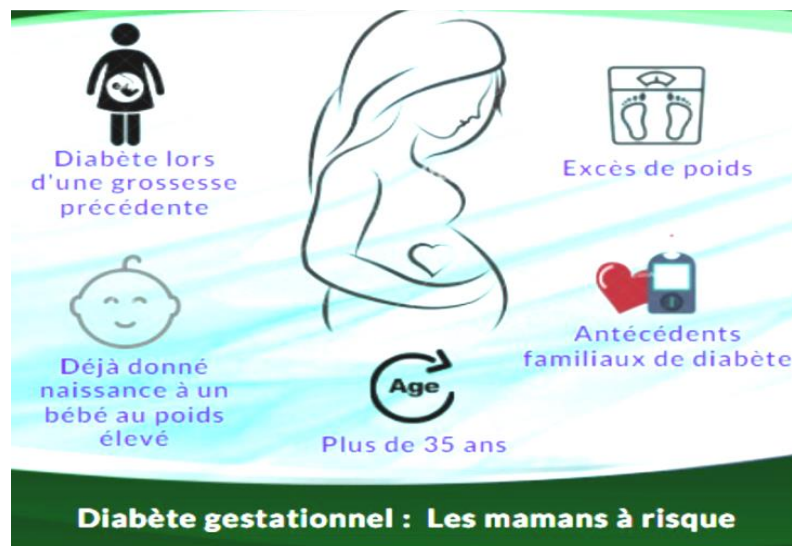


Figure01 : Les facteurs de risque du diabète gestationnel

1.5. Complication du diabète gestationnel :

1.5.1. Complications maternelles :

Le diabète gestationnel est associé à un risque accru d'hypertension artérielle gravidique et de pré-éclampsie chez la mère (Rice et *al.*, 2016).

L'hyperglycémie s'associe souvent à un risque infectieux (infections urinaires et vaginales). Il est donc recommandé de réaliser chaque mois une bandelette urinaire pour dépister une bactériurie asymptomatique.

Selon Bous (2015), les complications a court et moyen terme sont :

1. Synthèse bibliographique

- Le risque d'endométrite du post-partum peut être augmenté.
- L'étude HAPO a permis de mettre en évidence la relation positive entre le diabète gestationnel et le taux de césarienne.

Il existe aussi des complications à long terme selon Bous (2015) ;

- Dans les 5 à 10 années qui suivent leur grossesse, 10 à 60 % de ces femmes auront un risque de développer un diabète de type 2.
- Ce risque est augmenté en cas de surcharge pondérale, d'apparition du diabète gestationnel avant 24 SA et si une insulinothérapie est nécessaire pour la prise en charge.
- Le risque de développer un diabète gestationnel lors d'une future grossesse est supérieur à 30 %.

1.5.2. Complications périnatales (fœtales et néonatales) :

Les complications périnatales spécifiquement liées au diabète gestationnel sont rares mais elles sont augmentées en cas de diabète de type 2 méconnu. (Burguet, 2010). D'après Bous (2015), les complications fœtales à court et moyen terme sont :

- **La mort fœtale *in-utero* (MFIU) :**

Le risque de MFIU est accru à partir de 38 SA, il est d'environ 3% notamment si le diabète gestationnel est mal équilibré. Il est diminué grâce à une meilleure prise en charge, une surveillance rigoureuse de la glycémie maternelle et de la vitalité cardiaque du fœtus.

- **La macrosomie :**

Elle se définit par un poids de naissance supérieur à 4000 grammes ou supérieur au 90ème percentile pour l'âge gestationnel. C'est le principal risque lié au diabète gestationnel (15 à 30 % des cas), il est diminué par le traitement.

- **La cardiomyopathie hypertrophique :**

Elle survient lors d'un diabète gestationnel mal équilibré. Il s'agit d'une hypertrophie des parois ventriculaires, prédominant sur le septum. A la naissance, la

présence d'une tachycardie peut faire suspecter une cardiomyopathie hypertrophique en voie de décompensation.

- **La prématurité :**

Elle est le plus souvent spontanée. La surdistension utérine liée à l'excès de liquide amniotique, à l'hydramnios et à la macrosomie augmente le risque de menace d'accouchement prématuré. De plus, elle est favorisée par un diabète déséquilibré, et le risque de pré-éclampsie.

- **La rupture prématurée des membranes**

Elle est liée à la surdistension utérine engendrée par l'hydramnios et/ou la macrosomie.

- **La détresse respiratoire par maladie des membranes hyalines :**

Elle est due à un retard de maturation du surfactant pulmonaire suite à l'hyperinsulinisme fœtal, la prématurité, l'inhalation de liquide amniotique, une souffrance fœtale aiguë et l'extraction par césarienne avant le début du travail.

- **L'hypoglycémie néonatale :**

Il s'agit d'une glycémie inférieure ou égale à 0,40 g/l, liée à la persistance de l'hyperinsulinisme du nouveau-né alors que les apports glucidiques maternels sont interrompus suite au clampage du cordon. Elle sera surveillée régulièrement pendant les 48 premières heures en suite de naissance.

- **L'hypocalcémie :**

Elle est précoce et souvent asymptomatique. Elle est prévenue par l'administration systématique de vitamine D chez tous les nouveau-nés. On parle de tendance hypocalcémique entre 1,80 et 2 mmol/l. Lorsque la calcémie diminue en dessous de 1,80 mmol/l, il est nécessaire d'instaurer un apport en calcium par voie intraveineuse.

1.5.3 Complications chez les enfants à long terme

- La polyglobulie et l'ictère néonatal :

L'hypoxie tissulaire et l'hyperinsulinisme fœtal entraînent une production excessive d'érythropoïétine, responsable d'une polyglobulie, induisant une hyperbilirubinémie. Il faut donc surveiller l'absence d'ictère pathologique lors des premiers jours de vie.

L'hyperglycémie maternelle durant la grossesse est associée avec un risque majoré d'obésité dans l'enfance (Hilier *et al.*, 2007 ; Zhao *et al.*, 2016).

A long terme, ces enfants ont un risque accru de développer un diabète de type 2, une hypertension artérielle et une obésité.

1.6. Dépistage du diabète gestationnel

Depuis mars 2010, un consensus international a été proposé par l'International Association of Diabetes Pregnancy Study Group (IADPSG) en s'appuyant sur les résultats de l'étude Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) initiée en 2002 (Bous, 2015). Cette étude HAPO avait pour objectif d'établir un lien entre l'hyperglycémie maternelle et les complications materno-fœtales suite à une hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO) à 75 gr de glucose entre 24 et 32 SA. Le dépistage du diabète gestationnel se fait de façon ciblée et ne s'adresse qu'aux femmes enceintes qui présentent au moins un des facteurs de risque.

Cependant, le dépistage du diabète gestationnel doit être effectué au 6^{ème} mois de grossesse, entre la 24^{ème} et la 28^{ème} semaine, période à laquelle la tolérance glucidique se détériore pendant la grossesse. Au-delà de cette période, si les résultats sont normaux, il n'y a pas de recommandation pour effectuer un test supplémentaire (Benchimol *et al.*, 2006).

Afin de diagnostiquer un diabète gestationnel, la méthode qui est le plus souvent utilisée et préconisée est l'hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO), (Metzger *et al.*, 2008).

Une charge de 100g de glucose était donnée à la patiente puis la glycémie est mesurée à jeun, à 1 heure, à 2 heures et à 3 heures après le début du test.

1. Synthèse bibliographique

Le test était positif si au moins deux des valeurs précitées étaient dépassées (Vinokuroff, 2013). Selon ADA (2004), les méthodes de dépistage telles que présentées dans le schéma présent dans la figure 2 et le tableau 2 sont :

- **La glycémie à jeun**

Au premier trimestre de la grossesse, le dépistage consiste en la réalisation d'une glycémie à jeun avant 12 SA.

- si la glycémie est supérieure ou égale à 0,92 g/L (5,1 mmol/L), on parle de diabète gestationnel
- si la glycémie est supérieure ou égale à 1,26 g/L (7 mmol/L), il s'agit d'un diabète de type 2 (accord professionnel).
- Si la glycémie à jeun est $< 0,92$ g/L, il est alors recommandé de réaliser une HGPO entre 24 et 28 SA.

- **Hyperglycémie orale provoquée 75 grammes**

Il s'agit de la méthode recommandée pour le diagnostic du diabète gestationnel (accord professionnel) depuis 2010.

Les patientes sont dépistées entre 24 et 28 SA, par une HGPO avec une dose de charge de 75 gr de glucose après la réalisation d'une glycémie à jeun. Une prise de sang est réalisée à 1 h et à 2 h après l'ingestion du glucose.

Les seuils d'hyperglycémie pathologiques retenus sont :

- à jeun, supérieur ou égal à 0,92 g/L soit 5,1 mmol/L
- post-prandiale à 1 h, supérieur ou égal à 1,80 g/L soit 10,0 mmol/L
- post prandiale à 2 h, supérieur ou égal à 1,53 g/L soit 8,5 mmol/L

La présence d'au moins une valeur pathologique suffit au diagnostic de diabète gestationnel.

