



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE Abdelhamid Iben Badis

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de biologie

Spécialité: Biochimie Appliquée

Mémoire de fin d'études

Présentée par : **Belkadi Sarra**

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Thème

Variation de quelques paramètres biochimiques métabolique et rénaux chez la femme enceinte pendant une grossesse normale.

Présidente:	Mme Laissouf A	MCA	Université Mostaganem, Algérie
Examinatrice :	Mme Hennia A	MCA	Université Mostaganem, Algérie
Encadreur :	Mr Dahmouni S	MAA	Université Mostaganem, Algérie
Co. Encadreur :	Mme Bengharbi Z	MCB	Université Mostaganem, Algérie

Année Universitaire : 2021 - 2022

Remerciements

Je remercie dieu le tout puissant de m'avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Mes vifs remerciements sont d'abord adressés à mon encadreur Mr " **Dahmouni said**" qui m'a fait l'honneur de diriger ce travail de recherche, je tiens à lui exprimer ma gratitude et mon profond respect.

Je tiens à remercier aussi Mr " **Benabdelmoumene Djilali**", ce travail ne serait pas aussi riche sans son aide.

Je présente mes remerciements les plus sincères À Mme "**Laissouf.A**" et Mme "**hannia.A**" d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Mes remerciements vont également aux tous les personnages de laboratoire et maternité d'établissement public "l'attreche adjel" de Ain tades, à la wilaya de Mostaganem pour leur soutien et leur accueil chaleureuse, merci en particulier à Mme "malha " pour son aide précieuse et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Enfin, je remercie nos professeurs de biologie, le staff administratif et tous mes collègues en biochimie appliquée.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A la mémoire de mon père qui nous à quitté voilà huit ans, son amour à fait de moi ce que
je suis aujourd'hui.

A l'être le plus cher de ma vie, ma mère qui m'a encourager à aller de l'avant et qui ma
donné tout son amour.

A mes grands parents que le dieu procure bonne santé et longue vie.

A ceux que j'aime le plus au monde mes sœurs.

A mes meilleures amis "Hanane" et "Abla" et à tous les membres de ma famille.

Sarra.

Listes des figures

figure	Titre	page
01	La bandelette urinaire.	27
02	Répartition des patients en fonction d'âge.	29
03	Répartition des patients en fonction de trimestres.	30
04	Les valeurs de glycémie en fonction de l'âge et trimestres.	31
05	Les valeurs de créatinine en fonction de l'âge et trimestres.	32
06	Les valeurs de l'urée en fonction de l'âge et trimestres.	33
07	Les valeurs de protéinurie de 24h.chez une femme enceinte.	34

Liste des tableaux

Tableau	Titre	page
01	Évolution pondérale des organes et du fœtus durant la grossesse.	10
02	fonction rénal chez la femme enceinte.	13
03	Les tranches d'âge de la population étudié.	19
04	corrélacion de la protéinurie à la bandelette urinaire.	27
05	méthode de recherche d'une protéinurie.	28

Liste des Abréviations

- Abs** : absorption.
- ADH** : hormone antidiurétique.
- ADP** : adénosine di phosphate.
- AG** : acide gras.
- BL** : Blanc.
- d/l** : décilitre
- DFG** : débit de filtration glomérulaire.
- DG** : diabète gestationnel.
- Eg /l** : équivalente/ litre.
- EPS** : électrophorèse des protides sérique.
- g/24h** : gramme / 24 heures.
- g/l** : gramme/litre.
- g/ml** : gramme/ litre.
- GOD** : glucose.
- HDL** : high density lipoprotein.
- HPL** : hormone lactogène placentaire.
- HTA** : hypertension artérielle.
- KU/l** : kilo unité international/ litre.
- LDL** : low density lipoprotein.
- mg** : milligramme.

Liste des Abréviations

- mg/dl** : milligramme/ décilitre.
- mg/l** : milligramme/ litre.
- ml** : millilitre.
- mM** : millimole.
- Mmol** : millimole.
- mol** : mole.
- NADH** : nicotinamide adénine dinucléotide.
- OMS** : organisation mondiale de santé.
- POD** : peroxyde.
- TG** : triglycéride.
- Tri** : trimestre.
- UI/l** : unité international /litre.
- μmol/L** : micromole/litre.

Résumé

L'importance des paramètres biochimiques dans l'exploration des pathologies n'est plus à prouver. L'évolution de ces paramètres liée aux plusieurs facteurs tels que l'âge et les modifications physiologiques, c'est le cas de femme enceinte, mais liée aussi à l'alimentation et l'environnement, il faut prendre toutes ces conditions en considération au cours d'une grossesse normale.

Le but de ce travail est de déterminer les variations de quelques paramètres biochimiques qui concernent la fonction métabolique et rénale au cours d'une grossesse normale.

L'étude a été réalisée sur 70 femmes âgées entre 19 et 44 ans suivent dans le service de maternité à l'EPH Ain tades, les résultats obtenus montrent une diminution dans les valeurs de glycémie surtout dans les 4ème mois de grossesse alors qu'elles augmentent au 2ème trimestre, sauf qu'on observe une diminution significative dans les valeurs de glycémie au cours de 3ème trimestre chez des femmes âgées entre 24 et 34 ans. Par ailleurs, les résultats de la fonction rénale montrent qu'il y a une légère diminution dans les valeurs de la créatinine, mais elles restent toujours dans la norme et concernant l'urée sanguine on observe une augmentation significative chez femmes de l'âge <34ans alors que les valeurs restent stables au cours de 2ème et 3ème trimestres. D'autre part tous les résultats de protéinurie étaient entre 150 et 300 mg/24h (négative), sauf une femme de l'âge < 34 ans à un résultat au dessus de la valeur normale (350 mg/24h) considéré comme positive.

Ces variations des paramètres permettent d'expliquer les modifications qui touchent l'organisme maternelle, donc la femme enceinte doit pratiquer l'auto-surveillance de ces paramètres et éviter tous les facteurs qui peuvent provoquer des risques sur sa santé pendant la grossesse ou sur le développement fœtal.

Mots clés : paramètres biochimiques, les modifications physiologiques, grossesse, glycémie, fonction rénale, femme enceinte.

Abstract

The importance of biochemical parameters in the exploration of pathology is well established. The evolution of these parameters linked to several things such as age and physiological changes, this is the case of the pregnant woman but also linked to food and the environment, all these conditions must be taken into consideration during of a normal pregnancy.

The aim of this work is to determine the variations of some biochemical parameters which concern the metabolic and renal function during a normal pregnancy.

The study was carried out on 70 women aged between 19 and 44, following in the maternity ward at the EPH Ain tadles, the results showed a decrease in blood sugar values especially in the 1st half of pregnancy while they increase in the 2nd trimester except that a significant decrease in blood sugar values is observed in during the 3rd trimester in two women aged between 24 and 34 years. Furthermore, concerning renal function, the results show that there is a slight decrease in the values of creatinine, but they always remain within the norm with the exception and apart from the reports of blood urea, there is a significant increase in two women aged <34 years while the values remained stable during the 2nd and 3rd trimester. On the other hand, all proteinuria results were between 150 and 300 mg/24h (negative), except one woman aged < 34 years with a result above the normal value (350 mg/24h) considered positive.

These variations of the parameters allow explaining the modifications which affect the maternal organism; therefore the pregnant woman must practice the self-monitoring of these parameters and avoid all the things which can cause risks on her health during pregnancy or on the fetal development. .

KeyWords: biochemical parameters, physiological changes, pregnancy, blood sugar, renal function, the pregnant woman.

الملخص

إن أهمية المعلمات البيوكيميائية في استكشاف الأمراض راسخة. يرتبط تطور هذه المعايير بعدة عوامل مثل العمر والتغيرات الفسيولوجية ، وهذا هو حال المرأة الحامل ، ولكنه يرتبط أيضاً بالغذاء والبيئة ، كل هذه الظروف يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار أثناء الحمل الطبيعي.

الهدف من هذا العمل هو تحديد الاختلافات في بعض المتغيرات البيوكيميائية التي تتعلق بوظيفة التمثيل الغذائي والكلية أثناء الحمل الطبيعي.

أجريت الدراسة على 70 امرأة تتراوح أعمارهن بين 19 و 44 سنة في قسم الولادة في مستشفى الصحة العامة في عين تادلس ، وأظهرت النتائج التي تم الحصول عليها انخفاضاً في قيم السكر في الدم خاصة في الشهر الرابع من الحمل إلا أنها تزداد في الثلث الثاني من الحمل. ، باستثناء وجود انخفاض كبير في قيم الجلوكوز في الدم خلال في الثلث الثالث من الحمل لدى النساء اللواتي تتراوح أعمارهن بين 24 و 34 عامًا. من ناحية أخرى ، تظهر نتائج وظيفة الكلوية أن هناك انخفاضاً طفيفاً في قيم الكرياتينين ، لكنها لا تزال ضمن المعدل الطبيعي وفيما يتعلق اليوريا، هناك زيادة كبيرة في النساء في سن أقل من 34 عامًا. بينما تظل القيم ثابتة خلال الثلثين الثاني والثالث. من ناحية أخرى ، كانت جميع نتائج البيلة البروتينية بين 150 و 300 مغ / 24 ساعة (سلبية) ، باستثناء امرأة واحدة عمرها أقل من 34 عامًا وكانت النتيجة أعلى من القيمة الطبيعية (350 مغ / 24 ساعة) لتعد إيجابية.

تسمح هذه الاختلافات في المعلمات بشرح التعديلات التي تؤثر على جسم الأم ، لذلك يجب على المرأة الحامل ممارسة المراقبة الذاتية لهذه المعايير وتجنب جميع العوامل التي يمكن أن تسبب مخاطر على صحتها أثناء الحمل أو على نمو الجنين.

الكلمات المفتاحية: المعايير البيوكيميائية ، التغيرات الفسيولوجية ، الحمل ، سكر الدم ، وظائف الكلية ، المرأة الحامل.

Table des Matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Résumé

Introduction générale.....1

Partie bibliographique.

Chapitre 01: les paramètres biochimique d'intérêt biomédical.

1	Les paramètres biochimiques en analyses biomédical.....	2
2	Les paramètres biochimique d'intérêt chez la femme enceinte.....	2
2.1	Exploration biochimique dans les affections rénales :.....	3
2.1.1	L'urée sanguine :	3
2.1.2	La créatinémie :	3
2.1.3	La clairance de la créatinine :.....	3
2.1.4	L'uricémie :	4
2.1.5	Le bilan protidique.....	4
2.1.6	Le bilan lipidique :.....	5
2.1.6.1	le cholestérol.....	5
2.1.6.2	le triglycéride	5
2.1.6.3	le HDL.....	5
2.1.6.4	le LDL.....	6
2.1.7	Ionogramme sanguin :.....	6
2.1.8	La protéinurie:	7
2.1.9	La glycosurie :	7
2.2	Examens biochimique métabolique :.....	7
2.2.1	Bilan glycémique	7
2.2.1.1	glycémie à jeun.....	7
2.2.1.2	hyperglycémie provoqué.....	8

Chapitre 02 : les modifications physiologiques chez la femme enceinte.

