

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A. MIRA - Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie physico-chimique
Spécialité Biochimie Appliquée



Réf :.....

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

**Etude Des Paramètres Biochimiques Pendant
La Grossesse**

Présenté par :

AMIALI Alicia & AMEUR Saloua

Soutenu le : 22 Juin 2023

Devant le jury composé de :

Mme. SEBAIHI S.

Présidente (MCB)

Mme. REMILA S.

Examinatrice (MCB)

Mme. SADAoui K.

Promotrice (MCA)

Dr. BENYOUSSEF C.

Co-Promoteur (DEMS)

Année Universitaire : 2022-2023



Dédicace

Je souhaite exprimer ma gratitude envers Dieu, le Tout-Puissant, qui m'a octroyé la bravoure et la volonté nécessaires à l'élaboration de ce modeste travail que je dédie du plus profond de mon être à :

À MA TRÈS VÉNÉRÉE MERE,

Aucun énoncé, aussi véhément soit-il, ne saurait suffire à dévoiler l'ampleur de l'amour et de l'affection que j'éprouve à ton égard. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager tout au long de mes années d'études. Tu as toujours été présente à mes côtés pour me consoler dans les moments difficiles. Puisses-tu être comblée de santé, de bonheur et de longévité grâce aux bénédictions du Tout-Puissant.

À MON TRÈS VÉNÉRÉ PÈRE,

Mes paroles se heurtent à leurs limites pour exprimer entièrement ma gratitude et ma reconnaissance. Tu as inculqué en moi le sens des responsabilités, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux épreuves de la vie. Tes conseils éclairés ont toujours dirigé mes pas vers l'accomplissement. Ta patience infinie, ta compréhension profonde et ton soutien inestimable sont des piliers essentiels pour moi. Puisses-tu être préservé d'une santé florissante, d'un bonheur durable et d'une sérénité d'esprit, à l'abri de tout mal.

À MES TRÈS CHÈRES SŒURS,

À mes chers sœurs Fouzia, Chabha, Anaïs, Leticia et Farah, je vous dédie ce modeste mémoire, tissé avec les fils subtils de notre affection fraternelle. Puissent ces mots raffinés traduire l'intensité de mes sentiments et l'admiration profonde que j'ai pour chacune d'entre vous.

À MON AMOUR TENDRE NINA,

Je dédie ces mots empreints de passion et de douceur à ma copine intime, celle qui a conquis mon cœur et illuminé ma vie de mille feux. Puissent ces paroles d'amour éveiller en toi des émotions intenses et te rappeler l'ampleur de mes sentiments ardents. Depuis que nos destins se sont entrelacés, chaque instant passé à tes côtés est une symphonie envoûtante, une danse enivrante de tendresse et de complicité.

À MES COPINES BIEN-AIMÉE,

Je dédie ce modeste travail à mes copines Wissem, Lydia, Zahra, Yasmine, chahinez et Rania.

Votre présence lumineuse a été un rayon de soleil dans ma vie. Merci pour votre amitié sincère et votre bienveillance constante.

À MA PRÉCIEUSE BINÔME DU MÉMOIRE ALICIA,

Je tiens à dédie cette œuvre à mon binôme exceptionnel, celle qui a été mon pilier tout au long de ce parcours. Ensemble, nous avons surmonté les obstacles, partagé nos idées et créé quelque chose d'extraordinaire. Ta présence a été une source d'inspiration et de soutien constant. Je te suis reconnaissante pour notre collaboration fructueuse et je suis fière de ce que nous avons accompli ensemble. Que notre partenariat perdure et continue à nous conduire vers de nouveaux horizons prometteurs.

À toute la promotion Biochimie Appliquée 2022

SALOUA AMEUR



Dédicace

A la mémoire de ma très chère grand-mère 'Yemma Henifa'

En débutant cette dédicace, mon esprit se tourne inévitablement vers toi, ma chère maman bien aimée, tu as été ma plus grande muse et mon pilier indéfectible tout au long de ce périple académique. Tes encouragements incessants, ta sagesse éclairée et ton amour inconditionnel ont été des fondations essentielles à l'édification de ce mémoire. En tant que ma première enseignante, tu as guidé mes pas avec une patience infinie et un dévouement inébranlable. Je suis profondément reconnaissante de t'avoir dans ma vie !

A toi, mon cher père adoré, le papa le plus cool du monde. Tout au long de mon parcours académique, tu as été une source inépuisable de soutien, de confiance et d'inspiration. Ta présence bienveillante et ton amour inconditionnel ont été des piliers solides qui ont façonné ma détermination et ma persévérance dans la réalisation de ce mémoire. Ta nature bienveillante, ton humour contagieux et ta sagesse indéniable ont fait de toi le meilleur mentor que je puisse imaginer.

Je tiens aussi bien à dédier ce travail à mes chers Ania et Mayas, ma sœur et mon frère bien-aimés. Votre soutien inconditionnel a été un socle solide tout au long de mon parcours académique. Votre présence constante et vos encouragements ont été d'une valeur inestimable.

À ma défunte chère grand-mère, Yemma Henifa, Malgré ton départ, tu continues à rayonner dans nos souvenirs et nos cœurs. Ton amour, ta sagesse et ta bienveillance ont fait de toi une figure remarquable. Tes paroles résonnent encore en moi, me motivant à suivre mes aspirations et à donner le meilleur de moi-même. Que ton âme repose en paix, Yemma Henifa.

Je souhaite également exprimer ma gratitude éternelle envers mon grand-père paternel, son héritage d'amour, de sagesse et d'inspiration restera gravé en moi, me guidant dans mes futurs défis avec détermination et confiance. Merci, cher grand-père.

Je désire à présent continuer ma dédicace en exprimant ma profonde reconnaissance envers mon grand-père maternel. Sa quête insatiable de savoir et son encouragement constant ont été une source inépuisable d'inspiration pour moi. Aux côtés de mon grand-père, ma grand-mère maternelle incarne la bienveillance, la gentillesse et la sagesse. Sans oublier on oncle et sa femme, merci pour votre bienveillance et votre soutien tout au long de cette aventure.

A mes très chères amies :

À toi Nina ; mon alliée fidèle, Merci d'être là pour moi, de m'écouter, de me comprendre et de me soutenir. Notre amitié est un trésor précieux qui ne cesse de grandir.

À toi Daya, mon amie de cœur, ma complice depuis le lycée, chaque instant partagé est une étincelle de joie. Les souvenirs tissés entre nous sont des bijoux gravés à jamais dans ma mémoire.

À toi Yasmine, mon amie bien aimée, ta présence chaleureuse et ton soutien tout au long de ce parcours me tiennent profondément à cœur. Merci à toi !

À toi Saloua, ma binôme de confiance, je souhaite souligner l'importance inestimable de notre amitié dans la réalisation de ce mémoire. Nos précieux moments partagés, où nous avons discuté, échangé nos idées et soutenu mutuellement, ont été le fondement solide de notre réussite. Alors que nous arrivons au terme de cette aventure, je réalise combien nous avons grandi ensemble, tant sur le plan académique que personnel. Ta présence tout au long de ce voyage a été source de réconfort et ta compréhension précieuse a marqué chaque étape de notre parcours. Je te remercie infiniment pour cette collaboration enrichissante et tous les souvenirs partagés.

À toute la promotion Biochimie Appliquée 2022.

ALICIA AMILAI



Remerciements

On tient à profiter de cette occasion pour vous exprimer nos sincères gratitude et nos remerciements les plus chaleureux pour votre précieuse contribution à notre mémoire professionnel.