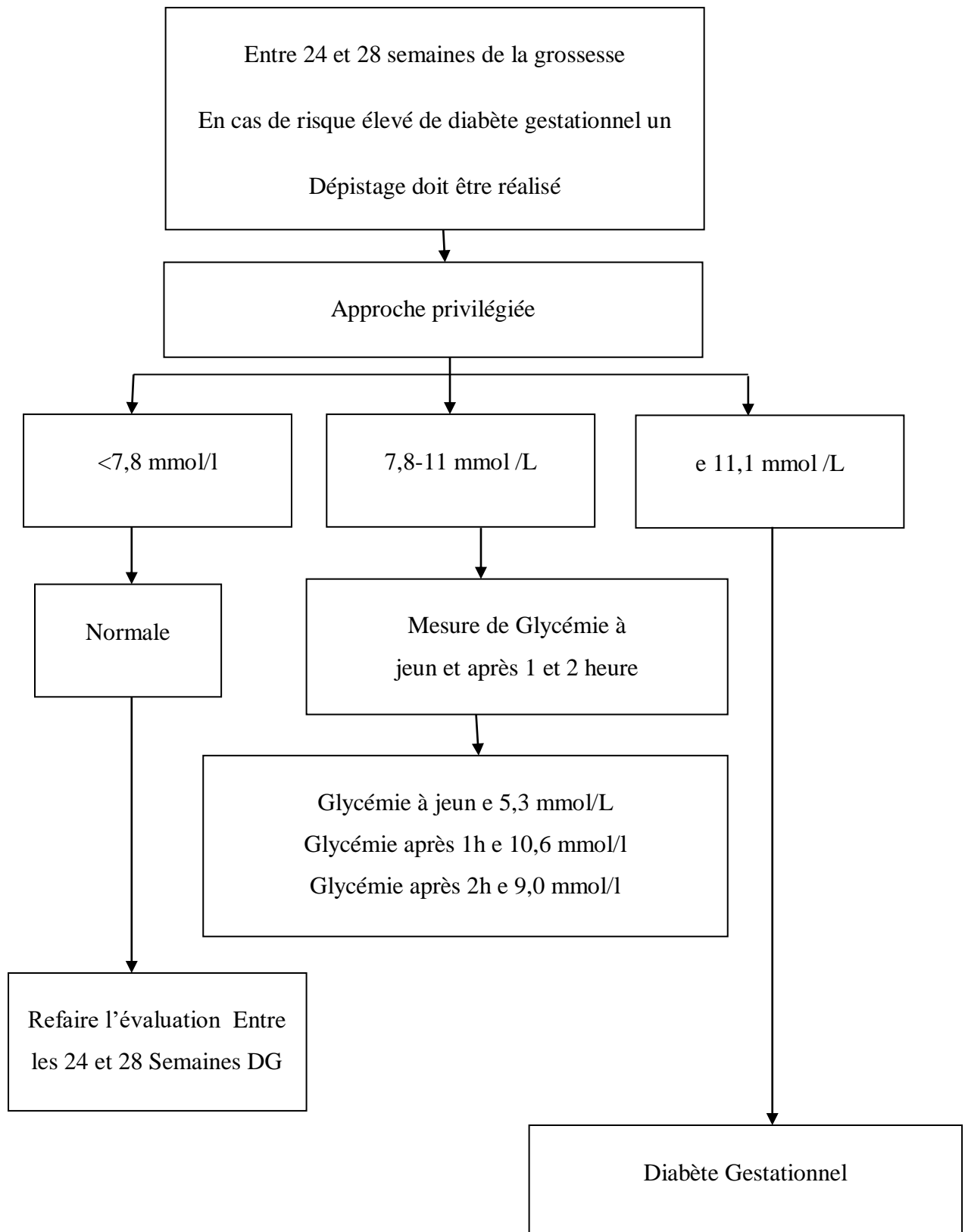


Figure 02 : Dépistage du diabète gestationnel (Vinokuroff, 2013)

Tableau 02 : Critère récente utilisés par les différentes associations pour le diagnostique du diabète gestationnel

	Critère OMS 1999	ACOG 2001	IADPSG OMS2013 ADA 2014	NICE 2015
	HGPO 75g 1 valeur pathologique	HGPO100g 2 valeurs Pathologique	HGPO75g 1 valeur pathologique	HGPO 75g 1 valeur pathologique
HGPO 0	e 110 mg/dl	e 95 mg/dl	e 92 mg/dl	e 101 mg/dl
HGPO 1h		e 180 mg/dl	e 180 mg/dl	
HGPO 2h	e 140 mg/dl	e 155 mg/dl	e 153 mg/dl	e 140 mg/dl
HGPO 3h		e 140 mg/dl		

(Nathalie ,2016).

1.7. Prise en charge du diabète gestationnel :

La prise en charge thérapeutique du diabète gestationnel pour objectif de diminuer la survenue de complication materno-fœtales en abaissant le niveau glycémique des patientes et en organisant également la prise en charge obstétricale.

Différentes stratégies thérapeutiques vont permettre de gérer le diabète gestationnel et ainsi de diminuer les risques de complications périnatales sévères, de macrosomie fœtale et de pré-éclampsie liée au diabète gestationnel (Marpeau et *al.*, 2010).

(CNGOF, 2010) et l'American Diabète Association (ADA, 2011) ont mis en place des recommandations nationales et internationales concernant la prise en charge du diabète gestationnel.

La prise en charge doit être précoce et multidisciplinaire (sage-femme, obstétricien, diabétologue, diététicien et pédiatre).

1.7.1 Auto surveillance glycémique (ASG) :

L'**auto surveillance glycémique (ASG)** permet de surveiller les patientes et d'indiquer l'insulinothérapie (grade C). Lorsque les femmes sont traitées par insuline, l'ASG est indispensable pour adapter les doses d'insuline. L'ASG est recommandée entre 4 et 6 fois par jour (Bensalem et *al.*, 2015), (au moins une fois à jeun et deux heures après les repas selon le traitement – diététique ou insuline – et l'équilibre obtenu (accord professionnel).

L'ASG doit être poursuivie jusque dans le post-partum immédiat. Les appareils doivent être étalonnés selon les procédures en vigueur. L'insulinothérapie est indiquée lorsque le régime ne suffit pas à obtenir (ou à maintenir) les objectifs glycémiques.

Glycémie à jeun inférieure à 0,95 g/l (5,25 mmol/l), glycémie postprandiale à 1 heure inférieure à 1,40 g/l (7,8 mmol/l), glycémie postprandiale à 2 heures inférieure à 1,20 g/l (6,6 mmol/l).

Les dosages de l'HbA1c et de la fructosamine posent en effet deux problèmes : leurs normes ne sont pas établies dans le DG et leurs variations trop lentes ne permettent et pas l'ajustement précis et rapide du traitement (Stévenin ,2002).

1.7.2 Les règles hygiéno diététique

La diététique est la base thérapeutique de tout diabète, les Mesures diététiques sont 1^{er} traitement du DG.

Elles Permettent d'atteindre les objectifs glycémiques dans 20 à 70 % des cas , et consistent en la modification des habitudes alimentaires, par un fractionnement da la ration énergétique totale en nombre de repas ainsi que par une diminution des apports en sucres rapides (Verier-Mine O ,2001).

Les mesures diététiques Doivent être individualisées : 1800 à 2000 kcal/j (50% de glucides) .

1.7.3 L'activité physique

Une activité physique adaptée à la grossesse (marche, natation, gymnastique douce) semble avoir sa place dans la prise en charge, une pratique régulière peut en effet contribuer à diminuer l'insulinorésistance.

Les experts recommandent une activité physique régulière, en l'absence de contre-indication obstétricale, d'au moins 30 minutes 3 à 5 fois par semaine. (CNGOF, 2010).

1.7.4 L'insulinothérapie

L'insulinothérapie est indiquée lorsque le régime ne suffit pas à obtenir (ou à maintenir) les objectifs glycémiques.

La femme enceinte doit bénéficier d'un apprentissage et d'un enseignement Concernant l'insulinothérapie, la technique d'injection, les risques et la prévention des hypoglycémies.

Les besoins en insuline peuvent augmenter rapidement au cours de la grossesse donc l'adaptation des doses doit être quasi quotidienne. Il n'existe pas de schéma type d'insuline, le traitement doit être accommodé en fonction des besoins de la mère et de ses glycémies (Blumer et al ., 2013).

1.7.5 Prise en charge obstétricale (l'accouchement)

Faute d'études à niveau de preuve élevé, les modalités de prise en charge obstétricale restent controversées. Alors on recommande la prise en charge suivante (AMIEUR, 2020).

- **En cas de DG bien équilibré sous régime :** sans facteur de risque associé (obésité, hypertension artérielle chronique, mauvais équilibre glycémique) ni d'autre pathologie et qu'il n'y a pas de retentissement fœtal, la prise en charge sera la même que celle proposée lors d'une grossesse normale.
- **En cas de DG sous insuline bien équilibré :**

et de conditions locales favorables, on a un déclenchement pourra être envisagé à partir de 39 SA.

- si les doses d'insulines sont élevées ou / et qu'il existe des facteurs de risque associés, le terme ne devra pas dépasser 39 SA + 6 jours /

- si les doses d'insulines sont faibles et conditions locales favorables, il y a possibilité de dépasser 39 SA + 6 jours /

- **En cas de DG sous insuline mal équilibré et / ou avec retentissement fœtal :**

Le déclenchement est envisagé à partir de 38 SA sans dépasser 38 SA + 6 jours.

- **En cas d'estimation du poids fœtal > 4250 g ou >4500 g :**

Une césarienne est recommandée, en raison d'un risque accru de dystocie des épaules et de paralysie du plexus brachial.

Enfin, l'insulinothérapie systématique pendant le travail peut être à l'origine d'hypoglycémies maternelles, elle n'est pas recommandée.

Cependant, pour les patientes traitées par de fortes doses d'insuline, un avis spécialisé auprès d'un diabétologue doit être pris pour décider de la prise en charge pendant le travail.

1.7.6 La prise en charge postnatale

Durant le post-partum, « le glycémie sera surveillée afin de vérifier que le diabète disparaît. le diabète gestationnel récidive fréquemment lors des grossesses ultérieures, sans que la fréquence soit précisément connue (30 à 84% des cas) » (FFD , 2009).

Après la naissance, le risque principal pour le bébé est l'hypoglycémie. Ce risque est plus important si la maman reçoit de l'insuline ou si votre nouveau-né a un très petit ou un très gros poids de naissance. (<10e et >90e percentile).

Le cas échéant, le bébé doit être nourri le plus tôt possible après la naissance et toutes les 2/3 heures. Sa glycémie sera surveillée, en l'absence de signes cliniques d'hypoglycémie, juste avant la tétée, à partir de la 2e tétée.

Les glycémies capillaires doivent être réalisées avec des lecteurs les plus adaptés aux caractéristiques du nouveau-né et étalonnés régulièrement.

Il est recommandé de confirmer l'hypoglycémie capillaire par un dosage de la glycémie veineuse au laboratoire (Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français ,2010)

Les seuils retenus pour l'hypoglycémie néonatale sont (Tableau 3) :

Tableau 03 : les objectifs glycémiques de N-nés

Glycémie > 0,35 g/l dans les 24 premières heures
Glycémie > 0,45 g/l entre 24 et 72h
Glycémie > 0,60 g/l après 72h de vie

1. Synthèse bibliographique

« Si la glycémie est $< 0,36$ g/L (2 mmol/L) sur deux dosages consécutifs malgré une alimentation optimale, s'il existe des signes cliniques ou si l'enfant ne s'alimente pas correctement » (MITANCHEZ, 2012)

1.7.7 La prise en charge de la mère

Après l'accouchement :

- L'insuline est arrêtée et les glycémies sont surveillées (ainsi que l'acétonurie si les glycémies sont élevées) pour rechercher un diabète non lié à la grossesse ;
- il est nécessaire de vérifier 3 mois après l'accouchement la glycorégulation : avec glycémie à jeun / voire HGPO avec 75 g de glucose avec les critères habituels utilisés en dehors de la grossesse pour le diagnostic du diabète.
- la contraception doit tenir compte de ce trouble de la glycorégulation apparu pendant la grossesse

En cas de grossesse ultérieure le diabète risque de récidiver à long terme : (Université Médicale Virtuelle Francophone ,2009)

- Pour les femmes s risque de développer un diabète de type 2 à 5 ans ou 10 ans (50 %)
- Pour les descendants conçus et développés au cours d'une grossesse « diabète gestationnel » haut risque : d'obésité (après les premières années de la vie), de diabète de type 2 et d'HTA dès l'adolescence.