1	Modifications physiologique chez la femme enceinte :	9
2	Les phases de la grossesse :	9
2.1	Premier trimestre : (semaines 1 à 13)	9
2.2	Deuxième trimestre : (semaine 14 a 27)	9
2.3	Troisième trimestre : (semaine 28 à 40).....	9
3	Les modifications au cours de la grossesse	10
3.1	Au niveau du poids :	10
3.2	Au niveau du sang.....	10
3.3	Au niveau métabolique	10
3.3.1	La métabolique basale.....	10
3.3.2	Les protéines :.....	11
3.3.3	Les glucides :.....	11
3.4	La modification rénale et urinaire :	12
3.4.1	Modification anatomique :	12
3.4.2	Modification fonctionnelle :.....	12

Chapitre 03 : les modifications des paramètres biochimiques étudiier.

I.	Les paramètres biochimiques étudiie	14
1	Exploration de la fonction rénale :	14
1.1	Créatinine et clairance de la créatinine :	14
1.1.1	Créatinine sanguine :	14
1.1.2	La clairance de la créatinine :.....	15
1.2.2	L'urée sanguine :	16
1.3	La protéinurie :	16
2	Exploration des pathologies de la nutrition et du métabolisme :	17
2.1	La glycémie et glycosurie :	17
2.1.1	La glycémie :.....	17
2.1.2	Glycosurie	17

Partie pratique

Chapitre 01: matériels et méthodes.

1	Problématique :	19
2	Lieu et période de l'étude :	19

3	Population étudiée :	19
4	Matériel et produit :	20
4.1	Matériels :	20
4.2	Produits :	20
5	Prélèvement du sang :	20
6	Dosage :	20
6.1	Méthode du dosage des paramètres biochimiques :	20
6.1.1	Dosage de glucose	21
6.1.2	Exploration de la fonction rénale	22
6.1.2.1	le dosage de l'urée sanguine.....	22
6.1.2.2	le dosage de la créatinine	24
6.1.2.3	le dosage de la protéinurie.....	26
7	Analyse statistique	28

Chapitre 02: résultats et discussion.

1	Résultat et discussion	29
1.1	Caractéristique de la population étudiée	29
1.1.1	Répartition des patientes en fonction d'âge	29
1.1.2	Distribution des femmes enceintes selon les trimestres de la grossesse	29
1.2	Variation des paramètres biochimique étudiées	30
1.2.1	Les valeurs de bilan glycémique en fonction de l'âge et de trimestre :	30
1.3	Les Valeurs des paramètres de la fonction rénale en fonction de l'âge et de trimestre :	31
1.3.1	Créatinine	31
1.3.2	L'urée sanguine	32
1.4	Les valeurs de protéinurie de 24h chez les femmes enceintes	34
	Discussion générale	35
	Conclusion	36
	Références bibliographiques	39
	Annexe	42

Introduction générale

Introduction générale

La grossesse, c'est ensemble des phénomènes se déroulent entre la fécondation et l'accouchement durant lesquels l'embryon puis le fœtus se développe dans l'utérus maternel, une période dure 9 mois (40 semaines).

Donc un état physiologique de la femme enceinte qui s'accompagne de certaines modifications de l'organisme maternel de la fécondation jusqu'à l'accouchement, car c'est une période de transformation intense (**Meyer et al., 2013**).

Du fait de la grossesse et des importantes modifications physiologique de l'organisme qui l'accompagnent les normes biologiques de ces examens chez la femme enceinte, c'est modifications peut modifier le seuil de certains paramètres du bilan biochimique il faut les connaître pour ne pas les considérer comme pathologie, permet c'est paramètres on trouve ceux du rénal (l'urée, créatinine ...) et bilan glycémique.

Cette période s'accompagne aussi des graves risques pour la santé même pour les femmes n'ayant pas de problème de santé antérieure. (**Lebane et al., 2009**).

L'objectif principale de ce travail c'est mettre le point sur : les principales variations des quelques paramètres biochimiques qui concerne la fonction rénale et métabolique (glycémie) au cours de la grossesse normale.

Il est donc important de connaître les modifications physiologique chez la femme enceinte pendant une grossesse normale pour relève le normal et de la pathologie.

Ce travail est divisé en deux parties essentielles ; la première partie qui est la partie bibliographique le premier chapitre consiste les paramètres biochimiques courant qui on un intérêt biomédical et ses valeurs de références, une partie sur les modifications physiologique chez la femme pendant la grossesse fait l'objet du deuxième chapitre, Après troisième chapitre sur les modifications du paramètres biochimiques étudié chez la femme enceinte qui concerne la fonction rénale et le bilan glycémique. La deuxième partie pratique (expérimentale) réparties en deux chapitres, matériel et méthode de dosage de différents paramètres au premier chapitre et le deuxième pour le résultat et discussion.

Partie bibliographique

1 Les paramètres biochimiques en analyses biomédicales.

L'étude biochimique des êtres vivants porte en général sur la structure des diverses molécules qui les composent, celle de leur concentration dans la cellule ou les liquides biologiques, celle de leur transport et de leur métabolisme. Il existe une constance dans la composition chimique des milieux biologiques selon les moments et périodes de vie lorsque l'organisme est considéré comme 'normal'.

Les paramètres biochimiques caractérisent les différentes substances de l'organisme dont la concentration est relativement constante et dont le degré de variation permet de juger de l'état fonctionnel de l'organisme.

L'appréciation quantitative de ces substances par le dosage et la comparaison des résultats obtenus constantes biologiques avec des valeurs dites normales ou constantes biologiques permettent de mettre en Évidence un état pathologique éventuel. Ces valeurs dites normales résultent d'études Statistiques effectuées sur un grand nombre de sujets considérés sains et représentatifs de la population dont on veut déterminer la constante biologique. **(Borel et al., 1984)**

2 Les paramètres biochimiques d'intérêt chez la femme enceinte

Pendant la grossesse des examens parfois obligatoires qui sont d'une grande importance dans la surveillance de la grossesse. Ce sont: La protéinurie, la glycosurie et l'électrophorèse de l'hémoglobine qui sont des examens systématiques, L'azotémie, la glycémie, la créatinine et l'uricémie qui sont prescrits seulement chez certaines femmes. Cependant, ils sont de plus en plus intégrés dans le bilan systématique. En effet, deux grandes pathologies sont à redouter chez la femme enceinte grâce à leurs conséquences graves pour la mère et l'enfant : les pathologies vasculo-rénales (toxémie gravidique~ hypertension artérielle~ néphropathies) et le diabète.

2.1 Exploration biochimique dans les affections rénales :

Au niveau du sang :

2.1.1 L'urée sanguine :

L'urée est un produit de la dégradation des protéines qui est éliminé par les urines. Les taux d'urée dans le sang sont donc un reflet de la fonction rénale, et dans certaines conditions, de l'apport alimentaire en protéines ainsi que du fonctionnement du foie.

Les valeurs usuelles de l'urée sanguine sont comprises entre 2,5 et 10 $\mu\text{mol/L}$ (0,10 à 0,50 g/L). Lorsque ce chiffre est augmenté, il s'agit, en général, d'une insuffisance rénale. (**Rouquette, 2002**).

La mesure de l'urée sanguine permet d'estimer en partie le fonctionnement des reins, mais cette mesure est moins précise que celle de la créatinine.

2.1.2 La créatinémie :

La mesure du taux sanguin de la créatinine, ou créatinémie, permet d'explorer la fonction rénale. La créatinine est le produit de la dégradation de la créatine, protéine indispensable pour la production d'énergie par les muscles. La quantité de créatinine présente dans le sang et dans les urines reste constante. Le prélèvement sanguin s'effectue de préférence à jeun. Les résultats chez l'adulte doivent se situer entre 65 et 120 $\mu\text{mol/l}$ (soit 7 à 14 mg/l chez les hommes et 50 et 100 $\mu\text{mol/l}$ (soit 6 à 11 mg/l) chez les femmes (**Bernard, 1989**).

La créatinémie associée à la clairance de la créatinine, constitue l'examen de choix pour l'appréciation de la fonction rénale. (**Charrel, 1991**)

2.1.3 La clairance de la créatinine :

La clairance de la créatinine notée C'est épreuve fonctionnelle indiquée dans l'exploration du fonctionnement du glomérule rénal correspond au rapport entre le débit urinaire de la créatinine et sa concentration dans le sang. La créatinine étant éliminée uniquement par filtration rénale, la mesure de sa clairance permet d'évaluer la vitesse de filtration des reins.

Chez le sujet normal, la clairance de la créatinine est de l'ordre de 110 à 150 ml/l, 73 m².

2.1.4 L'uricémie :

L'uricémie est la concentration sanguine en acide urique. Cet acide urique est issu de la dégradation de produits azotés, suite au catabolisme des acides nucléiques qui sont présents dans l'organisme (ADN et ARN), ou à la destruction de purines absorbées par l'alimentation.

Ce paramètre permet d'explorer les affections rénales et la goutte. Chez l'adulte, les valeurs normales chez la Femme : 2.8 - 6.3 mg/dl et chez Homme : 3.8 - 7.6 mg/dl et sa valeur Dans l'urine : 250 - 750 mg/24h (**Janssens, 2015**). Le taux plasmatique d'acide urique ou uricémie varie selon le sexe, l'âge, le poids et certains états physiologiques tels que la grossesse (**Haddab et Hamani, 2017**).

2.1.5 Le bilan protidique :

Un examen très courant qui permet d'évaluer la fonction de certains organe (le foie, les reins) et de mettre en évidence certaines anomalies (syndrome inflammatoire, maladies auto-immunes, lymphome...) La valeur normale des protéines totaux sériques est comprise entre 65 et 80 grammes/l.

L'électrophorèse des protides sériques (EPS) est un examen biologique simple qui permet une appréciation quantitative mais également qualitative et quantitative des principaux composants protéiques du plasma, les protéines sont analysées par migration dans un champ électrique et dépôt en fonction de leur poids et leur charge électrique, les valeurs normales sont les suivantes :

Albumine : 40 à 45 g/l

Alpha 1 globulines : 2 à 4 g/l

Alpha 2 globulines : 4,5 à 7 g/l

Les bêta globulines : 7 à 13 g/l

Les gammaglobulines : 5 à 15 g/l

Fibrinogène : 2 à 4 g/l

Protéines totale : 50 à 95 g/l. (**COFER, 2010**)

2.1.6 Le bilan lipidique :

Le bilan lipidique permet de mesurer les différents composant lipidique présent dans le sang comprend le cholestérol total, le LDL et HDL et les triglycérides.

2.1.6.1 Le cholestérol total :

Le cholestérol appartient à la famille des stérols, une substance du groupe des lipides (**Röthlisberger, 2009**). Le cholestérol circulant est catabolisé au niveau du foie par conversion en sel biliaires et stéroïdes neutres éliminés avec la bile (**Haddab & Hamani, 2017**). Le dosage du cholestérol permet de dépister une hypercholestérolémie isolée ou associée à une hyper-triglycéride, considéré comme un facteur majeur de formation de l'athérosclérose, il est utilisé pour l'évaluation du risque cardiovasculaire, les valeurs normales :

Valeur souhaitable < 190mg /dl mg/dl

Risque modéré 200 - 240

Risque élevé > 240mg/dl (Janssens, 2015)

2.1.6.2 Triglycérides :

Les triglycérides sont des molécules faisant partie de la famille des lipides. Ils sont synthétisés par le foie à partir des sucres et de l'alcool et sont stockés dans la graisse corporelle. En quantité normale, les triglycérides constituent l'une des principales sources d'énergie pour le corps.