*Tout d'abord, nous souhaitons exprimer notre profonde gratitude envers notre vénérée promotrice **MADAME KHALIDA BOUGOFFA-SADAoui**, pour sa guidance précieuse tout au long de ce modeste mémoire. Son expérience et son expertise ont été une source d'inspiration constante pour nous, et son encadrement attentionné nous a permis de repousser nos limites et de produire un travail de qualité. Nous sommes véritablement reconnaissantes d'avoir eu la chance de bénéficier de ses conseils éclairés qui ont grandement contribué à notre apprentissage et à notre réussite.*

*Nous désirons aussi exprimer notre profonde reconnaissance et nos sincères remerciements à notre Co-promoteur **DR. BENYOUSSEF CHAFIK**, pour son soutien et son engagement tout au long de ce mémoire. Nous sommes honorées d'avoir pu bénéficier de son encadrement et de sa confiance tout au long de ce processus. Sa maîtrise du sujet, sa rigueur scientifique et son dévouement à la recherche nous ont grandement inspirés. Nous sommes reconnaissantes de faire partie d'une équipe aussi dynamique et passionnée.*

*Nous sommes également emplis de gratitude et tenons à remercier chaleureusement **PROFESSEUR. BELLOUZE B**, pour nous avoir accordé l'opportunité de réaliser une collecte des données au sein de sa structure. Votre expertise en tant que responsable du service gynécologie au sein de l'Unité Mère et Enfant à Bejaïa a été précieuse tout au long de ce travail.*

*On souhaite à exprimer nos reconnaissances envers l'équipe du **LABORATOIRE CENTALE DU CHU KHELIL AMRANE BEAIA** et l'équipe de **L'UNITÉ MÈRE ET ENFANT DE CHU TARGA – OUZEMMOUR BEJAIA**, pour nous avoir ouvert les portes de votre institution et pour nous avoir accordé l'accès à vos installations et équipements. Votre expertise et votre disponibilité ont grandement facilité nos expérimentations et nos analyses. Nous sommes chanceuses d'avoir pu bénéficier de l'environnement de recherche stimulant que vous avez créé.*

*On remercie la présidente du jury et l'examinatrice de notre mémoire ; **MADAME SBAIHI S** et **MADAME REMILA S** ; pour leur rôle crucial dans la conduite de cette évaluation. Votre autorité académique et votre sagacité ont guidé les délibérations avec diligence et rigueur.*

*Enfin, nous souhaitons témoigner notre profonde gratitude exprimer nos sincères reconnaissances envers tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire, et on espère que nos travaux pourront apporter une contribution significative dans le domaine de la **BIOCHIMIE**.*



Table des matières

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Glossaire médical

Introduction.....01

Partie 1: Synthèse bibliographique

Chapitre I. Généralités sur la grossesse

I.1. Définition de la grossesse.....	03
I.2. Déroulement de la grossesse.....	03
I.3. Les phases de la grossesse.....	04
I.4. Symptômes et diagnostic de la grossesse.....	05
I.5. Modifications physiologiques de la grossesse.....	06
I.6. Les besoins nutritionnels durant la grossesse.....	07

Chapitre II. Modifications biologiques pendant la grossesse

II.1. Modifications métaboliques.....	08
II.2. Modifications cardio-respiratoires.....	09
II.3. Modifications digestives et hépatiques.....	11
II.4. Modifications rénal et urinaires.....	11

Chapitres III. Intérêt des paramètres biochimiques dans l'exploration des pathologies durant la grossesse

III.1. Intérêt du bilan thyroïdien dans l'exploration des dysthyroïdies durant la grossesse.....	13
III.2. Intérêt du bilan hémobiochimique dans l'exploration de l'anémie et la thrombopénie gestationnel.....	14



III.3. Intérêt du bilan glucidique dans l’exploration du diabète gestationnel.....15

III.4. Intérêt du bilan rénal dans l’exploration du syndrome néphrotique.....15

III.5. Intérêt du bilan hépatique dans l’exploration de la cytolysse intra-hépatique gravidique et la cytolysse hépatique.....17

III.6. Intérêt du bilan lipidique dans l’exploration des dyslipidémies durant la grossesse.....18

Partie 2 : Etude expérimentale

Chapitre I. Contexte de l’étude

I .1. Contexte de l’étude.....20

I.2. Description de l’étude.....20

 I.2.1. Type de l’étude.....20

 I.2.2. Objectif de l’étude.....20

Chapitre II : Matériel et méthodes

II.1 .Matériels.....21

 II.1.1. Population de l’étude.....21

 II.1.2. Equipements et matériels utilisés.....21

II.2. Méthodes24

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1. Inclusions.....34

III.2. Données démographiques.....34

III.3. Etude et discussion de :

- La prévalence (%) de certaines anomalies biochimiques.....34
- L’influence de la grossesse sur certains paramètres biochimiques.....39

IV. Limite de l’étude.....47

Conclusion.....48

Références bibliographiques.....50

Annexe.....55



Liste des tableaux

Tableau I : Déroulement du cycle menstruel.....03

Tableau II : Recommandation pour la prise de poids corporel lors de la grossesse.....07

Tableau III : Différents besoins nutritionnels pendant la grossesse.....07

Tableau IV : Comparaison de taux lipidiques pendant la grossesse et en dehors de la grossesse.....09

Tableau V : Comparaison des paramètres cardiovasculaires pendant la grossesse et en dehors de la grossesse.....10

Tableau VI : Modifications respiratoires durant la grossesse.....10

Tableau VII : Comparaison des valeurs usuelles du bilan hormonal chez la gestante et chez les femmes non enceintes.....13

Tableau VIII : Intervalles de références des principaux paramètres hématologiques au cours de la grossesse.....14

Tableau IX : Valeurs usuelles du bilan rénal.....16

Tableau X : Valeurs usuelles du bilan hépatique.....17

Tableau XI : Valeurs référentielles du bilan lipidique durant la grossesse et en dehors de la grossesse.....19

Tableau XII : Critères de choix des données cliniques.....23

Tableau XIII : Prévalence de l’hypercholestérolémie.....34

Tableau XIII : Prévalence d’hypertriglycémie.....35

Tableau XV : Prévalence d’hyperglycémie à jeun.....36

Tableau XVI : Prévalence d’hyperasatémie.....37

Tableau XVII : Prévalence d’hyperalémie.....38

Tableau XVIII : Prévalence de CRP positif.....39

Tableau XVIII : Prévalence de facteur rhumatoïde positif.....39

Tableau XX : Prévalence d’hyperprotéinurie.....40

Liste des figures

Figure 1 : Différentes étapes de la fécondation.....05

Figure 2 : Développement de zygote.....05

Figure 3 : Obstruction des voies urinaires.....12

Figure 4 : Types de tubes utilisés du haut au bas (Hépariné, EDTA, SEC).....22

Figure 5 : Collecte du sérum.....22

Figure 6 : Instruments utilisés au laboratoire.....22

Figure 7: Réactifs utilisés.....30

Figure 8 : Pourcentage d’hypercholestérolémie.....34

Figure 9 : Pourcentage d’hypertriglycéridémie.....35

Figure 10 : Pourcentage d’hyperglycémie.....35

Figure 11 : Pourcentage d’hyperasatémie.....36

Figure 12 : Pourcentage d’hyperalatémié.....37

Figure 13: Pourcentage de CRP positif.....38

Figure 14 : Pourcentage de facteur rhumatoïde positif.....39

Figure 15 : Pourcentage d’hyper protéinurie.....39

Figure 16 : Variation de la glycémie en fonction de l’âge des gestantes.....40

Figure 17 : Variation de la glycémie en fonction de la Pression Artérielle Moyenne.....41

Figure 18 : Variation de la glycémie en fonction de multiparités.....42

Figure 19 : Variation de l’urée en fonction de l’âge gestationnel.....43

Figure 20 : Variation de protéinuries en fonction de la PAM.....45

Figure 21: Variation de la TSH en fonction de l’âge gestationnel..... 46



Liste des abréviations

ALAT: Alanine-amino-transférase.

Anti-TPO: Anti Thyro-Peroxydase

APM : Accouchement prématuré.

ASAT : Aspartate-amino-transférase.

CI : Capacité inspiratoire

CIG : Cholestase intra-hépatique gravidique.

CPN : Consultation prénatale.

CRF : Capacité Résiduelle Fonctionnelle.

CRP : Protéine C-réactive.

CSC : Compte Sanguin Complet

CT: Cholestérol Total.

DFG : Débit de filtration glomérulaire.

DG: Diabète gestationnelle.

EDTA : Ethylène Diamine Tétracétique.

FC : Fréquence cardiaque.

FR : Facteur Rhumatoïde.