Tableau 04 : stratégie de suivi après DG

Période	Mesures	Objectifs
Post-partum (1-3j)	Glycémie veineuse à jeun ou aléatoire	Détection diabète persistant
Post-partum précoce (3mois)	HGPO 75g (t ₀ et t ₁ 20 min)	Classification de l'état glycémique selon les critères ADA
1 an Post-partum	HGPO 75g (t ₀ et t ₁ 20 min)	Suivi de l'état glycémique
Annuel	Glycémie veineuse à jeun	Suivi de l'état glycémique
Aux 3 ans	HGPO 75g (t ₀ et t ₁ 20 min)	Suivi de l'état glycémique
Avant la grossesse	HGPO 75g (t ₀ et t ₁ 20 min)	Classification de l'état glycémique selon les critères ADA

(IAPDSG,2007)

1.8 La Prévention

On ne peut pas de prévenir le DG mais les femmes atteintes de diabète gestationnel sont généralement soumises à un régime alimentaire équilibré pour réguler leur glycémie; seuls certains d'entre eux doivent utiliser des injections d'insuline.

"Une fois la grossesse démarrée, il est impossible d'éviter la survenue des anomalies métaboliques" souligne Dr Anciaux .

Les lignes directrices 2018 de pratique clinique de Diabète Canada pour la prévention et la prise en charge du diabète au Canada recommandent un « test de dépistage du diabète de grossesse chez toutes les femmes enceintes, entre la 24^e et la 28^e semaine de grossesse. » (Diabète Québec, 2021).

1.8.1 Contrôle de la glycémie

Une femme enceinte, même avec diabète, avec les contrôles appropriés et un mode de vie saine, peut vivre en toute sérénité l'un des plus beaux moments de sa vie.

1. Synthèse bibliographique

Le contrôle de glycémie nécessite une alimentation adéquate, et par fois de l'insuline. Un lecteur de glycémie est indispensable pour vérifier et corriger au besoin la qualité du contrôle prévoir une glycémie avant la prochaine grossesse (Blumer et *al.*, 2013)

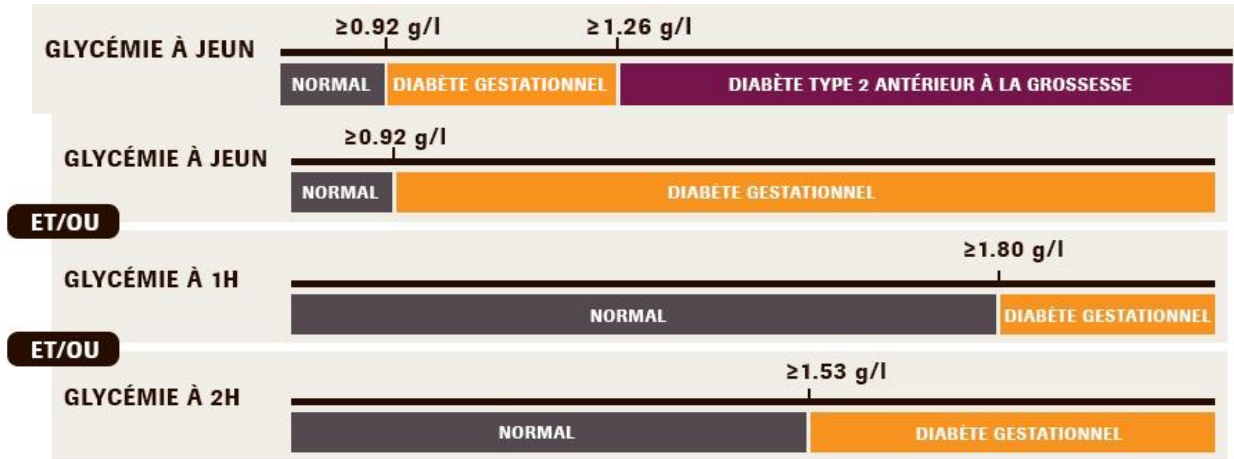


Figure 03 : les valeurs de DG

1.8.2. Suppléments de multi vitamines et minéraux

Le premier traitement du diabète gestationnel est de limiter la prise de poids au cours de la grossesse.

Pour cela, l'observation des règles de base d'une alimentation saine et équilibrée, voire l'instauration d'une diététique personnalisée dispensée par une diététicienne spécialisée, s'avèrent nécessaires. Manger sainement et équilibré ne veut pas dire se priver et doit rester un plaisir. Toutefois, cela demande une certaine rigueur au niveau de la composition et du rythme des repas.

Une synthèse scientifique apporte que des carences pour les nutriments suivants ont été observées chez les femmes atteintes de diabète gestationnel :

- chrome,
- magnésium,
- potassium,
- et vitamine B6
- (pyridoxine)

Ces pertes nutritionnelles sont attribuables à la glycosurie présence anormale de glycose dans l'urine.

1. Synthèse bibliographique

La femme enceinte atteinte de diabète gestationnel doit privilégier les aliments à faible index glycémique (IG bas), répartir la prise des glucides tout au long de la journée (au cours de trois repas et deux collations par exemple), éviter les boissons et les aliments très sucrés, privilégier les fibres (qui ont pour effet de ralentir l'absorption des glucides et donc le pic d'hyperglycémie) et ne pas ingérer trop de calories (Giphar, 2021).

1.8.3 Prévention du diabète type 2

Dans la majorité des cas, DG disparaît après l'accouchement, mais la mère devient alors à risque de développer le diabète de type 2 dans les années qui suivent.

Après la grossesse les femmes qui ont eu un diabète de grossesse sont 13 fois plus à risque de développer un diabète de type 2 dans les années qui suivent que celles qui n'ont pas eu de diabète de grossesse. Ainsi, il est recommandé de faire ce qui suit:

- Passer une prise de sang entre 6 semaines et 6 mois suivant l'accouchement afin de dépister un prédiabète ou un diabète de type 2;
- Maintenir de saines habitudes de vie pour réduire le risque de développer le diabète de type 2 ou retarder son apparition;
- Allaiter dans la mesure du possible immédiatement après la naissance et au cours des quatre premiers mois.

Néanmoins, le diabète gestationnel expose à un risque sept fois plus élevé de développer ultérieurement un diabète de type 2. Il est donc nécessaire de rechercher un diabète de type 2, par un dépistage en laboratoire de biologie médicale.

- Au moment de la consultation post -natale
- Tous les ans à trois ans, selon les facteurs de risque, pendant au moins 25 ans
- Systématiquement avant d'envisager une nouvelle grossesse

Après un diabète gestationnel, il est important de conserver les bonnes habitudes mises en place pendant la grossesse, à savoir : pratiquer une activité physique régulière, adopter une alimentation saine et équilibrée, maintenir ou obtenir un poids normal.

Matériel et méthodes

2.1. Le but de notre étude :

Notre étude est tout d'abord prospective vise à déterminer les facteurs de risque qui mènent à l'apparition du diabète gestationnel chez certaines femmes en comparaison avec d'autres femmes ayant une grossesse normale (cas témoin) sans aucune pathologie. L'enquête a été menée par le biais d'un questionnaire. Ensuite, nous avons effectué une partie pratique qui est le prélèvement sanguin afin d'étudier quelques paramètres biochimiques et voir l'influence du diabète gestationnel sur ces paramètres. Cette étude épidémiologique a été effectuée au sein du service public de maternité spécialisé Mère et Enfant TIDJANI HEDEM dans la wilaya de Tipaza.

2.2. Etude prospective

2.2.1. Type et cadre d'étude :

C'est une étude analytique, et explicative menée entre février jusqu'à mois de juin 2022 à l'établissement sanitaire public spécialisé pour mère et enfant au service de grossesse à haut risque (GHR) située dans la région de Tipaza.

2.2.2 .Population étudiée :

Notre étude porte sur des femmes enceintes venant d'accoucher au service GHR de l'établissement public spécialisé Mère et Enfant TIDJANI HEDEM, nous avons choisi des femmes témoins en bonne santé, c'est-à-dire ne présentent pas de diabète gestationnel (n = 49) et des femmes atteintes de diabète gestationnel (n=49) diagnostiquées entre 24^{ème} et 28^{ème} semaines d'aménorrhée. Le nombre total des patientes étudiées est de 98.

2.2.3. Questionnaire individuel :

Les informations sont recueillies par le questionnaire suivant:

- Âge, taille, Poids
- Indice de Masse corporelle (IMC= poids/ taille kg/m)
- Voie d'accouchement

- Âge gestationnel,
- Nombre de gestation
- Antécédents familiaux et personnels
- Poids de naissance de leurs nouveaux-nés
- Traitement (insuline), régime
- Prise de contraception,

2.2.4. Considérations éthiques :

Toutes les femmes sélectionnées sont informées sur le but de l'étude et leurs consentements sont obtenus préalablement. En visant le respect de l'anonymat et la confidentialité des informations.

2.3. Analyse statistique des données

Les données de notre étude ont été saisies sur Microsoft Excel 2007, L'analyse des données recueillies se fera par des outils de calcul médico-statistique effectués par le logiciel GraphPad Prism (version 8.0.1) permettant l'analyse de variance et l'évaluation du facteur d'exposition et l'apparition de la maladie. Les variables qualitatives calculées sont le :

Le odds Ratio (OR) : le rapport du taux de la maladie chez les individus exposés et non exposés.

Lorsque l'odds ratio est inférieur à 1, la survenue de la maladie est moins fréquente chez les personnes exposées par rapport aux personnes non exposées. Cependant, un odds ratio supérieur à 1 montre que la maladie aurait été plus fréquente chez les personnes exposées contrairement aux non exposées.