Le dosage des triglycérides est prescrit dans le cadre d'un bilan lipidique pour évaluer le risque cardiovasculaire sachant qu'ils constituent l'un des facteurs de risque de la formation des plaques d'athérome, le dosage est préconisé aussi en cas de suspicion d'un diabète (**Haddab & Hamani, 2017**). Les valeurs normales : 0,40 à 1,65 g/l.

2.1.6.3 HDL- cholestérol :

HDL cholestérol ou également appelé bon cholestérol, son rôle est de capter le cholestérol en excès dans le sang et de le conduire à la fois pour qu'il soit éliminé avec la bile. Le taux de cholestérol HDL est considéré trop faible lorsqu'il est inférieur à 0,35 g/l.

leur dosage est effectué dans le cadre d'un bilan lipidique ou pour le suivi des dyslipidémies (**Haddab & Hamani, 2017**).

Un taux de cholestérol HDL (plus de 0,60 g/l) protège des maladies cardiovasculaires et annule un facteur de risque cardiovasculaire. Les valeurs normal chez Homme : > 40 mg/dl et chez la Femme : > 45 mg/dl (**Janssens, 2015**).

2.1.6.4 LDL – cholestérol :

Les LDL portent des apolipoprotéines B100, une monocouche de phospholipides des triglycérides et des vitamines liposolubles antioxydants Vitamine E et caroténoïdes, Egalement appelé mauvais cholestérol. Dans le sang, la grande majorité du cholestérol total est composée de cholestérol LDL.

Chez un patient, le taux de cholestérol LDL souhaitable est déterminé par le médecin en fonction de la présence de facteurs de risque cardiovasculaire. En l'absence de facteur de risque, un taux de cholestérol LDL est considéré comme normal lorsqu'il est inférieur à 1,6 g/l. Si le patient présente un ou plusieurs facteurs de risque (par exemple, un homme de plus de 50 ans), cette valeur limite est de 1,3 g/l. les valeurs de risques :

Patient à risque modéré < 115 mg/dl

Patient à haut risque < 100 mg/dl

Patient à très haut risque < 70 mg/dl (**Janssens, 2015**).

2.1.7 Ionogramme sanguin :

L'ionogramme sanguin est un test extrême commun et l'un des plus demandés, qui correspond au dosage des principaux constituants ionique du sang (ou électrolytes). A savoir le sodium (Na), le potassium (k), le calcium (Ca), le chlore (Cl), le magnésium (Mg), les bicarbonates (CO₃).

L'objectif de l'ionogramme sanguin est de surveiller l'équilibre-électrolytique assuré par les reins, la peau, le système respiratoire et le système digestif. Les valeurs de référence pour un adulte :

Potassium : 3,5 - 5,1 mmol/L

Sodium: 136 - 145 mmol/L

Chlore: 98-107 mmol/L

Calcium: 2, 10 - 2, 55 mmol/L

Au niveau des urines:

2.1.8 La protéinurie:

Les urines contiennent normalement peu de protéines. Lorsque la concentration est trop élevée, il peut s'agir d'une infection urinaire. **(Sophie, 2016)**

La protéinurie désigne la présence "anormale" de protéines dans les urines, La présence de protéines dans les urines signifie donc que les reins ne parviennent plus à remplir leur rôle de filtre .Le taux de protéines dans les urines ne doit pas dépasser 50 mg par litre sur 24 heures. Lorsque cette dernière est supérieure à 150 mg par litre, elle est considérée comme pathologique. Une protéinurie est le symptôme d'une souffrance rénale. Les valeurs normal : 50 a 150 mg/24H.

2.1.9 La glycosurie :

Elle correspond au taux de glucose dans les urines. Sa valeur est nulle chez L'homme normal. Donc elle correspond à l'excrétion urinaire de glucose en présence d'une glycémie normale, elle résulte soit d'une anomalie héréditaire ou acquise du transport du glucose, ou bien est associée à d'autres troubles tubulaires rénaux. **(Hechanova, 2020)**. Le taux de glucose dans les urines est normal s'il est nul.

2.2 Examens biochimique métabolique :

2.2.1 Bilan glycémique

2.2.1.1 Glycémie à jeun

La glycémie est le taux de glucose (de sucre) contenu dans le sang. Le sucre est l'un des nutriments essentiel, une partie du glucose se trouve dans le sang est transformé en glycogène qui fournit le corps en énergie.

C'est aussi un messenger chimique essentiel. Ce qui rend la glycémie l'un des paramètres biochimiques les plus demandés en routine et en urgence **(Haddab & Hamani ,2017)**.

La glycémie est le paramètre central dans l'investigation des troubles du métabolisme glucidique notamment pour le dépistage du diabète, il présente aussi un intérêt dans le bilan biologique de certaines affections pancréatiques, surrénaliennes, hypophysaires, thyroïdiennes, aussi dans la surveillance des traitements par les corticoïdes et certains

diurétiques (**Haddab & Hamani ,2017**). Les valeurs normales : (Plasma, à jeun) :70 - 100 mg/dl (**Janssens, 2015**).

2.2.1.2 L'hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO).

L'HGPO est un examen de dépistage du diabète sucré. Il consiste en l'absorption d'une quantité standard de glucose par voie orale avec suivi de la réponse physiologique de l'organisme, il est davantage recommande pour détecter un diabète gestationnel au cours du deuxième trimestre de grossesse.

Si le résultat est supérieur à 11 mmol/l, il y a une présence de diabète gestationnel.

1 Modifications physiologiques chez la femme enceinte :

La grossesse est un état physiologique de la femme enceinte qui peut s'accompagner de changement de comportement, des modifications de l'organisme maternel de fécondation jusqu'à l'accouchement. (**Gladys, 2009**), la grossesse dure environ 39 à 40 semaines, elle se divise en trois périodes de trois mois chacune, communément appelées trimestres, mais pour des raisons de conventions internationales, on parle en semaines d'aménorrhée (à partir du premier jour des dernière règles), ou en mois de grossesse. (**Gladys, 2009**)

Les modifications physiologiques de la grossesse permettent : le développement et la croissance du fœtus, l'adaptation de la mère à l'état gravidique et la préparation de la mère à l'accouchement. En cas de pathologie maternelle préexistante, les répercussions peuvent être lourdes de Conséquences. Il est donc important de connaître ces modifications physiologiques pour reconnaître ce qui relève du normal et de la pathologie, évaluer les répercussions potentielles de la grossesse sur la mère et le fœtus en cas de pathologie préexistante, et assurer un accompagnement pertinent et pouvoir donner des conseils adaptés.

2 Les phases de la grossesse :

2.1 Premier trimestre : (semaines 1 à 13).

Une grossesse est avant tout une période inoubliable ; donner naissance est une des choses les plus naturelles. La gestation commence par l'implantation de l'embryon qui s'accroche à l'endomètre couche utérine, et l'initiation du développement fœtal (**Salder et al., 2010**), Les spécificités de la placentation humaine sont une invasion trophoblastique majeure et des fonctions hormonales intenses (**Ben Mbarak, 2016**).

2.2 Deuxième trimestre : (semaine 14 à 27).

À partir du deuxième trimestre de la grossesse, l'hyperinsulinisme maternel et l'hormone de croissance (GH) placentaire stimulant l'invasion trophoblastique. Les IGFs (insulin-like growth factor) jouent un rôle important dans la régulation de plusieurs fonctions (**St Louis, 2008**).Telle que le flux sanguin, le métabolisme et la production hormonale du trophoblaste...

2.3 Troisième trimestre : (semaine 28 à 40).

En troisième trimestre, L'utérus sera chargé d'exercer la force et la pression nécessaire pour que se produise l'accouchement (Marieb, 1999). Alors les organes de fœtus sont complètement autonomes et il est prêt pour sortir du placenta et du ventre de sa mère.

3 Les modifications au cours de la grossesse

3.1 Au niveau du poids :

Le poids corporel de la mère sert d'indicateur général de la santé de la mère et de celle du fœtus en développement. Le poids augmente à raison de 1 kg par mois jusqu'au 6^{ème} mois, puis de 2 kg par mois au cours du 3^{ème} trimestre. L'augmentation doit être régulière. Cette augmentation de poids est due principalement à la formation du fœtus, du placenta et du liquide amniotique (Hohlfeld et al., 2012).

Cette prise de poids comprend en moyenne (tableau 1) :

Tableau 1: Évolution pondérale des organes et du fœtus durant la grossesse (Lafay, 2010).

Bébé	3,4 Kg	Utérus	1,1 Kg
Placenta	0,7 Kg	Seins	0,7 Kg
Liquide amniotique	0,9 Kg	Fluides maternels	1,4 Kg
Réserves d'énergie	2,7 Kg	Sang	1,8 Kg

3.2 Au niveau du sang.

Le volume sanguin augmente ce qui provoque une hémodilution. Les taux d'hémoglobine et d'érythrocytes diminuent, il y a donc un risque d'anémie (Hohlfeld et al., 2012).

3.3 Au niveau métabolique

3.3.1 La métabolique basale.

Le métabolisme basal augmente de 15 à 30 %. 1/4 de cette augmentation répond aux besoins accrus liés au travail supplémentaire du Cœur et des poumons, 3/4 sont destinés à fournir l'énergie nécessaire à l'unité foetoplacentaire.

Deux périodes se succèdent:

- 1^{er} et 2^{ème} trimestres, la croissance fœtale est faible ; la mère accumule des réserves
- 3^{ème} trimestre, c'est l'inverse, avec la mise en place de processus cataboliques permettant la mobilisation des réserves maternelles au profit, du placenta et du fœtus.

3.3.2 Les protéines :

Les taux de base de protéolyse ou de renouvellement des protéines ne varient pas au cours de la grossesse.

Les protéines totales plasmatiques baissent de 10 g/l, essentiellement l'albumine alors que les α_1 , α_2 , et β -globulines augmentent légèrement.

Si la protéinurie est détectée avant la 20^{ème} semaine de grossesse, elle peut être le signe d'un problème au niveau du rein, isolé ou non. "Dans ce cas, il convient de mettre en place une surveillance particulière, même au-delà de la naissance.

3.3.3 Les glucides :

- **Pendant la grossesse :**

La grossesse est un état diabétogène et adaptations du métabolisme du glucose vers le fœtus pour favoriser son développement (**Angueira, 2015**).

Ensemble phénomènes permettent un apport stable de glucose au fœtus. Baisse de glycémie à cause d'une augmentation dans la sécrétion d'insuline qui suit par une augmentation de la résistance à l'insuline avec une augmentation des acides gras.

- **Métabolisme de glucose**

Au 1^{er} trimestre, les cellules β des îlots de Langerhans augmentent en volume et en nombre sous l'effet de l'imprégnation des œstrogènes et de la progestérone. Ceci entraîne une augmentation de la sécrétion d'insuline et une augmentation de la sensibilité à

l'insuline au début de grossesse et donc une diminution de la glycémie maternelle d'environ 10 % (Newbern, 2011).

La résistance maternelle à l'insuline commence au deuxième trimestre et culmine au troisième trimestre. Ceci est résultat de l'augmentation de la sécrétion d'hormones diabétogènes telle que le lactogène placentaire humain, l'hormone de croissance, la progestérone, le cortisol et la prolactine. Ces hormones provoquent une diminution de 40 à 70% de la sensibilité à l'insuline chez la femme enceinte (Ayoubi et al., 2012).