FSH: Follicular Stimulating Hormone (Hormone de stimulation folliculaire).

GGT : Gamma-Glutamyl-Transférase.

GH: Growth Hormone (Hormone de croissance).

Gly: Glycémie.

HCG: Hormone chorionique gonadotrope.

HDLC : Cholestérol lié aux lipoprotéines de haute densité.

HPL: Hormone lactogène placentaire

HTA : Hypertension artérielle.

HTAG : Hypertension gravidique.

HTG : Hypertriglycéridémie gestationnelle.

IGFS : Insuline Like growth Factor (Facteur de croissance ressemblant à l'insuline).



IMC : Indice de masse corporelle.

IRA : Insuffisance rénale aiguë.

J : Jour.

KCAL : Kilocalorie.

LDLC : Cholestérol associé aux lipoprotéines de basse densité.

LH: Lutenizing Hormone (Hormone lutéinisante).

NFS : Numérotation de la formule sanguine.

PA : Pression artérielle.

PAL : Phosphatase Alcaline.

PAP : Pression artérielle pulmonaire.

PAS / PAD : Pression artérielle systolique /diastolique.

PCO2 : Pression partielle de gaz carbonique.

PRL: Prolactine.

Prot : Protéinurie.

PVC : Pression veineuse centrale.

R : Facteur de corrélation.

RGO : Pression veineuse centrale.

RVC / RVP : Résistance vasculaire systématique / pulmonaire.

T 3 : Trimestre 3.

T1 : Trimestre 1.

T2 : Trimestre 2

T3 : Tri-iodothyronin.

T4 : Thyroxine.

TA : Tension Artérielle.

TG : Triglycérides.

TSH: thyroid stimulating hormone (Tyérostimuline).

TV : Toucher vaginale.



VES : Volume d'éjection systolique.

VHB : Virus de l'Hépatite B.

VIH : Virus Immunodéficience Humaine.

VLDL : lipoprotéines de très faible densité.

VRI : Volume de Réserve Inspiratoire.

VS : Vitesse de Sédimentation



Glossaire médical

Gonadotrophine : Les gonadotrophines sont des hormones glycoprotéiques complexes agissant sur les fonctions des gonades, à savoir, sur les ovaires chez la femme et sur les testicules chez l'homme, en régulant le fonctionnement correct des deux.

Œstradiol : L'œstradiol est une hormone stéroïde produite par les ovaires et le placenta. Elle est responsable du développement des organes sexuels et des caractères sexuels secondaires chez la femme. Les taux d'œstradiol sont impliqués dans la régulation du cycle menstruel et aident à maintenir la grossesse.

Progestérone : Chez la femme, la progestérone est une hormone sécrétée principalement par le corps jaune des ovaires, qui intervient lors de la deuxième phase du cycle menstruel féminin (période post-ovulatoire) et pendant la grossesse.

Androstènedione : est une hormone stéroïdienne produite par les glandes surrénales et les gonades stéroïde, les hormones mâles responsables de la différenciation sexuelle et du développement des caractéristiques mâles secondaires (voix graves, présence de poils sur le visage).

Ovocyte II ou ovocyte mature : L'ovocyte II est le stade de maturation final de l'ovocyte (ou ovule) chez la femme, prêt à être fécondé par un spermatozoïde. Sa maturation est déclenchée par l'hormone lutéinisante (LH) libérée pendant le cycle menstruel. Une fois libéré de l'ovaire, l'ovocyte II migre dans les trompes de Fallope où la fécondation peut avoir lieu. S'il y a fécondation, l'ovocyte II se transforme en zygote qui se divise ensuite pour former un embryon.

Les hémisphères cérébraux : forment les parties les plus volumineuses du cerveau. Ils sont deux : un hémisphère gauche et un hémisphère droit. Chaque hémisphère contrôle les mouvements et les sensations du côté opposé du corps, et sont spécialisés dans certaines fonctions cognitives et motrices.

Anse intestinale : fait référence à une boucle ou une courbure dans le tube digestif, principalement dans l'intestin grêle. Il s'agit d'une structure naturelle de l'intestin qui présente des replis et des boucles pour augmenter la surface d'absorption des nutriments.



Les hémorroïdes : sont des varices formées par la dilatation des vaisseaux sanguins chez les femmes enceintes et causés par le déploiement d'efforts pour expulser les selles.

Lombalgie et sciatalgie : Sont des symptômes les plus fréquents pendant la grossesse et se caractérisent par des douleurs dans la région lombaire (bas du dos) et/ou le long du nerf sciatique qui s'étend de la colonne vertébrale jusqu'aux jambes.

Syndrome du canal carpien : Pendant la grossesse, les niveaux d'hormones tels que l'œstrogène augmentent, ce qui peut entraîner un relâchement des ligaments et des tissus conjonctifs. Cela peut conduire à une augmentation de la pression exercée sur le nerf médian lorsqu'il passe à travers le canal carpien au poignet, provoquant ainsi les symptômes du syndrome du canal carpien.

Leucorrhée : La leucorrhée est simplement le terme médical pour toutes les pertes vaginales, pas simplement les sécrétions vaginales durant la grossesse. Il s'agit en général d'une substance s'apparentant à du mucus, transparente ou blanchâtre, qui commence à apparaître à la puberté.

Bandelette urinaire : Une bandelette urinaire, également connue sous le nom de bandelette réactive, est un petit morceau de papier ou de matériau absorbant contenant des réactifs chimiques spécifiques. Elle est utilisée pour effectuer des tests de diagnostic rapide de l'urine afin de détecter divers paramètres et substances dans l'échantillon urinaire.

Glycosurie : La glycosurie est la présence de glucose dans l'urine. Normalement, le glucose est filtré par les reins et réabsorbé dans le sang. Cependant, en cas d'hyperglycémie, lorsque les niveaux de glucose dans le sang sont élevés, les reins peuvent ne pas être en mesure de réabsorber tout le glucose, ce qui entraîne son élimination dans l'urine.

Protéinurie : La protéinurie est la présence anormale de protéines dans l'urine. Elle évalue l'intégrité de la barrière glomérulaire, et elle est indispensable lors du suivi de la femme enceinte pour détecter une pré-éclampsie ou une hypertension gravidique. Si le résultat est positif, une protéinurie des 24h sera demandée afin de mesurer plus précisément la quantité des protéines dans les urines.



Débit cardiaque : Le débit cardiaque est une mesure du volume de sang éjecté par le cœur par unité de temps, généralement exprimé en litres par minute (L/min). Il représente la quantité de sang pompée par le cœur dans la circulation systémique chaque minute.

FT4 : Est une hormone thyroïdienne, entièrement produite dans la glande thyroïde et circule dans le sang sous forme libre et liée à des protéines porteuses tels que l'albumine.

FT3 : La tri-iodothyronine T3 est l'hormone la plus active, la plupart du T3 circulant vient du dé iodation de la T4 au niveau des tissus périphériques (foie, muscle, cerveau).

Hématocrite : L'hématocrite est un paramètre mesuré dans le cadre d'une Formule de Numération Sanguine Complète (FNSC). Il représente la portion du volume occupé par les globules rouges dans le sang par rapport au volume total du sang.

La créatinine : Dérive de la décomposition musculaire de la créatine, son dosage est recommandé pour le diagnostic de l'insuffisance rénale et du suivi de l'insuffisance rénale.

L'urée : Constitue la forme primordiale de rejet d'azote à partir des protéines et des aminoacides. Elle est synthétisée dans le foie puis sécrétée dans le sang pour être évacuée par les reins dans l'urine. Sa concentration est le reflet de la fonction rénale et le témoin des apports protéiniques.

L'ionogramme sanguin : Permet d'examiner le fonctionnement du tubule rénal ainsi que la mesure de certains ions dans le sang : natrémie (Na⁺), kaliémie (K⁺), chlorémie (Cl⁻).

Aspartate-amino-transférase ASAT (TGP): L'ASAT est une enzyme présente principalement dans le foie, mais aussi dans d'autres organes comme les muscles, le cœur, les reins et le cerveau. Lorsque les cellules hépatiques ou d'autres organes sont endommagés, l'ASAT est libérée dans le sang, ce qui peut indiquer une lésion tissulaire.