2.4. Etude pratique

Cette partie a été effectuée au laboratoire de biochimie qui se trouve au niveau du service public de maternité spécialisé Mère et Enfant TIDJANI HEDEM dans la wilaya de Tipaza. Les échantillons ont été prélevés sur 100 femmes ; 50 patientes présentaient un diabète gestationnel et 50 patientes avaient une grossesse normale. Nous avons effectué une comparaison entre les différents paramètres biochimiques et voire l'influence du diabète sur ces paramètres.

2.4.1. Matériels et produits pour analyser (créatinine, urée et glycémie)

La liste du matériel de l'essentiel du matériel utilisé dans notre étude est présenté dans les annexes.

2.4.2. Prélèvements sanguins

Les prélèvements sanguins se font le matin à jeun ,au niveau de la veine du pli du coude chez les femmes enceintes avant l'accouchement .Le sang prélevé est recueilli à raison de 4 ml dans un tube à héparine (pour la détermination quantitative des paramètres biochimiques) et 4ml dans un tube citrate (pour détermination quantitatives des paramètres hémostases) ,et 4 ml dans un tube EDTA (pour l'analyse du FNS) .Chaque tube est numéroté et étiqueté pour chaque patientes , ensuite les tubes héparine et citrate sont mis dans une centrifugeuse à 3000 tours /min pendant 15 min pour séparer le plasma du culot cellulaire. Le dosage du glucose, urée et créatinine se fait le jour même du prélèvement, de même pour l'analyse FNS.

2.4.3. Détermination quantitative de la créatinine :

- Principe:

La détermination a été effectuée par la méthode manuelle en utilisant le spectrophotomètre. Le principe de la méthode est basé sur la réaction de la créatinine avec le picrate sodium décrit par Jaffé. La créatinine réagit avec le picrate alcalin en formant un complexe de couleur rouge .L'intervalle de temps choisi pour les lectures permet d'éliminer une grande partie des interférences connue pour la méthode .L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration de créatinine présente dans l'échantillon testé.

2. Matériel et méthodes

- Préparation des réactifs :

Réactif de travail (RT) (Tableau : Annexes). Mélanger des volumes égaux de réactif picrique R1 et de réactif alcalinisant R2. Stabilité du réactif de travail : 15 jours à 2- 8°C ou 7 jours à température ambiante (15-25°C).

- Procédure :

- Pré-incuber les réactifs de travail, les échantillons et contrôles à la température de réaction (37°C).
- Ajuster le zéro du spectrophotomètre avec de l'eau distillée.
- Pipeter dans des cuves: Réactif de travail 1,0 mL - Etalon 1,0 mL- Echantillon ou 100 µL voire (Tableau 5).

Tableau 05: La quantité des réactifs ajoutés dans les cuves.

	Blanc	Étalon	Échantillon
RT: Réactif de travail (ml)	1,0	1,0	1,0
Étalon (ul)	–	100	–
Échantillon (ul)	–	–	100

- Mélanger délicatement. Insérer la cuve dans la cellule à lecture à température contrôlée, et lancer le chronomètre.
- Noter l'absorbance à 492 nm après 30 secondes (A1) et après 90 secondes (A2) de l'addition de l'échantillon ou du standard.

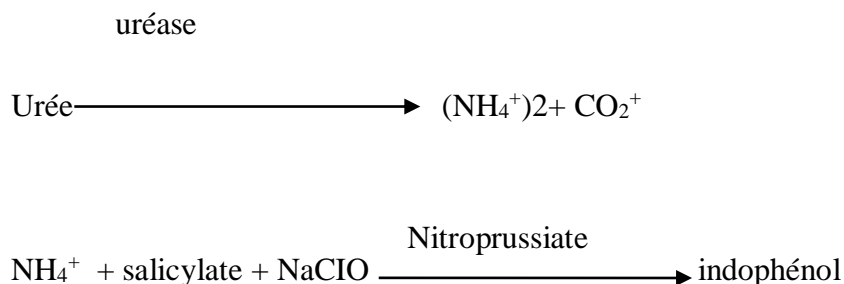
2.4.4. Détermination quantitative de l'urée

-Principe :

L'uréase catalyse l'hémolyse de l'urée, présente dans l'échantillon, en (NH₄⁺) et en anhydride carbonique (CO₂⁺).

2. Matériel et méthodes

Les ions ammonium réagissent avec salicylate hypochlorite de sodium (NaClO), en présence du nitroprussiate catalyseur, pour former un indophénol vert:



L'intensité de couleur formée est proportionnelle à la concentration d'urée. On le teste par la diminution de la concentration de NAD^+ qui est proportionnelle à la concentration de l'urée dans l'échantillon testé.

-Préparation des réactifs :

Réactif de travail (RT) : Dissoudre une tablette de R3 dans le flacon de R1, refermer et mélanger doucement jusqu'à dissolution complète du contenu (Tableau 3). Stabilité: 4 semaines à 2-8°C ou 7jours à température ambiante (15-25°C) (Tableau ; Annexes 2).

-Procédure :

- Ajuster le zéro du spectrophotomètre avec de l'eau distillée.
- Pipeter dans des cuves: Réactif de travail 1,0 mL : blanc 1,0 mL – étalon 10 μL , échantillon 100 μL voire (Tableau 6).

Tableau 06 : La quantité des réactifs ajoutés dans les cuves.

	Blanc	Étalon	Échantillon
RT : Réactif de travail (ml)	1,0	1,0	1,0
Étalon (ul)	—	10	—
Échantillon (ul)	—	—	10

2. Matériel et méthodes

- Mélanger et incuber 5min à 37°C ou 10 min à température ambiante et lancer le chronomètre.
- Ajouter dans les cuves le R2 (NaClO) : blanc 1,0 mL-étalon 1,0 mL et échantillon 1,0 ml (Tableau 7).

Tableau 07 : La quantité du réactif R2 NaClO hypochlorite de sodium ajouté dans les cuves.

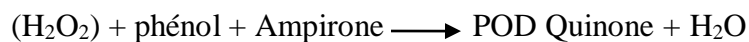
	Blanc	Étalon	Échantillon
R 2 (ml)	1,0	,,0	1,0

- Lire l'absorbation du l'échantillon à 580 nm .La couleur reste stable pendant au moins 30 minutes à 15-25°C.

2.4.5- Détermination quantitative du glucose :

-Principe :

Le glucose oxydase (GOD) catalyse l'oxydation du glucose en acide gluconique .Le peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) produit, se détache au moyen d'un accepteur chromo génique d'oxygène de phénol-ampirone en présence de peroxydase (POD) :



L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration du glucose présent dans l'échantillon testé.

-Préparation des réactifs :

Réactif de travail (RT) : dissoudre le contenu d'une capsule d'enzyme et le R2 dans un flacon de tampon R1. Ensuite, fermer et mélanger doucement jusqu'à dissoudre le contenu (Tableau ; Annexes).

2. Matériel et méthodes

Stabilité: on peut maintenir le réactif 1 mois au réfrigérateur à (2-8°C) ou 7 jours à température ambiante (15-25°C).

-Procédure :

- Ajuster le zéro du spectrophotomètre avec de l'eau distillée.
- Pipeter dans des cuves: Réactif de travail 1,0 mL : blanc 1,0 mL – étalon 10 µL, échantillon 10 µL (Tableau 8,).

Tableau 08 : La quantité des réactifs ajoutés dans les cuves.

	Blanc	Étalon	Échantillon
RT : Réactif de travail (mL)	1,0	1,0	1,0
Étalon (µL)	—	10	—
Échantillon (µL)	—	—	10

- Mélanger et incuber pendant exactement 10min à 37°C ou 20 min a température ambiante (15-25°C).
- Lire l'absorbation du l'échantillon à 505 nm .La couleur reste stable pendant au moins 30 minutes à 15-25°C.

2.4.6. Détermination quantitative du CRP (protéine C réactive).

La protéine C-réactive est une protéine libérée par le foie en cas d'inflammation aiguë ou chronique dans l'organisme.

-Procédure :

Méthode manuelle : dans un tube citrate nous mettons 50 µL de sérum du malade, on ajoute une goûte du réactif CRP, ensuite on observe la coagulation, s'il y a une coagulation la CRP des femmes enceintes est négative c'est-à-dire inférieur à la valeur < 6. S'il y a une coagulation la

2. Matériel et méthodes

CRP est positive, dans ce cas on passe à la seconde dilution et ainsi de suite jusqu'à l'observation d'une coagulation, la lecture se fait selon le tableau 9 suivant, on arrête à la dilution lorsqu'il n'y a plus de coagulation.

Tableau 09: Dilution CRP

dilution	1	2	3	4
[CRP]	[6-12]	[12-24]	[24-48]	[48-96]

2.4.7. Détermination de la quantitative du Tp (taux de prothrombine)

Le taux de prothrombine est une analyse biologique effectuée pour évaluer la qualité de la coagulation du sang. Dans notre cas nous avons utilisé la méthode automatique.

-Procédure:

Dans un tube citrate mettre 50 µL de sérum, laisser incuber pendant 3 min, après incubation on ajoute 100 µL de réactif Tp, on place le tube dans un appareil thrombotimer, lire directement le taux de prothrombine en pourcentage %.

2.4.8. TCK

Le Temps de Céphaline Kaolin (TCK), évalue le temps de coagulation d'un échantillon de plasma sanguin en présence de céphaline et préalablement débarrassé de ses plaquettes sanguines.

-Procédure:

Nous avons utilisé le même appareil précédent, nous mettons dans un tube citrate 50 µL de sérum du patient et on ajoute 50 µL du premier réactif TCK et une bille, on incube pendant 3min, ensuite on ajoute 50 µL du deuxième réactif TCK, lire directement le résultat sur l'appareil TCK en seconde.

2.4.9. Analyse de FNS, GB, Hb, PLT

- Procédure:

Nous avons utilisé la méthode automatique Swelab qui consiste à prendre un tube EDTA qui contient du sang, le tube est numéroté et comporte le nom et prénom de la patiente , le tube est ensuite bien mélangé , on observe la présence d'un cailloux de sang, le tube est placé directement dans l'appareil Swelab .S'il ya un cailloux on passe au lavage, on ajouté une goûte de l'eau physiologie dans le tube et on mélange, le tube est placé dans centrifugeuse à 3000 tours /min pendant 15 min après on élimine le surnagent et on laisse le culot .On répète l'opération 3 fois . On replace le tube dans l'appareil swelab. Les résultats sont affichés à l'aide d'une imprimante.