L'HPL est aussi l'élévation des acides gras libres et des triglycérides en fin de grossesse, participe indirectement à cette insulino-résistance et permet à la mère d'utiliser ces graisses pour ses besoins propres et d'orienter préférentiellement le glucose vers le fœtus. C'est le catabolisme qui prédomine.

Donc la fonction pancréatique est normale tant qu'il y a une adaptation avec un hyperinsulinisme réactionnel, prédominant en postprandial ce qui permet de maintenir l'euglycémie.

3.4 La modification rénale et urinaire :

3.4.1 Modification anatomique :

La taille des reins augmente (+ 1 cm) ainsi que leur poids (+ 45 g). La dilatation pyélocalicielle commence dès la 6^{ème} semaine d'aménorrhée jusqu'au terme, conséquence de l'atonie des fibres lisses due à la progestérone. Le retour à la normale se fait entre 7 jours et 2 mois après l'accouchement. La dilatation pyélo-urétérale est plus prononcée à droite des 10 SA.

La vessie et le trigone sont élevés par l'utérus en fin de grossesse ce qui déplace latéralement les orifices urétéraux, raccourcit la portion intramurale de l'urètre dont le trajet devient plutôt perpendiculaire au lieu d'être oblique.

Ces phénomènes ainsi que la vasodilatation rénale (qui précède la vasodilatation périphérique) favorisent la stase urinaire et les reflux vesico-urétéraux.

3.4.2 Modification fonctionnelle :

Le débit plasmatique rénal est augmenté dès le début de la grossesse. À 6 mois de grossesse, il est passé de 500 ml/mn à 700 ml/mn soit + 80 %. Il diminue à l'approche du

terme La filtration glomérulaire est augmentée de 15 % en début de grossesse, a 50-70 % en fin de grossesse, du fait de l'augmentation du débit plasmatique rénal. **(Cabrol et al, 2005)** L'augmentation du paramètre de bilan rénale présenté dans (le tableau 2)

Tableau 02 : fonction rénale chez la femme enceinte. **(site01)**.

/	Hors grossesse	Grossesse	Poste- pratum
Créatinine	50 à 110 µmol/l	→	
Acide urique	240 à 300 µmol/l 40 à 50 mg/l	→	
L'urée	1,6 à 8,25 mmol/l 0,1 à 0,5 g/l	→	

La fonction tubulaire :

- Augmentation de l'excrétion de certaines acides amines et protéines. La protéinurie physiologique doit être $\leq 0,3$ g/ 24 h.
- Augmentation de l'excrétion du glucose, de la vitamine B12, de l'acide folique et de l'acide ascorbique.
- Augmentation de l'excrétion du Na⁺ (+ 60 %) et de l'eau. Le bilan hydro-sode est tout de même positif, car il y a une forte réabsorption.
- Augmentation du seuil de réabsorption du glucose (les glycosuries sont fréquentes et non corrélées à l'existence d'un diabète au cours de la grossesse).
- Augmentation du seuil de réabsorption des bicarbonates.

Régulation du capital hydro-sodé La rétention hydro-sodée est de 5 mmol/j, soit 900 mmol a la fin de la grossesse dont 500 sont pour le fœtus. L'augmentation de l'eau totale est de 6 à 8 litres Chez la mère. L'ADH (hormone antidiurétique) (= vasopressine). L'ADH est une hormone sécrétée par l'hypothalamus qui intervient dans la régulation de l'eau dans l'organisme. Sa sécrétion est diminuée lorsque l'osmolarité plasmatique est faible. D'autre part, l'hypertension stimule la sécrétion d'ADH alors que l'hypotension l'inhibe **(Cabrol et al., 2005)**.

1 Les paramètres biochimiques étudiant

1.1 Exploration de la fonction rénale :

La fonction rénale peut être explorée par des examens biochimiques divers tels que l'urée sanguine, la créatinine, la clairance de la créatinine, l'ionogramme sanguin et urinaire et la recherche de protéines dans les urines où protéinurie.

L'ionogramme sanguin et urinaire permet certes de mesurer les conséquences de l'atteinte rénale. Mais l'urée sanguine, La créatinine et la protéinurie restent dans notre contexte les examens les plus indiqués et les plus couramment demandés dans l'exploration de la fonction rénale. Nous nous intéresserons particulièrement à ces paramètres biochimiques.

1.2 Créatinine et clairance de la créatinine :

1.2.1 Créatinine sanguine :

La créatinine est le constituant azoté sanguin dont le taux est le plus fixe. C'est un déchet de l'organisme filtré par les glomérules rénaux et excrété dans les urines.

Son dosage dans les liquides biologiques en particulier le sang et l'urine est indispensable à l'évaluation de la fonction rénale. Le taux sanguin de la créatinine, du fait de son origine musculaire et de son élimination rénale varie en fonction de l'âge, du sexe et de certains états physiologiques tels que la grossesse. **(Charrel, 1991)**

La créatinine est un index indispensable pour le diagnostic et la surveillance des néphropathies et de l'hypertension artérielle souvent associée. La grossesse du fait des importantes modifications hémodynamiques qui l'accompagnent telles que l'augmentation du débit cardiaque au niveau général et l'élévation du débit de filtration glomérulaire (50%) au niveau rénal.

Il est important de savoir que la créatinine sanguine diminue au cours de la grossesse normale. Toute créatinine supérieure à 100 $\mu\text{mol/l}$ doit être considérée comme pathologique. **(Bras et Barthélémy, 1980)**

- Les valeurs normales sont chez la femme adulte : 6 à 11 mg/l **(Bernard, 1989)**.

1.2.2 La clairance de la créatinine :

La clairance de la créatinine est le coefficient d'épuration plasmatique ou nombre de ml de plasma complètement épurés de créatinine par le rein, rapporté au temps. Elle permet d'estimer la filtration glomérulaire (DFG) et plus globalement la fonction rénale.

La clairance peut donc être calculée suivant la formule :

$$\text{Clairance} = U \times V/P$$

Si les unités suivantes sont utilisées :

U= concentration urinaire de créatinine (en mmol/l)

V= débit urinaire (en ml par 24 h soit 1440 min)

P= concentration plasmatique de créatinine (en $\mu\text{mol/l}$)

$$\text{Clairance de la créatinine} = U \times 1000 \times V/P \times 1440 \quad (\text{ml/min})$$

- clairance de la créatinine chez la femme : 80 à 130 ml/min.

On parle d'insuffisance rénale lorsque le taux de filtration glomérulaire est inférieur à 90 ml/min. Cela se traduit notamment par une accumulation de l'urée et de la créatinine dans le sang. Une baisse de la clairance de la créatinine traduit une insuffisance rénale liée selon les cas à :

- une diminution du nombre de glomérules fonctionnels
- une altération de la membrane basale des glomérules
- un ralentissement de la circulation sanguine rénale
- une baisse de la pression de filtration.

La grossesse entraîne une augmentation du débit de la filtration glomérulaire et du débit sanguin rénal de 30 à 50% se traduisant biologiquement par une élévation de la clairance de la créatinine jusqu'à 160 - 180 ml/min. Toute clairance de la créatinine inférieure à 120 ml/min chez la femme enceinte est pathologique et signe une néphropathie. (Richet, 1988)

1.3 L'urée sanguine.

1.3.1 La filtration glomérulaire :

L'augmentation du DFG (débit de filtration glomérulaire). entraîne, de ce fait, une diminution précoce de l'urée, de la créatinine, de l'acide urique dans le sang (Beaufils et al., 2008). Baisse de l'uricémie par dilution de l'acide urique dans un volume d'eau supérieur à l'état normal (SNHT, 2003). Une uricémie élevée associée à un pH urinaire bas

(acide) peut entraîner l'apparition de calculs rénaux. Au cours de la grossesse, l'hypertension artérielle gravidique s'accompagne d'une augmentation de l'uricémie. Son dosage permet d'évaluer le risque maternel et fœtal.

1.3.2 L'urée sanguine :

Le taux d'urée sanguine diminue également dans lors d'une grossesse, d'un jeûne prolongé ou malnutrition, ou d'une insuffisance hépatique. Un taux bas d'urée ne provoque pas de symptôme spécifique. Les changements dans le volume plasmatique et dans le DFG peuvent expliquer la diminution de son taux (**Taillez, 2013**).

Le taux d'urée plasmatique baisse dans des proportions encore plus importantes que la créatinine fait d'une dilution et d'une augmentation de la synthèse protéique avec augmentation de la clairance de l'urée (**Jungers, 2004**).

La protéinurie :

La protéinurie est caractérisée par la présence dans les urines de protéines simples ou glycoprotéines d'origine plasmatique en quantité anormalement élevée. En effet, il existe dans l'urine normale une quantité de protéines n'excédant pas 100 à 150 mg par 24 heures chez l'adulte : on parle de protéinurie physiologique (**Cherrel, 1991**)

Les protéinuries permanentes caractéristiques d'une anomalie fonctionnelle ou d'une lésion organique rénale glomérulaire ou tubulaire généralement inférieure à 2,53 g par 24 Heures.

Chez la femme enceinte, la présence d'une protéinurie supérieure à 250 mg par 24 heures au cours des premiers mois révèle une affection rénale ou urologique. Après, le sixième mois, elle évoque une néphropathie gravidique qu'il faut explorer par la recherche d'œdèmes discrets, d'une hypertension artérielle et par des examens biochimiques tels que la créatinine et l'uricémie. Ce type de protéinurie est provoqué par des lésions glomérulaires suite à la baisse du débit sanguin et l'ischémie utéro-placentaire observée au cours de la toxémie gravidique : on parle de protéinurie lésionnelle. (**Cherrel, 1991**)

2 Exploration des pathologies de la nutrition et du métabolisme :

2.1 La glycémie et glycosurie :

2.1.1 La glycémie :

Le bilan glycémique permet d'évaluer l'équilibre glycémique, de dépister ou de surveiller le diabète. (**Bergmeyer et al., 1986**), donc la glycémie à jeun mesure le taux de sucre ou glucose dans le sang après au minimum 12 heures de jeun (16 heures au plus). Et aussi un examen de dépistage prescrit dans de nombreuses circonstances (surveillance d'une grossesse, bilan de fatigue, bilan général, etc.).

La grossesse est à la fois un état d'insulinorésistance et d'hyperinsulinisme, l'insulinorésistance est physiologique, progressive et réversible (**Ayoubi et al., 2012**) Et Malheureusement Les modifications physiques et physiologiques au cours de la grossesse s'accompagnent de graves risques pour la santé, même pour des femmes n'ayant pas de problèmes de santé antérieure (**Lebane et al., 2009**). Ce n'est pas seulement la santé de la femme enceinte qui peut devenir préoccupante, mais également celle du fœtus (**Thran, 2016**). Par exemple :

- Le diabète sucré est un ensemble d'anomalies métabolique caractérisées par une hyperglycémie résultat d'un défaut de sécrétion et /ou d'action d'insuline. (**Galtier, 2010**)
- Le diabète gestationnel (DG) est défini par l'OMS comme un trouble de tolérance glucidique conduisant a une hyperglycémie de sévérité variable, débutant ou diagnostique pour la première fois pendant la grossesse. (**lepercq et al., 2010**)

2.1.2 Glycosurie.

La glycosurie rénale est la présence de glucose dans l'urine sans hyperglycémie; elle résulte soit d'une anomalie héréditaire ou acquise du transport du glucose, ou bien est associée à d'autres troubles tubulaires rénaux.