Alanine-amino-transférase ALAT (TGO) : L'ALAT est une enzyme principalement présente dans les cellules hépatiques. Lorsque les cellules hépatiques sont endommagées ou souffrent d'une inflammation, l'ALAT est libérée dans le sang, ce qui peut indiquer une atteinte hépatique.

Gamma-glutamyl-transférase (γGT) : Sont des enzymes présentes dans le foie leur demi-vie est de trois semaines. Les hépatocytes et les cellules épithéliales biliaires sont le siège de la production de ces enzymes. Les γGT font partie des marqueurs de cholestases hépatiques.




La phosphatase alcaline PAL : Un autre révélateur de cholestase aussi, présente dans le foie, l'intestin, l'os, le placenta et les reins.

La bilirubine : La bilirubine est le résultat de la dégradation de l'hémoglobine. Sa grande concentration dans le sang détermine un ictère, et elle considérée comme état libre jusqu'à son passage dans le foie devient conjuguée.

Prurit : Sur le plan scientifique, le prurit est défini comme une perception anormale de démangeaison dans la peau ou les muqueuses qui provoquent un besoin irrésistible de se gratter. Il peut être localisé à une zone spécifique du corps ou généralisé, et il peut être aigu (de courte durée) ou chronique (de longue durée).

Œdèmes des membres inférieurs : L'œdème des membres inférieurs chez les femmes enceintes est une condition médicale caractérisée par une accumulation de liquide dans les tissus des jambes, des chevilles et des pieds pendant la grossesse. C'est une manifestation courante et normale chez de nombreuses femmes enceintes en raison de changements hormonaux, de l'augmentation du volume sanguin et de la pression exercée par l'utérus en croissance sur les vaisseaux sanguins.



Introduction



La grossesse peut être définie scientifiquement comme un état physiologique dans lequel un organisme femelle abrite et soutient le développement d'un nouvel individu de la même espèce à l'intérieur de son corps. Cela implique la fécondation de l'ovule par un spermatozoïde, la formation d'un zygote et son implantation dans l'utérus, suivi d'une série de processus biologiques et hormonaux complexes qui permettent la croissance et le développement du fœtus jusqu'à la naissance [1].

La gestation est caractérisée par une série de modifications physiologiques et biologiques qui visent à préparer le corps maternel à supporter la croissance et le développement du fœtus. Ces changements sont régulés par un réseau complexe d'hormones, de facteurs de croissance et de cytokines, qui interagissent pour créer un environnement favorable à la gestation [2].

Sur le plan physiologique, on assiste à des changements au niveau du poids maternel résultant de l'augmentation de la masse du fœtus, du placenta, du liquide amniotique, du volume sanguin maternel, ainsi que de la rétention d'eau et de l'accumulation de réserves adipeuses [3]. Sur le plan biologique, le système cardiovasculaire subit des adaptations visant à accroître le débit sanguin utéroplacentaire, assurant ainsi une perfusion adéquate de nutriments et d'oxygène au fœtus [4]. De même, le système respiratoire se modifie pour permettre une ventilation adéquate et une oxygénation suffisante à la fois pour la mère et le fœtus [5].

En effet, l'analyse des paramètres biochimiques offre des informations précieuses pour évaluer la santé de la mère et du fœtus, ainsi que pour détecter d'éventuelles pathologies liées à la grossesse. Les tests biochimiques permettent de surveiller l'état nutritionnel, le métabolisme des glucides et des lipides, la fonction hépatique et rénale, ainsi que le statut hormonal de la femme enceinte [6]. De plus, ils peuvent révéler des marqueurs spécifiques associés à certaines complications de la grossesse [7], par exemple, un dosage des marqueurs sériques tels que l'alpha-fœtoprotéine, l'estriol non conjugué et la Gonadotrophine Chorionique Humaine (HCG) peut être utilisé pour dépister des anomalies chromosomiques chez le fœtus, telles que la trisomie 21[8].

L'objectif principal de notre étude est d'élargir notre compréhension des fluctuations des paramètres biochimiques sanguins normales pendant la grossesse et leurs limites. Nous nous concentrons particulièrement sur l'analyse de l'impact de facteurs déterminants tels que l'âge maternelle, le



Poids et la présence de protéinurie, qui ont été identifiés comme étant d'une importance significative dans le contexte de la grossesse.

Pour atteindre cet objectif, nous avons mené une analyse approfondie des échantillons sanguins prélevés à différentes étapes de la grossesse. Nous avons mesuré et examiner attentivement les variations des paramètres biochimiques clés tels que les transaminases (ASAT/ALAT), l'urée, la glycémie...etc.

Notre étude est structurée en deux parties distinctes, une partie théorique basée sur une synthèse bibliographique et une partie pratique qui implique une étude expérimentale.

La synthèse bibliographique est partagée en trois chapitres, chacun ayant un objectif spécifique afin de compléter la partie pratique :**i)** le premier chapitre, intitulé « Généralités sur la grossesse », **ii)** le deuxième chapitre est dédié à l'analyse des différentes modifications biologiques qui se produisent pendant la grossesse, **iii)** et enfin, le dernier chapitre sera consacré à l'intérêt des paramètres biochimique dans l'exploration des pathologies liées à la grossesse, tels que l'intérêt du bilan lipidiques, biochimiques, glucidique et hépatiques dans la détection de certaines pathologies au cours de la grossesse.

Dans la partie expérimentale, on avait procédé aussi à une rédaction de trois chapitres distincts :**i)** Le premier chapitre qui s'intitule "Contexte de l'étude", expose l'hypothèse, le type d'étude et l'objectif principal de notre recherche. **ii)** Le deuxième chapitre détaille les différentes méthodes employées au laboratoire central du CHU Khelil Amrane de Bejaia pour la mesure des paramètres biochimiques, tels que les bilans glucidiques, hépatiques et urinaires, ainsi que le bilan biochimique. Les procédures de collecte des données cliniques et biologiques y sont également explicitées. **iii)** Le dernier chapitre présente les résultats obtenus et les discussions afférentes. Ces résultats englobent les pourcentages de certaines pathologies associées à des paramètres biochimiques, comme l'hypercholestérolémie et l'hyperglycémie, ainsi que les moyennes comparatives entre différents groupes, par exemple la comparaison des moyennes de la TSH entre un groupe de femmes au premier trimestre de la grossesse et un groupe de femmes au troisième trimestre. Des graphiques sont également utilisés pour visualiser les corrélations entre ces paramètres et l'évolution de la grossesse.



Synthèse bibliographique

Chapitre I

Généralités sur la grossesse



I.1. Définition de la grossesse

La gestation est un phénomène physiologique d'une femme enceinte, qui peut s'accompagner de changements de comportement, de changements de l'organisme maternel et ceci de la conception à la naissance. Le phénomène dure en moyenne 39 semaines, et subdivisée en 3 phases appelés trimestres [9].

I.2. Déroulement de la grossesse

I.2.1. Le cycle menstruel

Le cycle menstruel commence à la puberté et se termine à la ménopause, avec une défaillance folliculaire et une résistance accrue des follicules à l'action des gonadotrophines. Durant le cycle, l'ovaire sécrète trois types de stéroïdes qui sont: « l'œstradiol », « la progestérone » et « l'androstène-dione » [10]. À l'ovulation, la muqueuse de l'utérus se prépare à une éventuelle implantation [11].

Les différentes phases du cycle menstruel sont résumées sur le tableau I [12].

Tableau I : Déroulement de cycle menstruel [12].

La phase	Description
La phase folliculaire (pré-ovulatoire)	<ul style="list-style-type: none"> dure du premier jour des menstruations à l'ovulation. Pendant cette phase les niveaux de FSH augmentent progressivement, permettant ainsi la sélection des follicules dominants et la sécrétion des quantités élevées d'œstradiol sous contrôle de FSH.
L'ovulation	Elle se produit vers le 14eme jour de cycle de 28 jours
La phase lutéale (post-ovulatoire)	<ul style="list-style-type: none"> dure de l'ovulation au retour de la période menstruelle. La lutéine sécrète de la progestérone sous le contrôle de LH, conduisant à des changements dans l'endomètre. Si l'ovule n'est pas fertilisé, les niveaux d'œstradiol et de progestérone chutent et un nouveau cycle déclenche.