Résultats et discussion

3.1. Facteurs de risque quantitatifs

Nous avons pris en considérations quelques facteurs (âge, poids, nombre de grossesses) jugés en relation avec le diabète gestationnel avec qui les résultats étaient très hautement significatifs, nous avons remarqué que l'âge moyen des femmes ayant un diabète gestationnel est de $34,37 \pm 5,24$, le poids aussi est un facteurs de risques les femmes qui avaient un poids en moyenne de $76,37 \text{ kg} \pm 12,67$ pouvaient développer un diabète .De même, les femmes qui avaient un nombre de grossesses dépassants 4 en moyenne sont susceptibles de développer un diabète lors de la grossesse suivante (Tableau 10).

Nous allons voir en détails les deux paramètres âge et poids

Tableau 10 : Moyennes et écarts-types des paramètres de risques quantitatifs liés au diabète gestationnel

	DG (n= 49)	GN (n=49)	Pr(>F)
Age	$34,37 \pm 5,24$	$29,84 \pm 5,28$	$4,68e-05$ *** (THS)
Taille (cm)	$52,04 \pm 11,27$	$48,47 \pm 10,24$	0,104 (NS)
Poids (kg)	$76,37 \pm 12,67$	$69,45 \pm 13,56$	$1,28e-09$ *** (THS)
Nombre de grossesses	$4,37 \pm 1,24$	$2,22 \pm 1,09$	$1,17e-14$ *** (THS)

DG : diabète gestationnel ; GN : grossesse normale ; THS : très hautement significatif ;

NS : non significatif

3.1.1. Age

Concernant ce paramètre les résultats statistiques ont montré des résultats très hautement significatifs $P \leq 0,001$ le risque est présent à 25 ans et augmente progressivement entre 30 et 35 ans, à 40 ans et plus, le risque est à 100 %. L'âge joue un rôle crucial dans l'apparition du diabète gestationnel (Figure 4).

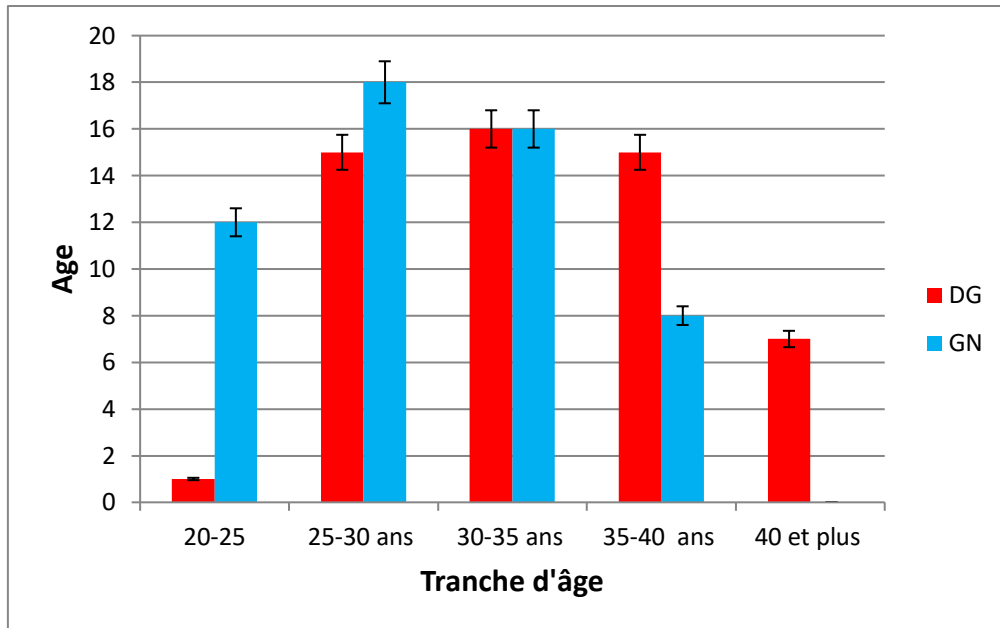


Figure 04 : Tranche d'âge des patientes

3.1.2. Poids :

L'analyse de variance montre des résultats très hautement significatifs concernant ce paramètre $P \leq 0.001$, nous avons remarqué qu'à partir d'un poids de 50 kg il y'a risque d'apparition du diabète gestationnel au-delà de 55 kg le risque est présent mais à 70 kg le risque est important que la femme enceinte développe un diabète (Figure 5).

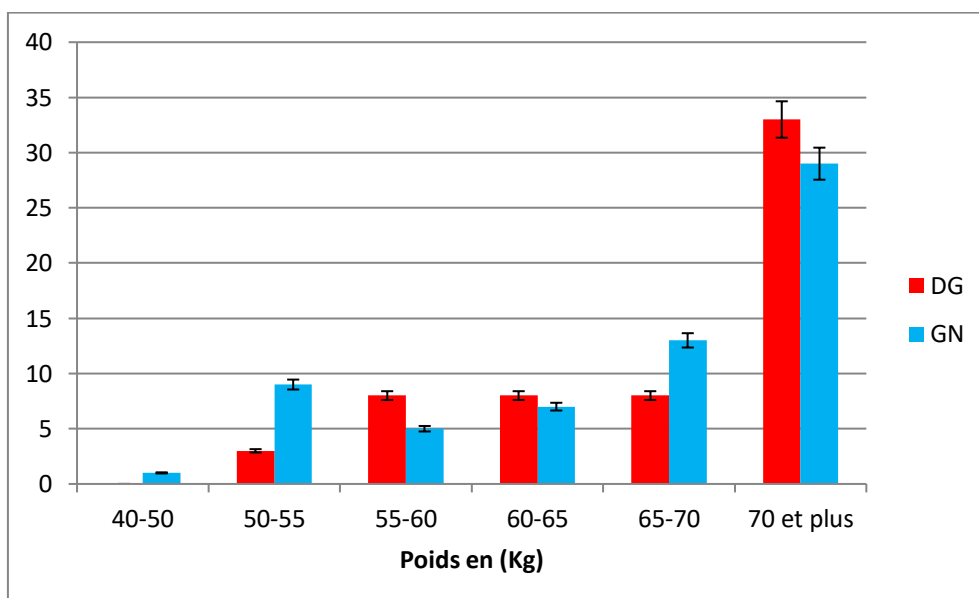


Figure 05 : Poids des patientes

3.2. Facteurs de risque qualitatifs

3.2.1. Antécédent personnel :

Selon notre recensement, certaines femmes souffrent de maladies chroniques (anémie, tension artérielle, goitre, diabète, kystes ovarien), les résultats ont montré que la valeur de l'odds ratio n'est pas loin de 1 donc elle est non significative, il n'existe pas de risque entre les antécédents personnels et l'apparition de pathologie gestationnelle, le $P > 0.05$ donc il n'est pas significatif (Tableau 11).

Tableau 11 : Relation entre antécédent personnel et l'apparition du diabète gestationnel

	DG	NG	OR	P value
Exposés	22	19	1,28	0,53 NS
Non exposés	27	30		

3.2.2. Antécédents familiaux :

L'analyse de l'odds ratio ($OR > 1$) est supérieure à 1, il y'a un risque deux fois entre les antécédents familiaux et l'apparition du diabète gestationnel (Tableau 12).

Tableau 12 : Relation entre antécédents familiaux et le diabète gestationnel.

	DG	NG	OR	P value
Exposés	20	11	2,38	0,0814 NS
Non exposés	29	38		

3.2.3. Contraception :

Nous avons remarqué que la prise de contraception n'avait aucun lien avec l'apparition du diabète gestationnel, la valeur de $OR \geq 1$ (elle n'est pas très loin de 1), et le résultat est non significatif $P \leq 0,05$ (Tableau 13).

Tableau 13 : Relation entre la prise de contraception et l'apparition du diabète gestationnel.

	DG	NG	OR	P value
Exposés	25	23	1,17	0,68 NS
Non exposés	24	26		

3.3. Les conséquences

3.3.1. Insuline :

Nous avons remarqué que 65 % des femmes atteintes de diabète gestationnel ont été mises sous traitement d'insuline, alors que 35 % non pas subies de traitement (Figure 06).

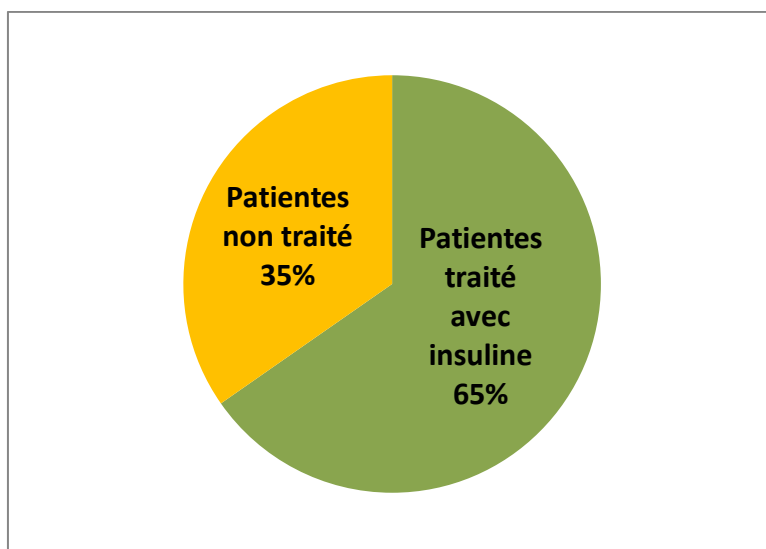


Figure 06 : Pourcentage des femmes traitées et non traitées par l'insuline

3.3.2. Régime :

Nous avons remarqué que 63 % des femmes qui souffraient du diabète gestationnel suivaient un régime alors que 37% n'avaient pas de régime à suivre, cela peut être était en relation avec le taux du diabète dans le sang (Figure 7).

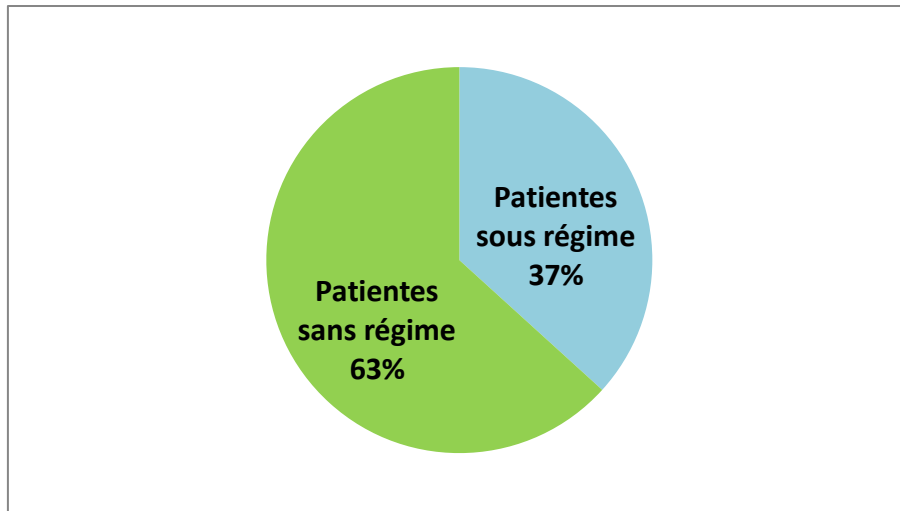


Figure 07 : Pourcentage des femmes mise sous régimes et sans régime.