Au cours de la grossesse. Il existe une glycosurie fréquente et intermittente. Elle est due à augmentation de la filtration glomérulaire. Chez la plupart des femmes enceintes non diabétiques, il existe une glycosurie supérieure à 10 mg/j. Chez 30%, elle est supérieure à 1

g/j. L'existence d'un diabète doit être éliminée Cette glycosurie normo glycémique traduit un diabète rénal transitoire (**Maskaoui, 2013**).

Deuxième partie pratique:

1 Problématique :

Pendant la grossesse plusieurs modifications physiologique et biochimique s'accompagne la grossesse permettre d'influencer sur la santé de la maman et donner une différence significative entre les valeurs moyennes de certains paramètres biochimiques chez la femme enceinte et d'autre non enceinte

L'objectif de cette étude est de déterminer les variations de quelques paramètres biochimiques qui concernent la fonction rénale et métabolique (bilan glucidique) chez la femme enceinte au cours d'une grossesse normale.

2 Lieu et période de l'étude :

Notre étude a été réalisée sur des femmes enceintes venants faire des analyses au service de laboratoire médical de l'Etablissement Hospitalier Public "l'attreche al adjel" de la région d'Ain tadles Mostaganem. Pendant deux mois de mars jusqu'à mai 2022.

3 Population étudiée :

Cette étude à été réalisée sur 70 femmes enceinte âgée de 19 à 44 ans réponde en trois tanches d'âge :

Groupe	Age	Nombre
1	< 24 ans	13
2	24-34 ans	39
3	>34ans	18

- **Mise au point de questionnaire :**

Dans cette étude Toutes les patientes ont répondu à un questionnaire concernant :

- ❖ L'âge du patient (femme enceinte).
- ❖ La région d'habitat.
- ❖ Période de grossesse(Annexe)

4 Matériel et produit :

4.1 Matériels :

- ✓ Centrifugeuse.
- ✓ Spectrophotomètre.
- ✓ Des micropipettes variables de (1000µl et de 50µl) et des embouts jetables.
- ✓ Tubes de prélèvement: sec ou héparine (vert).

4.2 Produits :

- ✓ Les kits des réactifs de Glucose, de l'urémie et de créatinine de marque DIAGNOPHARM.

5 Prélèvement du sang :

Le prélèvement du sang a été conçu le matin à jeun. Au niveau de la veine du pli du coude. Le sang est recueilli dans des tubes héparines ou sec. Après l'étiquetage, l'identité de chaque patient a été enregistrée :

- ✓ Héparine (contenant l'anticoagulant heparinate de lithium) est centrifugée à 3000 tours par minutes pendant cinq minutes. Par la suite, le plasma est récupéré pour le dosage des paramètres biochimiques : glycémie à jeun, urée, créatinine...

6 Dosage :

6.1 Méthode du dosage des paramètres biochimiques :

Les analyses biochimiques sanguines, ou chimie du sang, forment un groupe d'analyses qui permettent de mesurer de nombreuses substances chimiques dans le sang qui sont libérées par les tissus du corps ou produites lors de la décomposition (métabolisme) de certaines substances. Ces analyses sont effectuées sur un prélèvement sanguin.

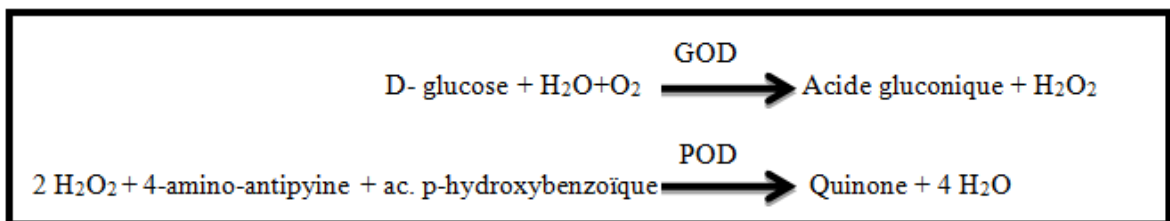
6.1.1 Dosage de glucose :

La détermination in vitro du glucose dans le sérum humain. Se fait par une prise de sang veineux du patient effectué en général au pli du coude, doit être faite à jeun dans un tube anticoagulant (fluorure-héparine ou l'héparine-iodacétate).La détermination de la

glycémie a été réalisé par la méthode (GOD – POD), selon la fiche technique (DIAGNOPHARM) Il est conseillé d'éviter de traiter les échantillons hémolysés ou contaminés.

• **Principe de la méthode :**

L'oxydation du glucose en acide gluconique est catalysée par le glucose oxydase produisant également du peroxyde d'hydrogène. Le peroxyde d'hydrogène réagit avec 4-aminoantipyrine et l'acide p-hydrox benzoïque en présence de peroxydase pour donner un dérivé quinonique coloré, dont la coloration est proportionnelle à la concentration de glucose dans l'échantillon, selon les réactions suivantes :



Composition de réactif :

Tampon phosphate pH 6.8	100 mM
AC. p-hydrox benzoïque	39.5 mM
4-aminoantipyrine	0.8 mM
Phénol	4.5 mM
Glucose oxydase	≥18 kU/l
Peroxydase	≥1.1 kU/l

Étalon : Solution aqueuse équivalente à 100 mg de glucose/dl (5.55 mmol/l).

Technique.

Tempérer le réactif et l'analyseur à la température de travail.

	BL (ml)	ESSAI (ml)	ETALON (ml)
--	---------	------------	-------------

ÉTALON	-	-	0,01
ECHANTILLON	-	0,01	-
REACTIF DE TRAVAIL	1,00	1,00	1,00

Mélanger et incuber soit 5 à 10 minutes à 37°C, soit 20 à 25 minutes entre 20 et 25°C.

LECTURE :

Longueur d'onde : 505 nm.

Blanc : le contenu de tube BL.

Stabilité de la coloration : 1 heure minimum à l'abri de la lumière solaire directe.

Calculs :

$$\frac{\text{Abs ESSAI}}{\text{Abs ÉTALON}} \times 100 = \text{mg de glucose/dL}$$

Où :

Abs ESSAI : absorbance de l'échantillon.

Abs ÉTALON: absorbance de l'étalon.

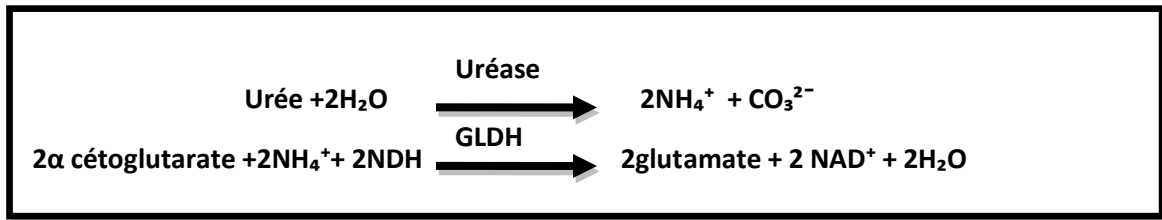
6.1.2 Exploration de la fonction rénale.

6.1.2.1 Dosage de l'urée plasmatique.

La détermination de l'urée in vitro se fait dans le sérum, plasma ou l'urine. Le dosage de l'urée dans le sang est généralement pratiqué en faisant appel à une méthode enzymatique (uréase) selon la fiche technique de (DIAGNOPHARM).

Principe de méthode :

L'hydrolyse de l'urée présente dans l'échantillon est catalysée par l'uréase en produisant des ions ammonium et carbonate, les ions ammonium formés réagissent α - cétooglutarate par l'action de glutamate déshydrogénase, en oxydant le NADH et NAD⁺, la concentration de l'urée présente dans l'échantillon est proportionnelle à la diminution de la Cc de du NADH dans la réaction suivantes :

**La composition de réactif :**

Les concentrations dans la solution réactive sont les suivant :

Tampon tris-HCL pH 7,6	100 mM
α - cétooglutarate de sodium	9 mM
ADP	0,7 mM
NADH	0,13 mM
Uréase	$\geq 7,000$ U/L
GLDH	$\geq 2,000$ U/L

Etalon : dissolution aqueuse, équivalent à 40 mg urée/dl (6,6 mmol/l).

Technique :

Incuber le réactif à 37 °C pendant 2 à 3 minutes.

Technique Biréactif	Etalon (ml)	ESSAI (ml)
Solution tampon (A)	1,5	1,5
Echantillon	-	0,02
Etalon	0,02	-
Solution d'enzymes (B)	0,50	0,50
Technique Monoréactif	Etalon (ml)	ESSAI (ml)
Echantillon	-	0,01
Etalon	0,01	-
Réactif de travail	1,00	1,00

Lecture :

Longueur d'onde : 340 nm.

Blanc : eau.

Cuvette : 1cm de trajet optique.

Calculs :

Calculer Δ Abs pour chaque échantillon et pour l'étalon

Δ Abs = Abs - Abs₂

$$\frac{\text{Abs ESSAI}}{\text{Abs ÉTALON}} \times 40 = \text{mg d'urée/dL}$$

Où :

Abs ESSAI : absorbance de l'essai

Abs ÉTALON: absorbance de l'étalon.

6.1.2.2 Dosage de créatinine.

La détermination in vitro de la créatinine dans le sérum, le plasma ou l'urine réalisée par la méthode de Jaffé modifiée selon la fiche technique (DIAGNOPHARM)

- **Principe de méthode :**

En milieu alcalin, la créatinine forme avec l'Acide. Picrique un composé coloré, le picrate alcalin de créatinine, qui est déterminé photométriquement. La couleur produite dans la réaction est proportionnelle à la concentration de créatinine dans l'échantillon dans des conditions d'essai optimales.

- **Composition du réactif de travail.**

Les concentrations dans la solution réactive sont les suivantes:

Acide picrique	24 mM
Carbonate de sodium	50 mM

NaOH	0,40 M
Conservateur et stabilisants	

Étalon : solution aqueuse équivalente à 2 mg /dl (176.8 µmol/L). Prêt à l'emploi.

Conservation et stabilisants:

Conservés à température ambiante ($\leq 25^{\circ}\text{C}$), les composants du kit sont stables jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'étiquette. Le réactif de travail est stable pendant 15 jours à température ambiante ($\leq 25^{\circ}\text{C}$). À conserver à l'abri de la lumière.

- **Technique :**

	BL (ml)	ETALON (ml)	ESSAI (ml)
ETALON	-	0,1	-
ECHANTILLON	-	-	0,1
REACTIVE DE TRAVAIL	1,0	1,0	1,0

Mélanger puis mettre en marche le chronomètre.

Transférer à la cuvette de lecture.

Noter l'extinction au bout de 20 et 80 secondes.

Lecture :

Longueur d'onde: 546 nm; 510 nm

Blanc: le contenu du tube BL

Calculs :

a) Concentration de la créatinine .

Déterminer la valeur ΔAbs obtenue pour l'échantillon et l'étalon.

$$\Delta\text{Abs.} = \text{Abs}_{80\text{ s}} - \text{Abs}_{20\text{ s}}$$

$$\frac{\Delta \text{Abs. ESSAI}}{\Delta \text{Abs. ETALON}} \times 2 = \text{mg de créatinine /dL}$$

b) Calculer la clairance.