I.2.2. Fécondation

La fécondation est le processus par lequel un gamète mâle ou un spermatozoïde rencontre et fusionne avec un gamète femelle ou un ovocyte II en métaphase II, qui se produit dans l'ampoule de la trompe de Fallope du côté de l'ovulation. La fusion des deux noyaux haploïdes forme un zygote diploïde [10]. Les différentes étapes de la fécondation sont résumées dans la figure 1 [10].

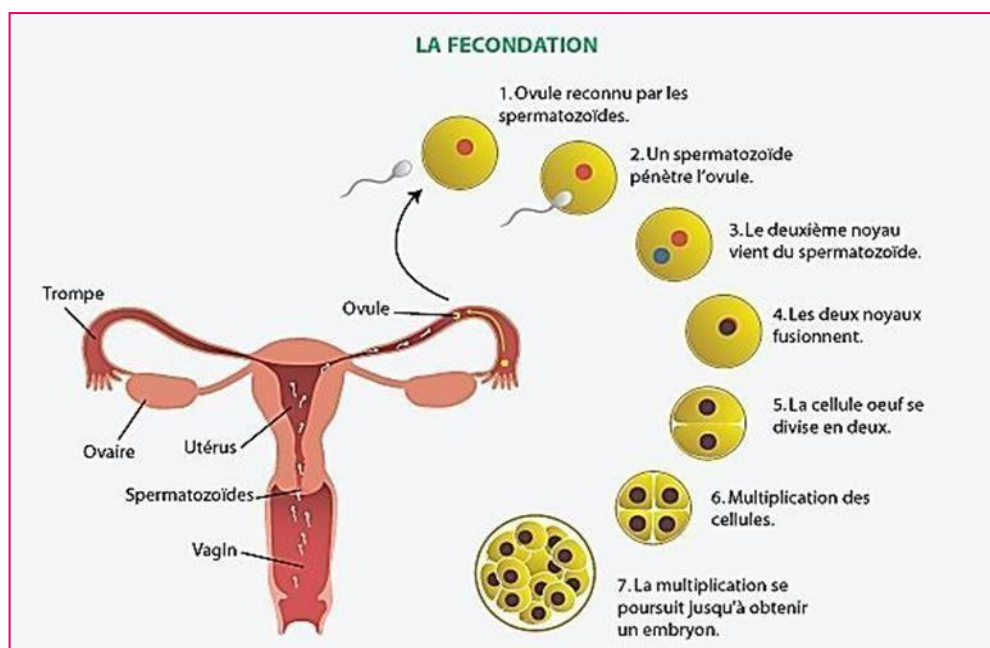


Figure 1 : Les différentes étapes de la fécondation [10].

I.3. Phases de la grossesse

- **Premier trimestre de la grossesse (1 à 12 semaines)**

Le premier trimestre de la grossesse est composée en trois phases, La première phase est la phase pré-embryonnaire (dure environ 5 à 7 jours), où l'ovocyte est fécondé et se transforme en blastocyste avant de s'implanter dans l'utérus [13].

La deuxième phase est la phase embryonnaire (dure de la 3ème à la 8ème semaine de développement), où les bourgeons des membres continuent à se développer, l'hémisphère cérébral se forme et l'anse intestinale se développe [6]. La dernière phase est la phase fœtale (9ème semaine de développement jusqu'à la naissance), où la longueur du corps de fœtus est doublée et les organes génitaux externes se différencient [13].



Les étapes du développement du zygote sont résumées dans la figure 2 [13].

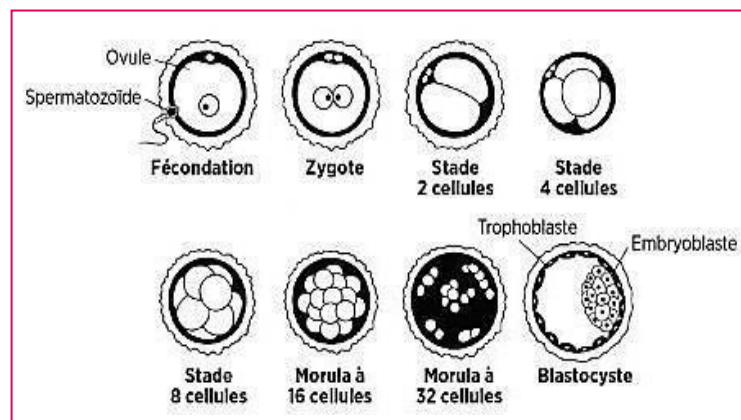


Figure 2 : Développement du zygote [13].

- **Deuxième trimestre (13 à 26 semaines)**

Dès le deuxième trimestre de la grossesse l'hyperinsulinisme maternel et l'hormone de croissance placentaire (GH) stimulant l'invasion trophoblastique. La contribution nutritive au fœtus est fluctuée par la surface d'échange, l'abondance et l'efficacité des transporteurs présents sur le trophoblaste villositaire, le flux sanguin, le métabolisme ainsi que la production hormonale du trophoblaste [14]. Les IGFs (**I**nsulin-**l**ike **G**rowth **F**actor) maintiennent un rôle majeur dans la régulation de ces fonctions [14].

- **Troisième trimestre (27 à 40 semaines)**

Les organes fœtaux sont totalement autonomes, le fœtus s'apprête à se libérer du placenta et du ventre de sa mère. L'utérus sera responsable d'exercer la force et la pression essentielle au déroulement de l'accouchement [15].

I.4. Symptômes et diagnostic de la grossesse

Les premiers signes de la grossesse incluent un retard de la menstruation, généralement confirmé par un test de grossesse positif. En outre, il existe également une liste de symptômes physiques courants de la grossesse, notamment des nausées et vomissements, reflux gastro-œsophagien, constipation, hémorroïdes, varices, lombalgies et sciatalgies, crampes, syndrome du canal carpien, leucorrhées, fatigue, seins tendres et gonflés, et augmentation de la miction [16] et [17].



Au cours d'une grossesse, il est important de suivre 4 à 5 Consultation Périnatales (CPN) et une consultation postnatale (dans les 8 semaines suivant l'accouchement). Chaque CPN comprend une évaluation clinique et paraclinique [18].

- **L'évaluation clinique** consiste en un examen gynécologique qui inclut une évaluation des seins, des organes génitaux externes et le Toucher Vaginal (TV), ainsi qu'un examen complémentaire qui mesure le taux d'Hormone Chorionique Gonadotrope (BHCG) dans le sang et l'urine [19].
- **L'évaluation paraclinique** inclut une échographie qui permet de confirmer le diagnostic et de déterminer le moment de la grossesse (limite d'erreur = 3 jours), ainsi que des examens biologiques pour évaluer le groupe sanguin- rhésus, bandelette urinaire (recherche d'une glycosurie et d'une protéinurie), le Virus Immunodéficiência Humaine (VIH) (si la femme ne manifeste pas son désaccord), le Virus de l'Hépatite B (VHB) et Numération Formule Sanguine (NFS) [20].

I.5. Modifications physiologiques générales de la grossesse

Le corps et l'esprit d'une femme enceinte subissent des modifications continues. L'objectif de l'investigation des transformations physiologiques observées vise à appréhender et anticiper leur incidence sur le fonctionnement de l'organisme ainsi que sur la pratique de l'exercice physique.

I.5.1. Modifications pondérales

Dans le but d'assurer une croissance fœtale adéquate, allant de la conception jusqu'à l'atteinte de plusieurs kilogrammes, un processus de développement se déroule au niveau du placenta, de l'utérus et d'autres organes, simultanément à une accumulation d'énergie dans le corps de la femme enceinte. Par conséquent, il est inévitable que le poids et le volume de la gestantes subissent une augmentation [21].

L'Institut Européenne de Médecine(2009) avait formulé des recommandations concernant la prise de poids tout au long de la gestation (Tableau II) [22].



Tableau II : Recommandation pour la prise de poids corporel lors d’une grossesse simple [22].