3.3.3. Voie d'accouchement :

Nous avons remarqué que près de 81,63 % des femmes qui souffraient d'un diabète gestationnel subissaient un accouchement par voie chirurgicale contre seulement 18,37 % qui avaient accouchées par voie basse. Contrairement, les femmes qui avaient une grossesse normale accouchées la plus part du temps par voie basse avec un taux de 61,22 % et seulement un taux de 38,78 % qui accouchaient par voie chirurgicale pour diverses raisons (Figure 9).

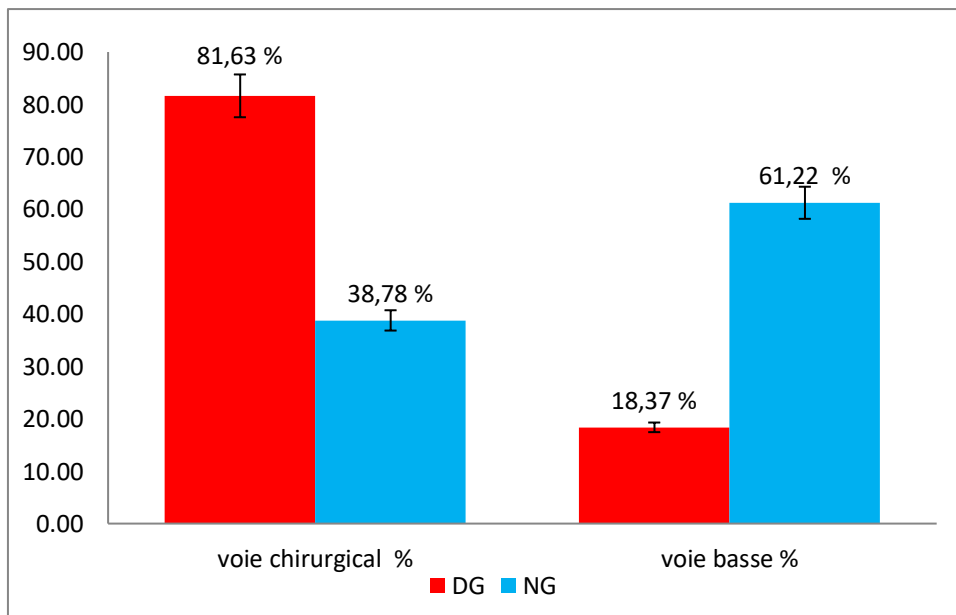


Figure 09 : Pourcentage de voie d'accouchement chez les patientes

3.3.4. Poids des nouveau-nés :

Les résultats montrent que les nouveaux nés issus de mamans diabétiques avaient un poids supérieur égal à 3,61 kg en moyenne par rapport à ceux nés de grossesse normale qui est de 2,82 kg moyenne (Tableau 14).

Tableau 14 : Poids moyens des nouveau-nés issus de diabète gestationnel et issus de grossesse normale.

	DG (n= 49)	GN (n=49)	Pr(>F)
Poids du nouveau nés (kg)	3,61 ± 0,6	2,82 ± 0.53	1,28e-09 ***(THS)

3.4. Paramètres biochimiques :

Le tableau (15) présente les paramètres biologiques que nous avons mesurés et comparés entre les patientes avec les normes, les analyses ont montré des différences entre les valeurs enregistrées chez les femmes ayant un diabète gestationnel et les femmes ayant une grossesse normale, les résultats sont les suivants :

3.4.1 L'urée :

Il n'y avait pas une grande différence entre le taux de l'urée enregistré chez les femmes présentant un diabète gestationnel qui est de 0,24g/L en moyenne et celles qui présentaient une grossesse normale et qui est de 0,23 g/L en moyenne. Les valeurs sont dans les normes et non significatifs.

3.4.2. Créatinine :

La moyenne en créatinine enregistrée chez les patientes ayant un diabète gestationnel est la même que celles qui avaient une grossesse normale qui est de 6,99 mg/L en moyenne. Les résultats sont non significatifs

3.4.3. Glycémie :

La glycémie enregistrée chez les femmes ayant un diabète gestationnel est de 1,16 g/L en moyenne, dépassant ainsi les normes qui sont de [0,70 à 1,10] g/L, alors que chez les femmes

3. Résultats et discussion

ayant une grossesse normale ont un taux de 0,8 g/L en moyenne. Les résultats statistiques étaient très hautement significatifs.

3.4.4. FNS (numération formule sanguine) :

Cette analyse permet de diagnostiquer une inflammation, une infection, une anémie ou une affection de la moelle osseuse. On remarque que dans les deux cas le taux FNS est légèrement plus élevé par rapport aux normes [3,5-10] $\times 10^9$ g/dl. En revanche, le taux FNS est plus élevé chez les patientes ayant un diabète gestationnel (10,93 g/dl) en moyenne par rapport à celles qui avaient une grossesse normale (10,79 g/dl) en moyenne.

3.4.5. Globules rouges (hématies) Hb :

Le taux de l'hémoglobine est dans l'énorme dans les deux cas, cependant les patientes qui présentent un diabète gestationnel ont un taux inférieur de 11,98 g/dl en moyenne par rapport à celles qui ont une grossesse normale qui présente un taux de 13,62 g/dl en moyenne.

3.4.6. PLT (plaquettes ou thrombocytes) :

Le taux de plaquettes sanguines est dans l'énormes PLT [130-400] $\times 10^9$ g/l pour les deux cas (DG) et (GN), cependant le taux de plaquettes est inférieur chez les femmes ayant un diabète gestationnel qui est de 222,28 g/L en moyenne par rapport aux femmes ayant une grossesse normale qui est de 231,24 g/L en moyenne respectivement.

3.4.7. TP (taux de prothrombine):

Le taux de prothrombine est une analyse biologique effectuée pour évaluer la qualité de la coagulation du sang, le taux de prothrombine est normal dans les deux cas (DG) et(GN) qui est de 93,57 % et de 92,31 % en moyenne respectivement, donc le diabète gestationnel n'affecte pas ce paramètre biologique.

3.4.8. TCA (temps de céphaline activée) :

C'est un test sanguin qui permet d'évaluer le temps de coagulation, les patientes présentent un temps de coagulation dans l'énorme [24-41] (s) pour les deux cas. Cependant, les femmes ayant un diabète gestationnel présentent un temps inférieur de 27,96 secondes en moyennes par rapport aux femmes ayant une grossesse normale qui est de 29,96 secondes en moyenne.

3.4.9. CRP (La protéine C-réactive) :

La protéine C-réactive (CRP) est une protéine qu'on dose, via une prise de sang, pour rechercher une inflammation ou une infection dans l'organisme. Le taux normal doit être

3. Résultats et discussion

<6 mg/L dans les deux cas nous avons enregistré 38 patientes qui avaient un taux <6 mg/L donc dans les normes, alors que 12 patientes avaient un taux compris entre 12-24 mg/L. Le diabète gestationnel n'a aucun lien avec l'augmentation de la protéine C-réactive.

Tableau 15 : Comparaison de quelques paramètres biochimiques chez les femmes ayant un diabète gestationnel et les femmes ayant une grossesse normale.

Paramètres biochimiques	DG (n= 50)	GN (n=50)	Pr(>F)
Urée [0,15-0,50] g/L	0,24 ± 0,5	0,23 ± 0,15	0,557 (NS)
Créatinine [4-12] mg/L	6,99 ± 2,49	6,99 ± 1,67	0,999 (NS)
Glycémie [0,70-1,10] g/L	1,16 ± 0,16	0,8 ± 0,1	<2e-16 *** (THS)
FNS {GB} [3,5-10] ^109 g/dl	10 ,93±3,82	10,79±2,89	0,834(NS)
Hb [11,5 -16,5] g/dl	11,98±1,91	13,62±15,55	0,64(NS)
PLT [130-400] ^109 g/l	222,28±71,14	231,24±87,55	0,576(NS)
TP [70-100]%	93,57±8 ,05	92,60±7,87	0,541(NS)
TCK [24-41] (s)	27,96±6,02	29,31±5,68	0,252(NS)
CRP < 6 mg/L	< 6 (38 patientes) 12-24 (12 patientes)	< 6 (38 patientes) 12-24 (12 patientes)	--

Discussion

✓ Facteurs de risque quantitatifs

• L'âge

Concernant l'âge, nos résultats statistiques ont montré que ce facteur joue un rôle crucial dans l'apparition du DG, puisque les résultats étaient hautement significatifs, d'après Mimoni et al (2009), l'âge maternel est un facteur de risque du diabète gestationnel, mais la limite d'âge varie selon les études menées pour certaines, elle est de 25ans, pour d'autres 30 ans, et peut même être de 35 ans, bien que le NDDG (National diabetes data group) mentionne que l'âge maternel élevé est un facteur de risque de DG, mais la limite n'est pas précisée.

• Le poids

Le poids est aussi un facteur de risque dans notre étude l'analyse de variance a montré des résultats hautement significatifs, on peut dire que le poids a une relation avec l'apparition du DG. Nos résultats, concordent avec ceux de Vambergue et al (2002), qui ont montré que le surpoids et l'obésité constituent l'un des facteurs de risque majeur du DG. Il y a aussi les résultats de Fraj et al (2018), qui ont indiqué que le DG est une complication de la grossesse dont l'incidence augmente avec de nombreux facteurs de risque comme : l'âge supérieur à 35 ans, l'hérédité diabétique et l'obésité

✓ Facteurs de risque qualitatifs

• Antécédents familiaux

Dans notre, étude les antécédents familiaux ont montré un odds ratio OR = 2,38, alors que Moosazadeh et al (2017) ont obtenu un OR estimé à 3,46.

• Prise de contraception

D'après nos résultats nous avons remarqué que la prise de contraception n'avait aucun lien avec l'apparition du DG contrairement l'étude de Kramer et al (2014), qui ont suggéré qu'il peut y avoir une relation entre le type de méthode contraceptive et le DG. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour vérifier la relation entre la contraception et le risque de DG.