Déterminer, d'après les formules ci-dessus, la concentration en mg/dl de créatinine dans le sérum et dans l'urine de 24 heures.

Appliquer la relation :

$$\frac{(\text{mg de créatinine / dL d'urine}) \times \text{mL urine/24 h}}{(\text{sérum mg créatinine / dL}) \times 1140} = \text{mL/min}$$

Ou :

mg/dl dans l'urine et le sérum: les valeurs obtenues dans le paragraphe (a) ml

d'urine/24 heures: le volume d'urine excrété en 24 h.

1440: facteur de changement des heures aux minutes (24 heures aux minutes).

Unités SI (mg/dl) x 88,4 = $\mu\text{mol/l}$.

6.1.2.3 Dosage de Protéinurie de 24 H.

Le détecte de protéinurie de 24 h se fait par les bandelette urinaire d'orientation clinique de teste biochimique qualitatif, les résultats (positive / négative) sont déterminer par comparaison visuelle de la coloration des différents paramètres de la bandelette par rapport à une charte de couleurs imprimée sur le flacon, il s'agit d'une tige de plastique sur laquelle sont placés des réactifs qui réagissent aux différents composants présenter dans l'urine. Comme il est présenté dans la figure 01 :



Figure 01 : les bandelettes urinaires.

Elle permet une mesure semi-quantitative de la concentration de protéines son faible cout et sa facilité de réaliser en font un bon outil de dépistage.

Il faut savoir que la bandelette urinaire ne détecte que l'albumine (taux environ 1g), inférieur de 500 mg n'est pas détecter par la bandelette urinaire.

Prélèvement :

Le prélèvement d'urine s'effectue à mi-jet après une toilette génitale à l'eau, une quantité d'urine de 24h, La corrélation entre la coloration lue sur la BU et la Cc urinaire de protéines est représenter dans le tableau.

Tableau 04: corrélation de la protéinurie à la bandelette urinaire.

Négatif	<0,1 g/l
Traces	0,15 g/l
+	0,3 g/l
++	1 g/l
+++	3 g/l

Pour l'imprécise actuellement on faire un recueil sur spot urinaire fraiche des matins de quantité environ 100 à 200 CC pour faire le rapport Uprot/ créat qui va mesure toutes les protéines urinaire, La valeur prédictive d'Uprot/ créat est validée malgré la variabilité de l'excrétion de la créatinine liée à l'âge au sexe, à la race et à la taille.

Le même principe s'appliquent au rapport albumine/créatinine (celle mesure est spécifique de l'albumine) elle peut détecter une micro ou une macro albumine et permet également de détermine la fraction d'albumine d'une protéine chez un patient. Donc on parle maintenant de stade A1, A2 et A3 comme dans le tableau suivent:

Tableau 05 : méthode de recherche d'une protéinurie.

	A1	A2	A3
	normal	Modérément augmenter	Augmentation importante
Albuminurie mg/g	< 30	30_300	> 300
Protéinurie mg/g	<150	150_500	> 500

7 Analyse statistique.

Le teste utilisé dans cette étude est NEWMAN et KELILS à un intervalle de confiance ($p < 0,05$) les données ont été analysées à l'aide de SAS 9 (statistical analysis system, version 2009) les résultats ont été présenté sous forme de (moyenne \pm écart type).

1 Résultat et discussion.

1.1 Caractéristique de la population étudiée.

1.1.1 Répartition des patientes en fonction d'âge.

L'étude à concerne un échantillon de 70 femmes enceintes réparties selon leurs âge entre 19-44 ans, les résultats sont représenter da la **figure 02**.

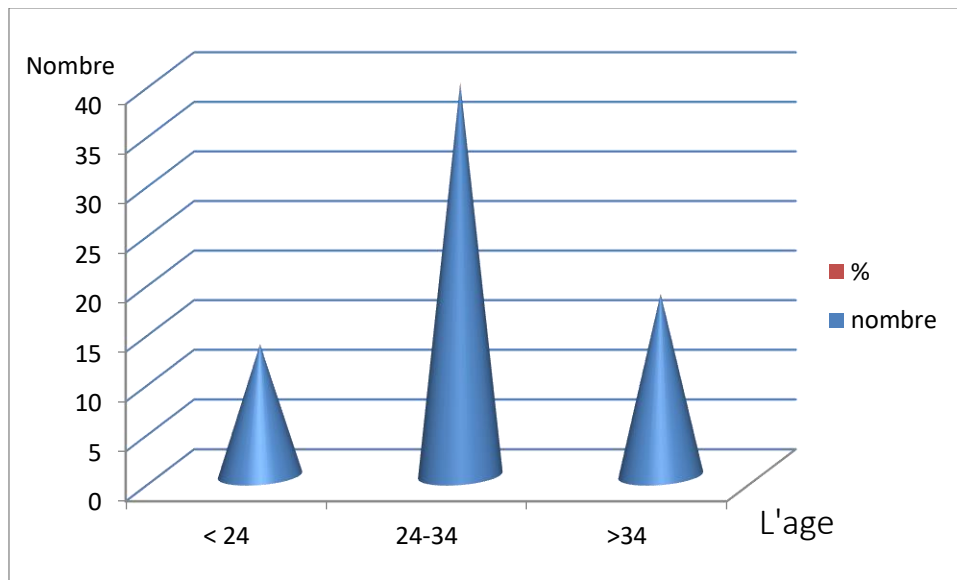


Figure 02 : répartition de l'échantillon en fonction d'âge.

Ta 01 : 13 (18%) femmes enceintes avait un âge compris < 24 ans.

Ta 02 : 39 (56%) femmes enceintes avait un âge entre 24 et 34 ans.

Ta 03 : 18 (26%) femmes enceintes avait un âge compris >34 ans.

1.1.2 Distribution des femmes enceintes selon les trimestres de la grossesse.

La population est étudiée selon les trimestres de la grossesse est distribuée en 3 groupes : 1er trimestre, 2^{ème} trimestre, 3^{ème} trimestre (figure 02).

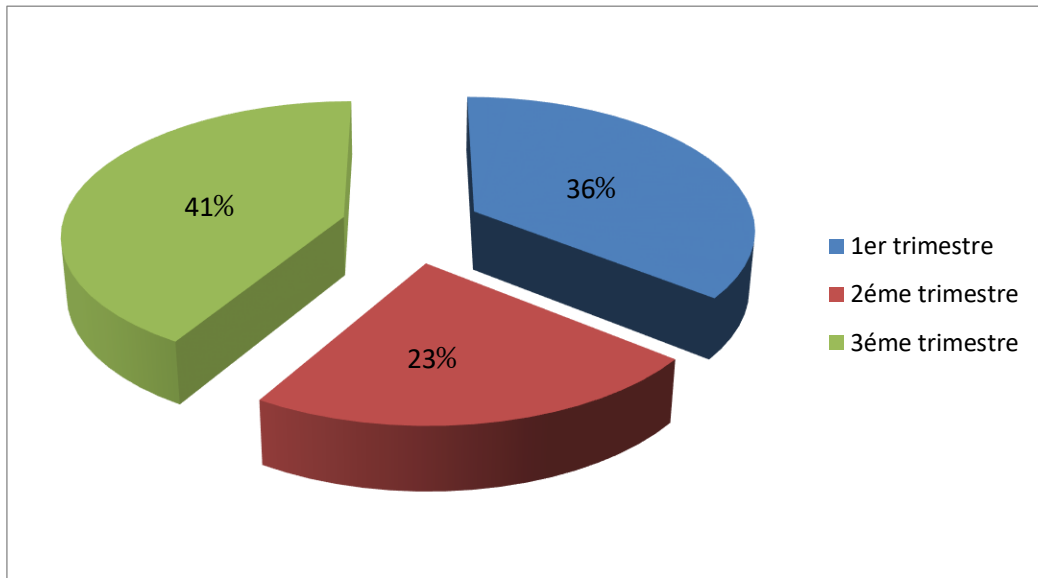


Figure 03 : répartition de l'échantillon en fonction les trimestres de grossesse.

Tr 01 (25) 36 % femmes enceintes.

Tr 02 (16) 23 % femmes enceintes.

Tr 03 (29) 41 % femmes enceintes.

1.2 Variation des paramètres biochimiques étudiés.

1.2.1 Les valeurs de bilan glycémique en fonction de l'âge et de trimestre :

Les résultats montrent que la majorité des femmes enceintes au 1er trimestre de grossesse sont saines au vu des valeurs normales obtenues. Tous les résultats sont entre 0,7 et 0,9 g/l. Par contre Les résultats de glycémie obtenus en 2ème trimestre montrent qu'il y'a eu augmentation observé chez une femme enceinte de l'âge >34 d'autre part on a 3 femmes on une glycémie au dessous des valeurs normale.

La plupart des résultats obtenus au cours du 3ème trimestre sont augmente par rapport au 1er et 2ème trimestres donc Les valeurs de glycémie obtenus montrent qu'il y'a eu augmentation des glycémies chez les femmes enceintes de 3ème trimestre mais les résultats reste toujours dans le normal, sauf qu'il y'a une valeur significativement démunie au dessous des valeurs normale observer chez une femme de l'âge entre 24 et 34 ans.les résultats dans la **Figure 04** :

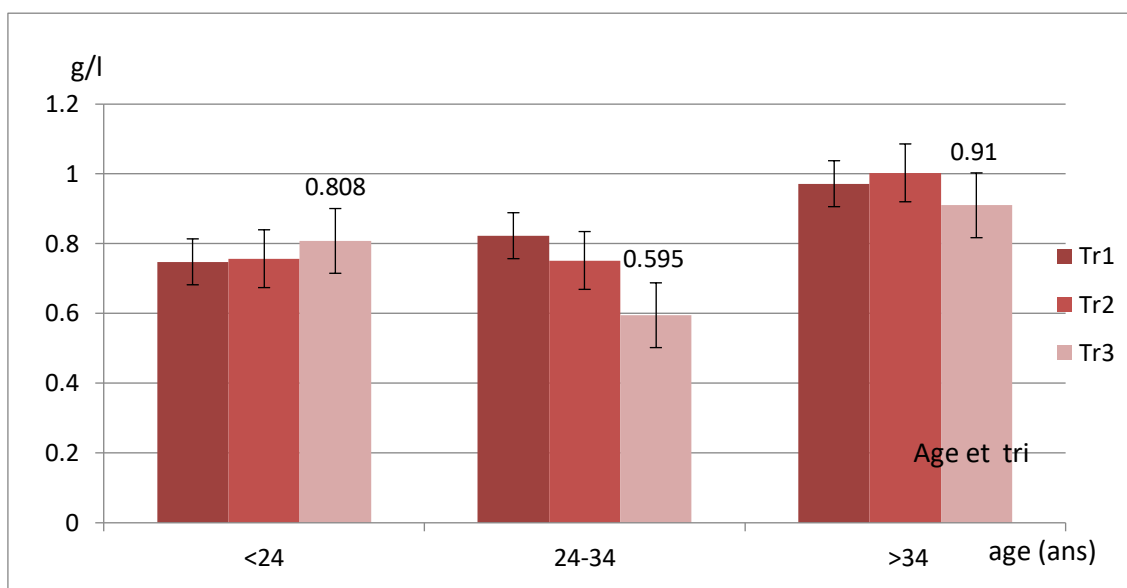


Figure 04 : Les valeurs de glycémie en fonction de l'âge et trimestres.