Premier trimestre	Deuxième et troisième trimestre		
1 à 2 Kg	IMC	Prise de poids moyenne par semaine	Prise de poids totale à terme
	<18.5 kg/ m ²	0.5 kg	12.5 à 8.0 kg
	18.5 et <25 kg/ m ²	0.4 kg	11.5 à 16.0 kg
	25 et < 30 kg/ m ²	0.3 kg	7.5 à 11.5 kg
	30 kg/ m ²	0.2 kg	5.0 à 9.0 kg

I.6. Les besoins nutritionnels pendant la grossesse

L’adoption d’une alimentation saine et diversifiée est essentielle, en particulier durant la grossesse, pour satisfaire les besoins énergétiques et nutritionnels de la mère et de son fœtus en croissance. Le tableau ci-dessous résume les différents besoins maternel durant la grossesse (Tableau III) [23] et [24].

Tableau III : Les différents besoins nutritionnels pendant la grossesse [23] et [24].

L’élément alimentaire	La quantité
<i>Apports énergétiques</i>	2 .10 ³ kcal/j dont 50 glucides, 30 lipides, 20 protéines.
<i>Fer</i>	20 mg/j supplémentation martial à partir de 32SA pendant 3mois.
<i>Folate</i>	400 à 800 µg/j supplémentation 4 semaines avant la conception jusqu’à 8 semaines après.
<i>Calcium</i>	1g/j
<i>Eau</i>	1,5 à 2L/j
<i>Protéines</i>	51g dernier trimestre.
<i>Vitamine A</i>	700µg dernier trimestre.
<i>Vitamine D</i>	Supplémentation systématique par dose unique au 7 ^{ème} mois de la grossesse.
<i>Vitamine C</i>	50 mg dernier trimestre
<i>Vitamine B9</i>	400 µg/j

Chapitre II

Modifications biologiques pendant la grossesse



II.1. Modifications métabolique

Les adaptations au cours de la grossesse se traduisent par des modifications métaboliques affectant tous les éléments nutritifs.

- **Métabolisme glucidique**

Le glucose est le principal nutriment transporté au fœtus à travers le placenta. Cette situation nécessite une adaptation significative du métabolisme glucidique maternel pour répondre aux besoins élevés en glucose du fœtus, qui atteignent environ (150g/jours) au 3^{ème} trimestre [25].

Durant la période de gestation, environ 50% de glucose circulant dans le système sanguin est acheminé vers le fœtus, ce qui permet de maintenir l'homéostasie glucidique malgré la résistance à l'insuline. Afin d'optimiser la quantité de glucose disponible pour le fœtus, la production hépatique est augmentée de 30% chez la gestante [26]. L'élévation du débit glucidique provoque une augmentation de la sécrétion d'insuline de l'ordre de 200% à 250% chez la mère [27].

En raison de l'imperméabilité du placenta à l'insuline, la production fœtale de cette hormone commence dès la 14^{ème} semaine de gestation. L'insuline exerce une fonction de facteur de croissance crucial pour le développement du fœtus [28].

- **Métabolisme protidique**

Après le glucose, les acides aminés représentent la seconde source nutritive la plus importante qui traverse le placenta [26].

La gestation donne lieu à une diminution de 10g/L de la concentration sérique totale. Il existe une hémodilution responsable de l'amaigrissement des albumines et d'un léger amaigrissement des protéines totales [27]. L'albumine est le principal transporteur de la pression oncotique plasmatique qui décroît pendant la gestation [29].

Le tableau ci-dessous représente les valeurs de taux lipidiques pendant la grossesse et en dehors de la grossesse [29].



Tableau IV : Comparaison de taux lipidiques pendant la grossesse et en dehors de la grossesse [29].

Les lipides	Avant la grossesse	Durant la grossesse
Cholestérol	1,6 à 2 g /L	2,6-3 g /L (augmente de 40%)
Acides gras	-	Augmentent de 60%
Triglycérides	0,5 -1,5 g/L	2 -3 g/L

II.2. Modifications cardiorespiratoires

Les modifications cardio-respiratoires durant la grossesse visent à augmenter le débit cardiaque de la mère et le transport de l'oxygène. Tous les mécanismes sont activés : modération de la post-charge (vasodilatation systématique et diminution de la PA), accélération de la pré-charge (augmentation de la volémie et de la fréquence cardiaque). Ces adaptations physiologiques sont secondaires à la sécrétion d'hormones vasodilatatrices maternelles (progestérone, prostaglandine, E2, I2) et placentaires (hormones stéroïdes, relaxante, facteur de croissance placentaire) [30].

II.2.1. Modifications cardiovasculaires

Les modifications cardiovasculaires observées au cours de la grossesse revêtent une importance cruciale pour le bien-être tant maternel que fœtal. Au cours de cette période spécifique, l'organisme féminin subit des adaptations physiologiques complexes visant à répondre aux exigences grandissantes de la gestation.

Ces diverses modifications sont représentées dans le tableau V ci-dessous (Tab V) [31].

**Tableau V** : Comparaison des paramètres cardiovasculaires pendant la grossesse et en dehors de la grossesse [31].

Paramètres	Avant la grosses	Durant la grossesse
Débit cardiaque (L/min)	4-5	6 (+ 30 % à 50 %)
VES (mL)/volume sanguin	65	72 (+ 30 % à 50 %)
Fréquence cardiaque (bpm)	70	85 (+ 17 %)
PAS/PAD (mmHg)	110/80	105/70
RVS (dyne.cm.s⁻⁵)	1600	1210
RVP (dyne.cm.s⁻⁵)	119	78 (- 21 %)
PAP moyenne (mmHg)		11-15 18-30 6-10
PVC (mmHg)	3,7	3,6
Osmolarité (mOsm/L)	287	272
Rénine plasmatique (pg/mL)	16	41

II.2.2. Modifications respiratoires

Durant la grossesse le système respiratoire subit des ajustements physiologiques complexes à fin de répondre aux besoins de l'organisme et de garantir un approvisionnement adéquat en oxygène pour le développement fœtal.

Ces modifications respiratoires sont résumées dans le tableau VI ci-dessous :

Tableau VI : Modifications respiratoires durant la grossesse [32] et [33].

Paramètres	Durant la grossesse
Le débit ventilatoire	Augmenté
le volume courant Vt	Augmente de 40%
Le volume abdominal	Augmente de 40%
CRF	Diminue de 20%
La consommation en O₂	Augmente de 20%
VRI	Augmenté
CI	Augmente de 5 à 10%
Pa CO₂	Abaisée autour de 30mmHg



II.3. Modifications digestives et hépatiques

Les nausées et les vomissements sont les symptômes les plus fréquents pendant la grossesse, affectant 50 à 90 des femmes enceintes [34]. La cause n'est pas certaine, mais elle est due à une augmentation des niveaux de β -HCG. À partir du troisième mois, des modifications surviennent dans le travail de l'estomac : le tonus du sphincter inférieur de l'œsophage diminue et la pression dans l'estomac augmente, ce qui provoque des brûlures et des régurgitations dues au reflux [35].

Sous l'influence de progestérone, le taux de vidange gastrique augmente, qui s'accompagne d'une diminution de la motricité et du tonus Gastrique, ce qui favorise les nausées en début de grossesse. Le temps de transition est également affecté, ce qui peut provoquer la constipation [35].

II.4. Modifications rénales et urinaires

Lors de la période de gestation, les reins et les voies urinaires subissent des changements anatomiques. La taille des reins augmente en moyenne de 1 à 1,5cm, entraînant une augmentation significative du débit plasmatique rénale et du **Débit de Filtration Glomérulaire (DFG)** respectivement de 40 à 65 % et de 50 à 85 % par rapport aux femmes non enceintes [36].

Les voies urinaires se délatent en raison de la pression exercée par l'utérus sur la vessie et l'uretère, entraînant un relâchement des muscles lisses. Cela peut causer de divers troubles urinaires, dont le risque le plus élevé est une infection des voies urinaires due à une rétention urinaire dans la vessie [37].