✓ **Conséquences du diabète gestationnel**

- **Traitement insuline**

Nous avons remarqué que près de 65 % des femmes atteintes de DG ont été mises sous traitement d'insuline, alors que 35 % n'ont pas subi de traitement. Une étude a rapporté que le traitement des patientes par insuline ou glybenclamide est passé de 7,4% à 64,5% , devenant à l'heure actuelle le premier traitement institué aux États Unis (Camelo et *al.*, 2014).

- **Régime**

Nous avons remarqué que 63 % des femmes qui souffraient du DG suivaient un régime alors que 37 % n'avaient pas de régime à suivre, dans une autre étude : le régime alimentaire était prescrit seul dans 75,2 % (n= 94) des cas, dans 24,8 % (n=31) des cas, le régime seul était insuffisant, il a été associé à l'insulinothérapie (Djagadou et *al.*,2019).

- **Voie d'accouchement**

Nos résultats ont montré que près de 81,63 % des femmes qui souffraient d'un DG subissaient un accouchement par voie chirurgicale contre seulement 18,37% qui avaient accouché par voie basse. L'étude rétrospective réalisée par Carlotti et *al* (2000), sur 200 femmes enceintes et diabétiques a montré que 79,4 % des femmes ont bénéficié d'un accouchement par voie basse et 13,5 % ont nécessité une extraction instrumentale (ventouse / forceps) .Le déclenchement de l'accouchement était réalisé chez 32,6 % des cas. D'autres, études faites par Liorca et *al* (2010), ont trouvé un pourcentage d'accouchement par voie basse égal à 43% .

Concernant l'accouchement par voie haute le taux de césariennes dans la littérature est globalement de 60%, contre 17% dans la population non diabétique. Langbour-rency et *al* (2010) ont mené une étude rétrospective sur 117 femmes présentant un diabète au cours de leurs grossesses, le taux de césarienne était de 55% ceux-ci ont conclu que le taux de césarienne se multiplie par 3 en cas de diabète.

- **Poids des nouveau-nés**

Nous avons trouvé que les nouveau-nés issus de mamans diabétiques avaient un poids supérieur égal à 3,61 kg en moyenne par rapport à ceux nés de grossesse normale qui est de 2,82 kg en moyenne donc le DG a un effet sur le poids du nouveau-né.

Les mêmes résultats ont été retrouvés par l'étude d'Adébayo et *al* (2022), réalisé au Bénin dans la maternité de Parakou qui a montré que les femmes enceintes atteintes de DG présentaient une augmentation de la macrosomie fœtale qui veut dire un poids élevé des nouveau-nés.

✓ Paramètres biochimiques

- **Urée**

Dans notre étude, nous avons trouvé que les valeurs de l'urée sont non significatives entre les femmes présentant un DG les femmes ayant une grossesse normale, nos résultats diffèrent à ceux de Pei Feng et *al* (2020) qui ont mené une étude prospective multicentrique sur des femmes enceintes d'où ils ont démontré que des concentrations plus élevées de l'urée sanguin (BUN : Blood Urea Nitrogen) au cours du premier trimestre de la grossesse étaient associées à un risque accru de DG ce qui suggère que le BUN pourrait être un prédicteur potentiel du DG.

- **Créatinine**

Nous avons trouvé que le taux de créatinine n'était pas significatif, donc il n'existe pas une relation entre la créatinine et le risque de développer un DG .Cependant, l'étude de Güngör et *al* (2016), menée sur des femmes turques ont constaté que les patientes atteintes de DG avaient des taux de créatinine significativement plus élevés que les femmes ayant une grossesse normales. Le même résultat retrouvé par Mishu *al* (2019).

- **Hémoglobine**

Nos résultats, indiquent que le taux de l'hémoglobine n'est pas significatif entre les deux cas. En revanche, Kim et *al* (2021), ont démontré qu'il existait une relation entre les niveaux élevés d'hémoglobine et le risque de DG. Selon Si et *al* (2021), une concentration élevée d'hémoglobine augmente la glycémie postprandiale et les risques de DG, il est indiqué qu'il ne faut pas conseiller aux femmes enceintes ayant un bon taux d'hémoglobine de prendre des suppléments de fer pendant la grossesse.

- **Taux de plaquettes ou thrombocytes**

Dans notre étude nous avons remarqué que le taux des plaquettes ou thrombocytes n'avait pas une influence sur le DG .Cependant, Sak et *al* (2012) ont trouvé que le volume plaquettaire moyen augmenté significativement chez les patientes atteintes de DG par rapport aux patientes normales, le même résultat a été trouvé par Sahbaz et *al* (2016).

- **Prothrombine (TP)**

Concernant la prothrombine, notre étude a démontré qu'il n'y avait pas de différence significative entre les femmes ayant un DG et les femmes ayant une grossesse normale. Contrairement, Gorar et *al* (2016), ont constaté que le taux de prothrombine (PT) était significativement plus faible chez les patientes ayant un diabète gestationnel par rapport aux témoins.

- **Protéine C réactive (CRP)**

Nos résultats indiquent que le DG n'a aucun lien avec l'augmentation de la protéine C réactive cela concorde avec ceux de Kianpour et *al* (2019) qui ont mené une étude sur 176 femmes enceintes à Ispahan et ils ont constaté qu'il n'y avait pas de corrélation significative entre le niveau de CRP sérique maternel et le DG. Par contre Alamolhoda et *al.*, (2020) ont constaté qu'il y avait une association significative entre l'augmentation de la concentration sérique de CRP au cours du premier trimestre et le risque de DG. Par rapport à ce paramètre les résultats différents d'une étude à une autre, certaines ont montré une relation significative entre le niveau de CRp ou CRP à haute sensibilité (hs _CRP) et le DG, et certaines ont constaté que la relation n'était pas significative.

Conclusion

Le diabète gestationnel est un problème de santé publique. Il reste l'une des pathologies nécessitant un suivi et une surveillance rigoureuse et stricte durant la grossesse d'une part et une prise en charge particulière des nouveau-nés et des mères diabétiques à cause de ses complications et leurs retentissements sur la santé maternelle, et sur le nouveau-né .

L'amélioration de la prise en charge des grossesses compliquées de diabète passe par une amélioration des connaissances fondamentales des facteurs de risques de développer ce type de diabète.

Les résultats de cette étude semblent caractériser l'association de la grossesse au diabète dans notre population. Nous avons tenté de déterminer les facteurs de risque de développer un DG qui ont été ; l'âge supérieur à 35 ans, le poids des femmes enceintes supérieur à 75 kg les antécédents familiaux (les parentes diabétiques). Cependant, nous avons remarqué que le diabète avait un effet sur le mode d'accouchement qui était majoritairement par césarienne, le diabète avait aussi un effet sur le poids des nouveau-nés qui était élevé par rapport au témoin. Enfin, dans notre étude, nous n'avons pas trouvé de lien entre le DG et les paramètres biochimiques étudiés contrairement à la littérature.

A la lumière de notre étude et des données de la littérature, il nous paraît opportun d'insister sur un certains nombre de points :

- Recommander un dépistage précoce du DG sur des facteurs de risque plutôt qu'un dépistage universel.
- Un suivi et une surveillance en post-partum afin de prévenir les risques à long terme survenant chez la mère et chez l'enfant.
- Insister sur des protocoles de prise en charge des grossesses diabétiques, qui doivent être accessibles à tout le personnel médical et qui doivent être instaurés dans les centres de santé.
- Effectuer des investigations à grande échelle visant plusieurs régions de l'Algérie avec un grand nombre d'échantillons afin de sortir avec des résultats plus fiables.

Références bibliographiques

- 1) Alamolhoda SH ,Yazdkhasti M ,Namdari M,Zakariayi SJ ,Mirabi. (2020) .Association between C_reactive protein and gestational diabetes: a prospective study .J Gynecol obstet 40(3) : 349 -353 .
- 2) American Diabetes Association. (2004). Gestational diabetes mellitus (Position statement). Diabetes Care 2004; 27 (Suppl. 1):S88-S90.
- 3) American Diabetes Association. (2011). Standards of medical care in diabetes, Diabetes care 2011; 39 (supplement 1): 18-20 and 86-93.
- 4) American Diabète Association. (2011). Standats of Médicale Care in diabetes. 34:S11-S61.
- 5) American Diabetes Association. (2016). Standards of medical care in diabetes, Diabetes care 2016; 39 (supplement 1): 18-20 and 86-93.
- 6) Amirian A ,Rahnemaei FA , Abdi F. (2020) .Role of C _reactive protein (CRP) or high sensitivity CRP in predicting gestational diabetes Mellitus : Systematic review .Diabetes Metab syndr .14 (3) : 229-236 .
- 7) Benchimol M, Cosson E, Faure C, Carbillon L, Attali R , Uzan M. (2006). Comparaison de deux politiques de dépistage du diabète gestationnel: expérience de l'hôpital Jean-Verdier. Gynécologie obstétrique & fertilité, 34(2), 107-114.
- 8) Bensalem S, Lakehal A, Roula D. (2015). Morbidité foeto-maternelle liée au diabète gestationnel : Etude prospective. Journal Algérien de médecine. 23(4) :155-159.
- 9) Bensalem S. (2015). morbidité foeto-maternelle liée au diabète gestationnel. service de médecine interne-diabétologie. CHU de constantine .

- 10) Blumer I, Hadar E, Hadden DR, Jovanovic L, Mestman JH, Murad MH et al. (2013) Diabetes and pregnancy: an endocrine society clinical practice guideline .J Clin Endocrinol Metab 98 (11):4227-42249.
- 11) Bous E. (2015). Diabète gestationnel : quels facteurs facilitent le respect des règles de prise en charge du diabète gestationnel ? université de limoges. Faculté de médecine.
- 12) Burguet A (2010). Long-term outcome in children of mothers with gestational diabetes. Diabetes Metab. 36 :682-694.
- 13) Camelo W ,Bogess K ,Stürmer T ,Brookhart A ,Benjamin D ,Funk J.(2014) .Trends in Glyburide with Insulin Used for gestational diabetes treatment in wited states ,2000-2011 Gynecol obstet 123 : 1177-84 .
- 14) Carlotti N ,Moquet P_Y,Foucher F ,Laurent MC ,Maugendre D ,Grall J _Y.(2000) .Gestational diabetes : joint obstetrical and endocrine management study in Rennes J Gynecol obstet biol Reprod(paris) . 29(4):403-408.
- 15) [Comité éditorial Giphar](#) (2021). diabète gestationnel : quel taux de glycémie chez la femme enceinte ?
- 16) Dépistage et diagnostic : Impact Médecine N° 367- 16 juin 2011 article “Face au diabète gestationnel, dépister ciblé” http://www.sfdiabete.org/sites/sfd.prod/files/files/ressources/mmm_2011_dia_b_gestationnel.pdf
- 17) Djergadou KA,Tchandjat T ,Némi KD ,Balaka A ,Djibril MA. (2019). Diagnostic therapeutic ,and prognostic features of gestational Diabetes at the sylvanus olynpio university pan Afr Med J .34 - 18.
- 18) Dray G, Lobersztajn A, & Marchand E. (2009). Gynécologie-obstétrique (3ed.). Paris: De Boeck Supérieur.Rev. 19(4):259-270.