La femme enceinte doit pratiquer l'auto surveillance glycémique et d'après les résultats obtenus aucune changement dans les valeurs de glycémies au cours de 1^{er} trimestre donc la plupart sont des femmes sains, Généralement la glycémie à jeun abaisse en début de grossesse elle est entre 0,7 et 0,9 g/l au 1^{er} moitié de la grossesse l'insulinisme et insulino-sensible augmentant (phase d'anabolisme pour développement fœtal), Selon **Haggarty (2002)** le fœtus humains a besoin pour son développement et sa croissance des principale sources énergétique représenter par les glucides, les lipides et les protéines les nutriment apporté au fœtus par transplacentaire à partir du sang maternel.

Au cours de 2 et 3^{ème} trimestre des augmentations important observé chez 2 femmes avec des valeurs de glycémie au dessus de valeurs normale et 4 femmes on des valeurs dans les limites. Selon **David (2009)**, au dernier trimestre de la grossesse il y'a une augmentation progressive de la glycémie post prandial associé à une augmentation d'insuline alors que une diminution significative chez une femme au cours de Tr3 âgée entre 24 et 34 ans a des valeurs au dessus de valeur normale, peut être aussi des signe d'une mal adaptation aux modifications physiologique **Feigh (2018)**.

L'HPL est fortement lipolytique et agit en antagoniste de l'insuline elle limite le stockage dans le tissu adipeux maternel et favorisé l'utilisation pour le fœtus et aussi une augmentation de AG et TG en fin de la grossesse participe indirectement à celle insulino-résistance mais permet à la mère d'utiliser ces graisses pour ses besoin propres et d'orienter préférentiellement le glucose vers le fœtus (c'est la catabolisme) car il ne possède pas les enzymes nécessaires à la néoglucogénèse **Ayoubi (2012)**.

1.3 Les Valeurs des paramètres de la fonction rénale en fonction de l'âge et de trimestre :

1.3.1 Créatinine.

Aucune variation concernant les teneurs plasmatique en créatinine n'est observé chez les femmes enceintes au cours de 1^{er} et 2^{ème} trimestres tous les valeurs sont entre 5-12 mg/l. Par contre y'a une légère augmentation dans les résultats obtenus de créatinine au cours de 3^{ème} trimestre par rapport au 1^{er} et 2^{ème} trimestres mais les valeurs reste toujours dans le normal. **Figure 05** :

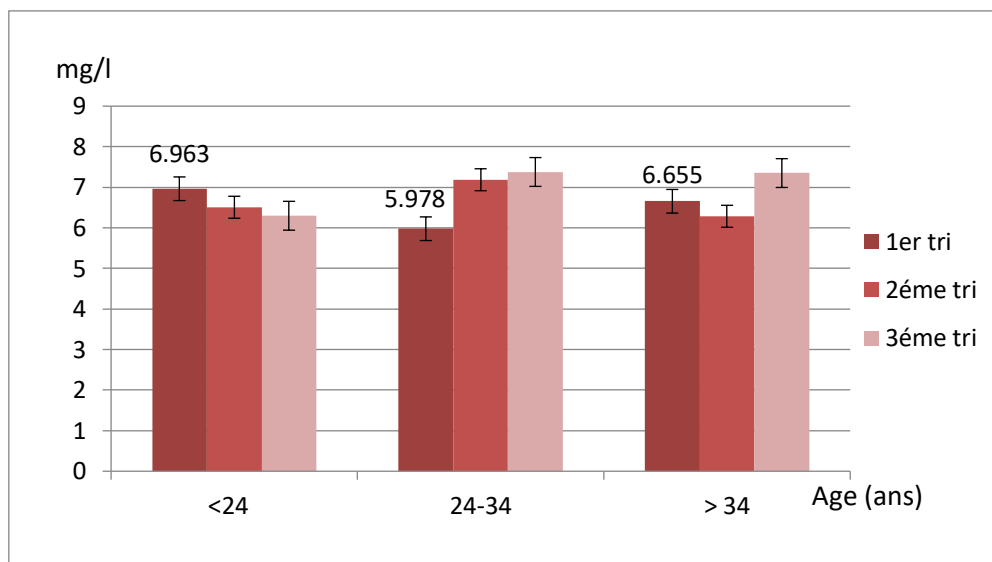


Figure 05 : Les valeurs de la créatinine en fonction de l'âge et trimestres.

On peut traduire qu'il est important de savoir que la créatinine sanguine diminuer au cours d'une grossesse normale. Toute créatinine plus de 100 $\mu\text{mol/l}$ doit être considéré comme pathologie (valeurs normale 6 à 10).

Selon **Maskaoui (2013)** l'augmentation de la filtration glomérulaire se traduit par une diminution de la créatinine, qui passe d'une valeur moyenne de 75 $\mu\text{mol/l}$ avant la grossesse à 50_60 $\mu\text{mol/l}$ au cours de 2^{ème} et 3^{ème} trimestres.

1.3.2 L'urée sanguine.

Concernent les teneurs plasmatique en urée tous les valeurs des patients d'âge moins de 34 ans sont normal alors qu'on a observé une augmentation significative des valeurs chez deux femmes de l'âge plus que 34 ans au cours de 1^{er} trimestre.

On observé aucune variation des valeurs de l'urée au cours de 2^{ème} trimestre, Par contre une diminution légère au cours 3^{ème} trimestre au dessous de valeurs normale. **Figure 06 :**

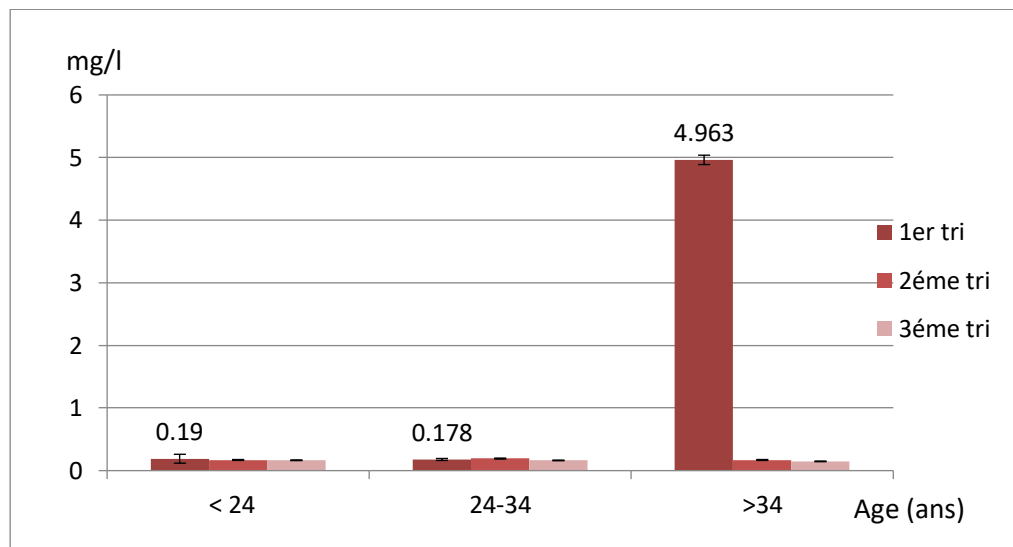


Figure 06 : Les valeurs de l'urée en fonction de l'âge et trimestres.

Le taux d'urée sanguine diminue également dans bous d'une grossesse, d'une jeune prolongé ou malnutrition ou d'une insuffisance hépatique. Un taux bas de l'urée ne provoque pas des symptômes spécifiques.

Une augmentation significative des valeurs de l'urée sanguine chez deux femmes au 1^{er} trimestre donc l'urée peut êtres augmenté en cas de régime riche en protéine, d'augmentation du catabolisme (fièvre, malnutrition, à jeun, effort, période poste opératoire, néoplasie) **Roland (2011).**

Le taux de l'urée sanguine dépend de nombreux facteurs tels que les apports protidique et l'hydratation le dosage de l'urée sanguine est moins précis pour évaluer la fonction rénale que celui de la créatinine et doit être abandonné **Dussol (2011).**

1.4 Les valeurs de protéinurie de 24h chez les femmes enceintes :

Les trois groupes de femme de l'âge <24 ans, entre 24-34 et les femmes >34 ans toutes on des résultats entre 150 à 300 mg/l (négative) sauf une femme de tranche d'âge >34 ans a des résultats au dessus des valeurs normales (350mg/l) elle considéré comme positive (**figure07**) :

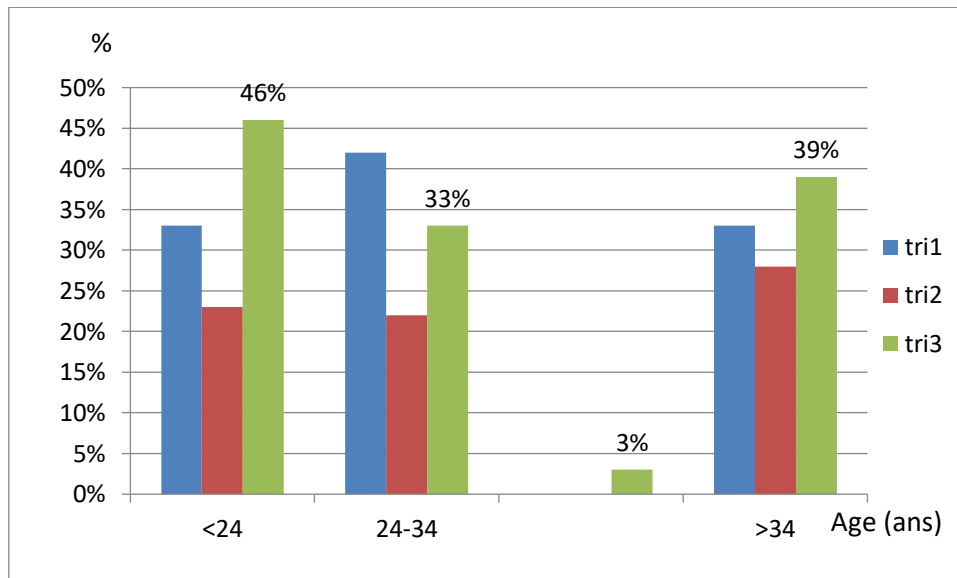


Figure 07 : les valeurs de protéinurie de 24h chez les femmes enceintes.

Mais attention Il faut éliminer les faux positive par exemple une infection urinaire (qui peut positiver la bandelette urinaire) ou une HTA sévère ne contrôlé ou un exercice physique intense (qui est pas pathologie).

Pour l'imprécise on fait le rapport albuminurie/créatinine (ACR) ou bien prot/créat (PCR) La corrélation entre le rapport Uprot/créat et récolte urinaire sur 24 H a été démontrée dans plusieurs études sur divers population et est actuellement considérée comme étant la mesure la plus adéquate pour la quantification de la protéinurie chez toutes les patients. On parle donc des stades.

Chez un sujet sain si on fait une analyse des ses urines c'est sur qu'il y'a une petite quantité d'urine physiologie donc on va trouver une albuminurie inférieur 30 et une protéinurie < 150 mg Supérieur à 500 la il faudra explorer éventuellement voir c'est faut une biopsie.