Cette dilatation est initiée dès la 6^{ème} à la 10^{ème} semaine de gestation et couramment observée au cours du troisième trimestre dans plus de 90% des cas. Ce phénomène résulte d'un blocage mécanique des voies urinaires, attribuable à la pression exercée par le poids de l'utérus et à l'effet relaxant des muscles [38].



La figure III illustre l'obstruction des voies urinaires [38].

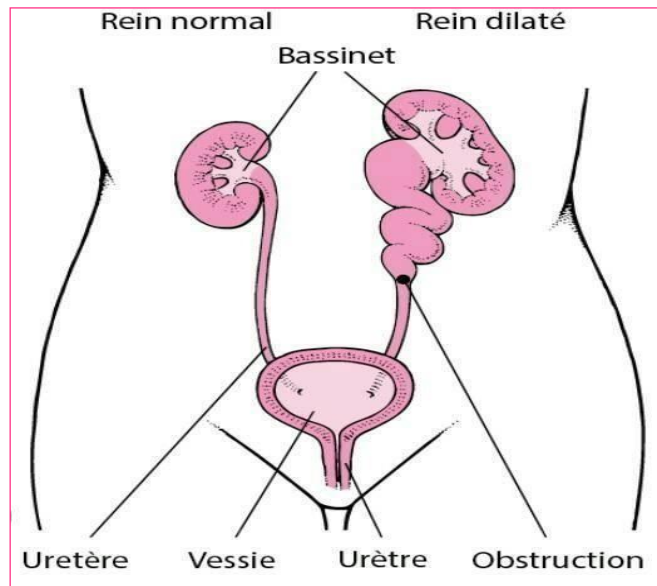


Figure 3 : Obstruction des voies urinaires [38].

Chapitre III

**Intérêt des paramètres biochimiques dans
l'exploration des pathologies pendant la
grossesse**



III.1. Intérêt du bilan thyroïdien dans l'exploration des dysthyroïdies durant la grossesse

III.1.1. Définition et intérêt

Il est important de procéder à une évaluation de la fonction thyroïdienne pendant la grossesse afin de détecter une éventuelle hypothyroïdie modérée ou légère et/ou d'évaluer le risque de développer une thyroïdite post-partum en mesurant les anticorps Anti Thyro-Peroxydase (Anti-TPO) [39]. En effet les valeurs usuelles et les paramètres essentiels de bilan thyroïdien sont mentionnés sur le Tableau VII ci-dessous:

Tableau VII : Les valeurs usuelles des principaux composants du bilan hormonal chez la gestante et chez les femmes non enceintes [40].

Hormones	Femme non enceinte	1 ^{er} trimestre	2 ^{ème} trimestre	3 ^{ème} trimestre
TSH (mUI/L)	0,35 - 0,42	0,50 – 3,4	0,35 – 3,60	0,35 – 4,04
T4 libre (pmol/l)	10 – 22	10 – 15	7,7 – 13	6,5 – 10,5
T3 libre(pmol/l)	4 – 6	6- 7	6- 7	

NB : Il est important de mentionner qu'environ 10% à 20% des femmes enceintes présentent une baisse de la TSH au premier trimestre, du fait de son homologie structurale avec la HCG.

III.1.2. Variations et pathologies

Les femmes enceintes peuvent souvent présenter des dysfonctionnements thyroïdiens tels que l'hypoactivité ou l'hyperactivité en raison des changements physiologiques de la glande thyroïde pendant la grossesse [41]. L'hypothyroïdie avérée, caractérisée par des niveaux élevés de TSH et des niveaux bas de T4, ainsi que l'hypothyroïdie sub-clinique, caractérisée par des niveaux élevés de TSH et des niveaux normaux de T4 [41]. De plus, l'hyperthyroïdie se présente sous forme clinique avec des niveaux bas de TSH et des niveaux élevés de T4, ou sous forme sub-clinique avec des niveaux bas de TSH et des niveaux normaux de T4 [42].



III.2. Intérêt du bilan hémobiochimique dans l'exploration de l'anémie et de la thrombopénie durant la grossesse

III.2.1. Définition et intérêt

Le bilan hémobiochimique est important durant la grossesse pour détecter et surveiller des anomalies de lignées hématopoïétiques [43].

Les valeurs usuelles et les principaux composants de FNS sont mentionnés sur le tableau VIII ci-dessous :

Tableau VIII : Intervalles de références des principaux paramètres hématologiques au cours de la grossesse [43].

Période gestationnelle	1 ^{er} trimestre	2 ^{eme} trimestre	3 ^{eme} trimestre
Globules rouges (10 ¹² /L)	3,5-4,5	3,2-4,4	3,1-4,4
Hématocrite [L/L] (litre de cellules par litre de sang)	0,31-0,41	0,30-0,38	0,28-0,39
Globules blancs (10 ⁹ /L)	5,7-13,6	6,2-14,8	5,9-16,9
Plaquettes (10 ⁹ /L)	174-391	171-409	155-429

III.2.2. Variations et pathologiques

III.2.2.1. Anémie gestationnel

Pendant la grossesse, entre 10 à 30% des femmes enceintes peuvent présenter une anomalie hématologique, la plus courante étant une anémie gestationnelle [44]. Cette anémie est caractérisée par un taux bas d'hémoglobine, observé entre la 8^{ème} et la 22^{ème} semaine de grossesse, en raison de la consommation des nutriments nécessaires à la formation des globules rouges par le fœtus, tels que le fer et la vitamine B9 [44].



III.2.2.2. La thrombopénie

La thrombopénie pendant la gestation est définie comme numération plaquettaire inférieure à 150 G/L [43]. Du fait, cette diminution physiologique varie de 8 % à 15 % au cours du 5^{ème} mois et au terme, sans complications hémorragiques [44]. Dans la plupart des cas, il s'agit d'une forme de thrombocytopenie gestationnelle caractérisée par un nombre normal de plaquettes avant la grossesse qui se corrige après l'accouchement [44].

III. 3. Intérêt du bilan glucidique dans l'exploration du diabète gestationnel

III.3.1. Définition et intérêt

Pendant la grossesse, un bilan glucidique est prescrit afin évaluer l'équilibre glycémique et de surveiller un diabète connu ou détecter un éventuel diabète gestationnel en fin de grossesse [45]. Ce bilan comprend essentiellement la glycémie à jeun, exprimée en g/L ou en mmol/L qui reflète la production de glucose par le foie. Sa valeur usuelle est $< 0,92$ g/l [46].

III.3.2. Variations et pathologies

III.3.2.1. Diabète gestationnel

Le diabète gestationnel est un trouble d'intolérance au glucose entraînant une hyperglycémie (glycémie à jeun $>0,92$ g/l) de gravité variable qui débute ou diagnostiquée pour la première fois au cours de la grossesse, quels que soient le traitement requis et l'évolution au cours de la période post-partum [47]. En effet le type de diabète le plus fréquent au cours de la grossesse est le diabète de type 2 qui peut disparaître après l'accouchement [48].

III.4. Intérêt du bilan rénal dans l'exploration du syndrome néphrotique durant la grossesse

III.4.1. Définition et intérêt

Le bilan rénal est une évaluation globale du fonctionnement des reins. Il comprend des paramètres tels que la créatinine, l'urée, l'ionogramme urinaire et la protéinurie [49].



Les valeurs référentielles de ces paramètres rénaux sont résumées sur le tableau IX suivant [50] [42]:

Tableau IX : Les valeurs usuelles des constituants du bilan rénal [50][42]..

Les paramètres	Les valeurs usuelles
<i>Créatinémie</i>	6–12 mg/L
<i>Urémie</i>	0,15 – 0,50 g/L
<i>Sodium</i>	135-145 mmol/L
<i>Potassium</i>	3,5- 5 mmol/L
<i>Chlore</i>	98-105 mmol/L
<i>Protéinurie</i>	≤0,30 g/24h

III.4.2. Variations et pathologies

En générale, la grossesse n'aggrave pas les troubles rénaux sauf chez les femmes enceintes souffrant d'une HTA mal contrôlée [51]. Toutefois, il est primordial de réaliser une évaluation des paramètres du bilan rénal dans le suivie des femmes enceintes afin de détecter précocement toute anomalie ou complication éventuelle. Parmi ces pathologies, on cite :

III .4.2.1. Syndrome néphrotique

Le syndrome néphrotique se manifeste par une altération des glomérules rénaux, provoquant une excrétion excessive de protéines dans les urines. Cela entraîne généralement un œdème dans le corps, une diminution des niveaux d'albumine et une élévation des taux de lipides sanguins [52]. La production d'urine peut baisser ce qui engendre des pathologies liées à la grossesse à savoir :

- **L'Insuffisance Rénale Aigue (IRA)**

L'insuffisance rénale aiguë se caractérise par une diminution soudaine de la fonction rénale, souvent accompagnée d'une oligurie. Survenue généralement au cours du troisième trimestre de la gestation ou post-partum [53].