- 19) Équipe des professionnelles de la santé de Diabète Québec. Diabète Québec – Mai 2021. Le diabète de grossesse sur :
<https://www.diabete.qc.ca/fr/comprendre-le-diabete/tout-sur-le-diabete/types-de-diabete/diabete-de-grossesse/>
- 20) Fortas N. (2012). Attention au diabète gestationnel. Santé-MAG. 12:1- 26.
- 21) Fraj A, Amri R, Garbou Wj ,Boujelben K ,Ben Ahmed I ,Chaâbene I ,Ben Amon B ,Tounsi H.(2018) .Risk factors for gestational diabetes : about 60 cases ,Annals of endocrinology ,volume 79,issue 4, 490.
- 22) Gorar S ,Alioglu B ,Ademoglu E ,Vyar S ,Bekdemir H ,Candan Z ,Saglan B ,Koc G ,Culha C,Aral Y . (2016). Is there a Tendency for thrombosis in gestational diabetes Mellitus? J Lab physicians. 8(2): 101 -105.
- 23) Güngör ES ,Damisman N ,Mollamahnutoglu L .(2006). Relationship between serum uric acid ,creatinine , albumin and gestational diabetes mellitus .clin chenlab Med .2006 ; 44 (8) : 974-977.
- 24) Hilier T, Pedula K, Schmidt M, Mullen J, Charles M, Pettitt D. (2007) Childhood obesity and metabolic imprinting: the ongoing effects of maternal hyperglycemia. Diabetes Care; 30: 2287-2292.
- 25) J Gynécol Obstet Biol Reprod. 39:251-263.
- 26) Jacqueminet S .(2010). Prise en charge thérapeutique du diabète gestationnel.
- 27) Kianpour M ,Saadatmand F ,Nematbakhsh M ,Fahami F. (2019) .Relationship between C_reactive protein and screening test Results of Gestational diabetes in pregnant women referred to Health centers in Isfahan in 2013 -2014 .Iran J Nurs Midwifery Res . 24 (5) : 360-364.
- 28) Kim Hy ,Kim J ,Noh E ,Ahn KH ,Cho GJ ,Hong SC ,Oh MJ ,Kim HJ. (2021). Prepregnancy hemoglobin levels and gestational diabetes mellitus in pregnancy .Diabetes Resclin pract. 171: 108608

- 29) Lamri L, Gripiotis E, Ferrario A. (2014). Diabetes in Algeria and challenges for health policy: a literature review of prevalence, cost, management and outcomes of diabetes and its complications. *Global Health*. 10:11-22.
- 30) Maunand, B. (2010). *Diabéto. L'infirmière en diabétologie* (3 Ed.). Paris: Lamarre.
- 31) Metzger, B. E., Lowe, L. P., Dyer, A. R., Trimble, E. R., Chaovarindr, U., Coustan, D. R., Sacks, D.A. (2008). Hyperglycemia and adverse pregnancy outcomes. *The New England journal of medicine*, 358(19), 1991-2002.
- 32) Mimoni Zerguinaq S ,Smail M , Boudiba S ,Derguini M. (2009) .gestational diabetes : risk factor ,evolution and consequence ,perinatal : Experience of the CHU Mustapha bacha ,Algeriers (Algeria) ,*Medecine of metabolic diseases* . 3(6) 626-633 .
- 33) Mishu FA ,Baral N ,Ferdous N ,Nahar S ,Khan NZ ,Sultana GS ,yesmin MS. (2019) .Estimation of serum creatinine and uric Acid in Bangladeshi gestational diabetic Mother Attending in Tertiary care Hospital .*Mymensingh Med J* . 28 (2) : 352 -355 .
- 34) National Institute for Health and Care Excellence (NICE). *Diabetes in pregnancy: management of diabetes and its complications from preconception to the postnatal period*. NICE guideline 2015 N°3; <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK293625/>
- 35) Organisation mondiale de la santé (2013). Critères de diagnostic et classification de l'hyperglycémie décelée pour la première fois pendant la grossesse. Genève, Suisse.10-11.
- 36) Pintiaux, A., Chabbert-Buffet, N., Philips, J.-C., Scheen, A., & Foidart, J.-M. (2010). Diabète et grossesse: impact de l'inertie médicale et de l'observance thérapeutique. *Revue Médicale de Liège*, 65(5-6).

- 37) Pirson N, Maiter D, Alexopoulou O.(2016). Prise en charge du diabète gestationnel en 2016. *Endocrinologie et nutrition. louvain med* 2016; 135 (10): 661-668.
- 38) Regnault N, Salanave B, Castetbon K, Cosson E, Vambergue A, Barry Y, et al. (2012). Diabète gestationnel en France en 2012 : dépistage, prévalence et modalités de prise en charge pendant la grossesse. *Bull Epidemiol Hebd.* 2016; (9):164-73. http://www.invs.sante.fr/beh/2016/9/2016_9_2.html
- 39) Rice MM, Landon MB, Varner MW, Casey BM, Reddy UM, Wapner RJ, Rouse DJ, Biggio JR Jr, Thorp JM Jr, Chien EK, Saade G, Peaceman AM, Blackwell SC, VanDorsten JP (2016). Pregnancy-Associated Hypertension in Glucose-Intolerant Pregnancy and Subsequent Metabolic Syndrome. *Obstet Gynecol.* 127:771-779.
- 40) Sahbaz A ,Cicekler H ,Aynioglu O ,Isik H ,Ozmen U . (2016). Comparaison of the predictive value of plateletcrit with various other blood parameters in gestational diabetes development .*J Gynecol obstet.* 36 (5) : 589 _93
- 41) Sak ME ,Soydinç HE ,Ozler Z ,Evsen MS ,Turgut A ,Sak S ,Cül T. (2012) .Platelet profile in patients with gestational diabetes : a retrospective study .*J Turk Ger Gynecol Assoc .* 13 (4): 223-226 .
- 42) Schneider S, Bock C, Wetzell M, Maul H, Loerbroks A. (2012). The prevalence of gestational diabetes in advanced economies. *Journal of perinatal medicine;* 40(5):511-20. PubMed PMID: 23120759.
- 43) Si S ,Shen Y ,Xin X ,Mo M ,Shao B ,Wang S ,Luo W ,Chen Z ,Liu H ,chen D ,Yu Yb. (2021). Hemoglobin concentration and iron supplement during Pregnancy were associated with an increased risk of gestational diabetes mellitus .*J diabetes.* 13(3): 211-221.
- 44) Squalli houssaini F .Diabetes and pregnancy retrospective study about 45 cases thèse n 044 / 10 Fès

- 45) Surbek, D. (2011). Diabète gestationnel: enfin une stratégie de dépistage standardisée! *Forum Med Suisse*, 11(51-52), 965-966.
- 46) Valle S, Ernst S, Demirci C, Velazquez-Garcia S, Garcia-Ocada A (2011). Mechanisms of adaptation of maternal beta cells during pregnancy. *Diabetic Manag.* 1:239-248.
- 47) Valle S, Ernst S, Demirci C, Velazquez-Garcia S, Garcia-Ocada A (2011). Mechanisms of adaptation of maternal beta cells during pregnancy. *Diabetic Manag.* 1:239-248.
- 48) Vambergue A ,Valat AS ,Dufour P ,lazaubiel M ,Fontaine P ,Puech F . (2002). Pathophysiology of gestational diabetes .*J Gynecol obstet biol Reprod* .31 (6): 3-10 .
- 49) Verier-Mine O. (2001). La prise en charge du Diabète gestationnel. *Médecine thérapeutique, endocrinologie.*, 3, p40-48.
- 50) Vinokuroff C (2013). Diabète et grossesse. *Can J Diabetes.* 1:168-183.

Annexes

Annexes

Liste du matériel et produits pour analyser (créatinine, urée et glycémie)

- Centrifugeuse de 3000 tours /min de vitesse
- Spectrophotomètre
- Bain-marie
- Tube héparine
- Pipettes
- Tube sec
- Coton et alcool
- Automate
- Seringue
- Réactifs.
- Vortex.
- Chronomètre
- Godés

Liste du matériels et produits pour l'analyse hémostase

- Plaque de CRP
- Tube setrati
- Réactif du CRP
- L'eau physiologie
- Réactif du TP
- L'appareil thrombotimer
- Réactifs 1 du TCK
- Réactif 2 du TCK
- Tube EDTA
- Appareil FNS



Figure 10 : Matériels et réactifs : A : Automate ; B : Spectrophotomètre ; C : Bain marie ; D : Réactifs.

Tableau 16 : Les réactifs utilisés pour déterminer la créatinine.

R1: Réactif picrique	Acide picrique	1,75mmol /l
R2 : Réactif alcalinisant	Hydroxyde de sodium	0,29 mol /l
CREATININE CAL	Patron premier de détection de la créatinine	2 mg

Tableau 17 : Les réactifs utilisés pour déterminer l'urée.

R1 Tampon	Tampon phosphates EDTA Salicytate de sodium Nitroprusiate de sodium	50mmol/L 2 mmol/L 400mmol/L 10mmol/L
R2 NaClO	Hypochlorite de sodium Hydroxyde de sodium	140mmol /L 150mmol /L 150mmol/L
R3 Enzymes	Uréase	30000ul
UREA CAL	patron primaire de détection d'urée	50mg/dl

Tableau 18 : Les réactifs utilisés pour déterminer le glucose.

R1	TRIS	92 mmol /L
Tampon	Phénol	0.3 mmol /L
R2	Glucose oxydase (GOD)	15000ul
Enzymes	peroxydase (POD)	1000ul
	4_Aminophénazone (4_AF)	2.6 mmol /L
Glucose CAL	Patron primaire de détection du glucose	100 mg /dl