Discussion générale.

La période de la grossesse nécessite d'effectuer de nombreux examens afin d'en surveiller son bon déroulement. Les paramètres biologiques et en particulier biochimiques sont prescrits par le clinicien dans le but d'informer ou de condamner l'état pathologie suspectée, ils constituent donc une aide précieuse au diagnostic des anomalies.

Pendant la grossesse plusieurs paramètres biologiques connaissent des fluctuations, témoignant des adaptations physiologiques.

Les résultats montrent des variations significatives de glycémie pendant les trois trimestres, la grossesse composer de deux parties essentielles : de début jusqu'à 6^{ème} mois où l'insulinisme et insulino-sensible augmentent (phases d'anabolisme pour développement fœtal), alors que dans la Tr3 il y'a une augmentation progressive de la glycémie postprandial associé à une augmentation d'insuline sauf qu'on a observé une diminution significative (0,595) chez deux femmes de l'âge entre 24 et 34 ans au cours de Tr3. On peut l'expliquer comme mauvaise alimentation (des repas sautées) ou des exercices physiques excessif et peut être aussi des signes d'une mal adaptation aux modifications physiologique (**Feigh D et al., 2018**).

D'après les résultats, une légère diminution dans les valeurs obtenus les valeurs obtenus de créatinine au cours des trois trimestres on peut la traduire par des études disent que le seuil de créatinine est abaissé pendant la grossesse ; augmentation du débit sanguin rénal s'accompagne d'une augmentation du débit de filtration glomérulaire d'une baisse de la créatinine plasmatique (**Maskaoui, 2013**).

D'autre part, concerne l'urée sanguine, on a observé une augmentation significative des valeurs chez des femmes de Tr1. Selon Christine (**2018**) le taux de l'urée peut augmente de manière significative dans la grossesse dans plusieurs cas des femmes plus de 34 ans, lors d'efforts prolongés, un régime hyper-protidique ou encore une déshydratation.

Toutes les patientes sont saines avec des résultats négatifs (entre 150 et 300), selon (**Sophie,2016**) la protéinurie chez une femme enceinte peut augmente jusqu'à 300 mg/l pendant les 24 h, sauf qu'il y a une femme de tranche d'âge >34 ans a un résultat au-dessus de valeurs normales (350 mg/l) concéder comme positive, peut être une faux positive traduire par une HTA sévère ne contrôlé ou un exercice physique intense.

Conclusion

La grossesse est une période très sensible pour la femme qui peut s'accompagner de changement de comportement, cet état physiologique peut provoquer des graves risques sur l'organisme maternel et le fœtus aussi, donc il est conseillé que la femme enceinte fasse un bilan régulièrement pendant sa grossesse.

Les paramètres biochimiques qui concernent la fonction rénale (l'urée, la créatinine et protéinurie) et métabolique (bilan glycémique), ces variations biologiques liées le plus souvent à l'âge, au stade de grossesse et aux modifications physiologiques, les variations donnent ces résultats qui nous ont permis de tirer les conclusions suivantes :

Une importante baisse de glycémie à jeun observée à la Tr3 de la grossesse et quelques perturbations dans certains paramètres de la fonction rénale comme dans un l'urée et protéinurie alors que la créatinine reste dans la norme normale.

Au cours de présence de toutes ces modifications qui touchent l'organisme maternel, il faut que la femme soit au courant de tous ces changements et pour qu'elle évite les risques elle nécessite un régime alimentaire bien équilibré, et une amélioration de la qualité de vie, pour réduire toutes complications pendant sa grossesse.

Références bibliographiques

- 1. Angueira AR, Ludvik AE, reddy TE, Wicksteed B. et al.** 2015 Nouvelles perspectives sur le métabolisme du glucose gestationnel : leçons tirées des approches du 21^e siècle. *Diabète.*; 64 :327-334.
- 2. Anne –Christine della valle.** 2018médecin généraliste.
- 3. Ayoubi, JM., Hirt, R., Badiou, W., Hininger-Favier, I., Zraik-Ayoubi, F., Berrebi, A., Pons, JC.** 2012, Nutrition et femme enceinte. *Gynécologie/Obstétrique*.vol. ; 5(042) : 1-14.
- 4. Beaufils, E., Legardeur, H.** 2008. *Gynécologie et Obstétrique*. Ellipses marketing. P 168-175.
- 5. Ben Mbarak, S.** 2016.Placenta accreta. Thèse de doctorat. Université Mohamed Ben Abdullah .Marco.
- 6. Bernard, S.** 1989. *Biochimie clinique. Instruments et techniques de laboratoire. Diagnostics Médico-chirurgicaux*. 2^eme édition. Paris: Maloine,: 389 p.
- 7. Borel J., Caron J., Chanard J., Gougeon 1. Leutenegger M., Maquart F.X., Potron G., Randoux A. et Zeitoun P.** 1984.Comment prescrire et interpréter un examen de biochimie. 2^eme éd. Paris: Maloine: 15-36.
- 8. Charrel M.**1991Sémiologie biochimique. Paris: Marketing : 160 p.
- 9. Cabrol D, Pons J.-P, Goffinet F.** 2003. *Traité d'Obstétrique. Médecine-Sciences* Flammarion.
- 10. COFER ,2010**
- 11. David, R., Hadden, CM.** 2009. Normal and abnormal maternal metabolism during Pregnancy. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* 14.66-71.
- 12. Dussol B,** 2011. centre de néphrologie et de transplantation rénale, hôpital de la conception, 147, boulevard baille, 13385 Marseille cedex 5, France
- 13. Feig D, Berger H, Donovan L et al.** 2018. Diabetes Canada clinical practice guidelines for the prevention and management of diabetes in Canada: diabetes and pregnancy. *Can J diabetes* 2018; 42 (Suppl1) S255-S282.
- 14. Galtier F.** 2010. Diabète gestationnel, définitions, épidémiologie et facteurs de risque *Journal de gynécologie et biologie de la reproduction*; 39: 144-170.

- 15. Gladys M.** 2009. Connaissance des gestantes sur les mesures d'hygiène pendant la grossesse. Sciences de la santé. Congo : UPN de Congo. 50 pages.
- 16. Haggartyp, A., Hoadg, A., Abramovich, DR.** 2002. Placental nutrient transfer capacity and fetal growth. *Placenta*. 23: 86-92.
- 17. Haddab ., Hamani, S.** 2017. Etude sur les valeurs de référence biochimiques chez la femme adulte : glycémie, bilan hépatique et bilan lipidique .111pages. Thèse .faculté de médecine –université Mouloud Mammeri.
- 18. Hohlfeld Patrick Marty François de grand pierre Tissot Jean-Daniel.** 2012. Le livre de L'interne Obstétrique 4ème édition.
- 19. Janssens, G.** 2015. Répertoire d'analyses de biologie clinique.
- 20. Janssens G.** 2009. Répertoire d'analyses de biologie clinique.
- 21. Jungers, P.** 2004. Néphropathie et grossesse. *AKOS Encyclopédie Pratique de Médecine* 5 - 0590.
- 22. Janssens G.,** 2006, Répertoire d'analyses de biologie clinique, http://www.ulb-ibc.be/Repertoire_IBC_2006_2.pdf consulté le 23 Août 2015.
- 23. Lafay.** 2010. Méthode de nutrition —Gérer l'équilibre .Ed Amphore. pp 305-324.
- 24. Lebane, D., Ait ouyahia, B., Vert, P., Breart, G.** 2009. Programme National Périnatalité. Ed AMDS, Alger. 99p.
- 25. Lepercq, J., Vayssiere, C., Vambergue, A.** 2010. Gestational diabetes mellitus *Diabetes& Metabolism*; 36 (6 pt2): 511-700.
- 26. Maskaoui, I.** 2013. Modification physiologiques de l'organisme maternel et variations des paramètres du bilan biochimique au cours de la grossesse normale .88pages .Thèse, pharmacie, faculté de médecine et pharmacie-Rabat-Université Mohamed v-Soussi.
- 27. Marieb, E N.** 1999. Anatomie et physiologie humain. 4ème édition. De Boeck Supérieur. Canada. P 789-792.
- 28. Meyer, BJ., Stewart, FM., Brown, EA., Cooley, J ., Nilsson ., Olivecrona ,G ., Ramsay ,JE ., Griffin ,BA ., Caslake ,MJ., Freeman ,DJ .** 2013. L'obésité maternelle est associée à la formation de LDL petites et denses et hypoadiponectinemia dans le troisième trimestre. *JCEM*.985 (9):643-650.
- 29. Ouedraogo, MT.** 2001. Etude comparative chez la femme enceinte et la femme non enceinte au Centre Hospitalier National Yalgado Ouedraogo (C.H.N.Y.O) et au

Centre Médical Saint Camille de Ouagadougou. Thèse de doctorat. Université d'Ouagadougou. Burkina Faso.P 86-8788.

- 30. Röthlisberger, C.** 2009. Guide de santé cardio-vasculaire : Baisser naturellement le taux De cholestérol, 2ème édition, Vita Health Care AG, P. 3.
- 31. Rouquette, C.** 2002. Médecine, chirurgie et soins infirmiers. LAMARRE, 495.
- 32. Richet G.** 1988. Néphrologie. Paris: Ellips : 399 p.
- 33. Siton F.,** 2014, Mémoire de fin de formation: Etude comparative des Résultats de l'ionogramme sanguin sur tube sans anticoagulant et sur tube à Heparinate de lithium, Centre Hospitalier Universitaire Départemental/Borgou-Alibori de Parakou.
- 34. Salder, TW.** 2010. Medical embryology. First week of development: ovulation to implantation. Edition 12. ED Lippincott Williams & Wilkins. 29 p.
- 35. Taillez, J.** 2013. Prise en charge des troubles du sommeil chez la femme enceinte à l'issue d'une demande spontanée : intérêt du conseil officinal. Thèse de doctorat. Université d'Angers. France.
- 36. Thoulon, JM.** 2011. Modifications physiologiques de la grossesse, Comité éditorial pédagogique UVMaF, Université Médicale Virtuelle Francophone, pp43.
- 37. Thran, T.** 2016. Impact des facteurs environnementaux sur la survenue d'une pré-éclampsie sévère. Thèse de doctorat. UNIVERSITE PARIS-SACLAY. France.
- 38. Site 01 :**
<https://www.google.com/search?q=fonction+r%C3%A9nal+chez+la+femme+enceinte&sxsrif>

Annexe

FICHE D'ENQUETE

La Date :

Etude de 5 paramètres biochimiques chez les femmes enceintes À l'EPH Ain tadles

Identification de la patiente :

Nom :

Prénoms :

Age :

Antécédents pathologiques.....

Age de la grossesse (en S.A.).....

Maladies au cours de l'enquête

Oui la maladie :

Non

Traitement en cours :

Oui le trimestre :

Non

Examens biologiques :

1. Le sang :

Examen biologique	1er trimestre	2eme trimestre	3eme trimestre
Glycémie			
Créatinine			
Urée			

2. Urine :

Dosage glycosurie			
Protéines de 24h			

Remarque :

.....

.....

Service de laboratoire

la date :.....

Les paramètres biochimiques chez la femme enceinte

Patient	Age	Glycémie	Créatinine	Urée	L'âge de grossesse
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					