- **Néphropathie de la pré-éclampsie**

La pré-éclampsie, connue sous le nom de toxémie gravidique, est définie par une hypertension artérielle systolique supérieure à 140 mm Hg ou une hypertension artérielle diastolique supérieure à 90 mm Hg, accompagnée d'une protéinurie de plus de 0,3 g sur une période de 24 heures [54].

Cette complication survient généralement au deuxième ou au troisième trimestre de la grossesse. Sa prévalence varie de 1 à 10 % des cas de grossesse, touchant principalement les primipares. L'éclampsie, quant à elle, se caractérise par l'apparition de crises convulsives [54].

III.5. Intérêt du bilan hépatique dans l'exploration de cholestase intra-hépatique gravidique et cytolyse hépatique

III.5.1. Définition et intérêt

Le bilan hépatique est une analyse sanguine qui évalue les fonctions hépatiques et permet de détecter les éventuelles altérations du foie, qu'elles soient de nature chronique ou aiguë. Il est couramment prescrit en présence de symptômes tels que l'ictère, les nausées et les vomissements récurrents, qui peuvent être indicatifs d'une dysfonction hépatique [55].

Le bilan hépatique comporte les paramètres suivants (tableau X) :

Tableau X : Les valeurs usuelles des principaux éléments du bilan hépatique [55].

Paramètre	Femme non enceinte	1 ^{er} trimestre	2 ^{ème} trimestre	3 ^{ème} trimestre
ALAT (U/L)	7-41	3-30	2-33	2-25
ASAT (U/L)	12-38	3-23	3-33	4-32
PAL (U/L)	33-96	17-88	25-126	38-229
GGT (U/L)	9-58	2-23	4-22	3-26
Bilirubine totale	5-22	2-7	2-14	2-19



III.5.2 .Variation et pathologies

Il est possible d'observer des lésions hépatiques chez les femmes enceintes liées ou non à la grossesse. Des hépatopathies gravidiques spécifiques sont observées au cours de ce déséquilibre

- **La cholestase intra-hépatique gravidique**

La Cholestase Intra-hépatique Gravidique (**CIG**) est un trouble hépatique chez les femmes enceintes elle concerne environ 1% de l'ensemble des grossesses dans le monde. La **CIG** se manifeste par un prurit, une altération des transaminases et du flux biliaire qui entraîne une accumulation de sels biliaires dans le foie [56].

- **La cytolysse hépatique**

La cytolysse hépatique est un phénomène de destruction des cellules du foie. Elle est associée à une élévation de taux des transaminases secrétées dans le foie. Cette affection est causée par les intoxications hépatiques et la pré-éclampsie (HELLP syndrome) [57].

III.6. Intérêt du bilan lipidique dans l'exploration Des dyslipidémies pendant la grossesse

III.6.1. Définition et intérêt

Le bilan lipidique, connu sous le nom d'exploration d'une anomalie lipidique (EAL), regroupe un ensemble d'analyses visant à quantifier les lipides présents dans le sang en vue de dépister les dyslipidémies [58].

Il permet de déterminer les concentrations plasmatiques des éléments suivants (tableau XI):



Tableau XI: Les valeurs référentielles des principaux éléments du bilan lipidique durant la grossesse et en dehors de la grossesse [58], [59], [60].

Paramètres	En dehors de la grossesse	Durant la grossesse
Cholestérol total	< 2,0 g/L	1,60 - 2,60
LDL	< 1,6 g/L	
HDL	>0 ,4 g/L	
Triglycérides	< 1,5 g/L	Augmenté

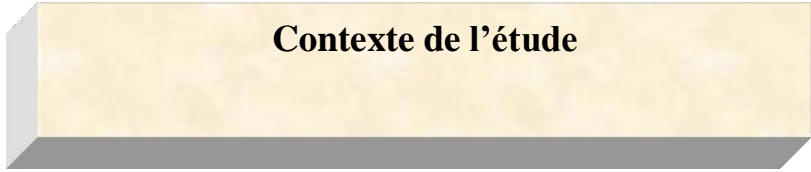
III.6.2. Variations et pathologies

Durant la période de gestation, la majorité des paramètres lipidiques connaissent une augmentation, notamment le cholestérol total et les triglycérides. En règle générale, ces paramètres reviennent à des valeurs normales après le processus d'accouchement [59].

- **Une hypercholestérolémie** où le taux de cholestérol est supérieur à 2,60 entraîne un risque significatif d'Accouchement Pré- Maturé (APM). Dans ce cas un régime hypocholestérolémiant semble nécessaire [60].
- **Une hypertriglycéridémie gestationnelle (HTG)** est définie par un taux supérieur à 2,5 g/L, et sa gravité varie en fonction de son étiologie (déficit génétique constitutionnel, déficit acquis de la lipoprotéine lipase, etc.). La prématurité est une pré-éclampsie font partie des complications de l' HTG [61].



Partie expérimentale



Contexte de l'étude



I.1. Contexte de l'étude

La grossesse est une période marquée par des variations physiologiques importantes chez la femme enceinte, notamment au niveau biochimique, entraînant des altérations significatives des paramètres biochimiques avec modification de leurs niveaux normaux et pathologiques.

Quelle est la dynamique des variations normales de ces paramètres biochimiques sanguins tout au long de la période de gestation, en considérant l'influence de l'âge maternel ainsi que d'autres facteurs significatifs et leurs limites ?

I.2. Description de l'étude

I.2.1. Type de l'étude

Il s'agit d'une étude de cohorte à recueil de données prospective, s'étendant sur une période de trois mois, du 20 février 2023 au 30 mai 2023, qui a été menée auprès de femmes enceintes hospitalisées à l'unité mère et enfant de Targa-Ouzemmour, au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Bejaia.

I.2.2. Objectif de l'étude

L'objectif principal de cette étude est de mettre en évidence les modifications biochimiques spécifiques associées à la grossesse et d'explorer leurs pertinences dans le suivi médical ainsi que dans la détection et l'évaluation des pathologies pouvant survenir pendant cette période gestationnelle.

Matériel et Méthodes



II.1. Matériel

II.1.1. Population

Cette étude comporte une cohorte de 110 femmes enceintes qui répondent aux critères suivants :

- **Critères d'exclusions**

- Femmes enceintes sous respiration artificielle.
- Femmes enceintes manquant des données clinico-biologiques.

- **Critères d'inclusions**

- Toutes les femmes enceintes étaient incluses.

II.1.2. Equipements et matériels utilisés

a) Prélèvements sanguins

Les échantillons sanguins, ayant servi à la réalisation des examens biologiques, ont été collectés en matinée, à jeun, à partir des veines situées dans le pli du coude. La collecte s'est effectuée en utilisant 3 types de tubes pour recueillir le sang :

- **Hépariné** (contenant l'anticoagulant Heparinate de Lithium) pour les dosages de la plupart des paramètres biochimiques incluant : bilan hépatique, rénal et lipidique. Le plasma est récupéré, après centrifugation à 4500tours/min pendant (4min), puis il est conservé à (-20°C), jusqu'au moment de l'analyse
- **L'EDTA (Ethylène Diamine Tétracétique)** pour la détermination la **FNS** Formule Numération Sanguine, sur sang total.
- **Le tube sec** (avec activateur de coagulation) utilisé pour les tests sérologiques (Toxoplasmose, Rubéole...), la détermination de la CRP (**C Réactive Protéine**) ainsi que le **Facteur Rhumatoïde (FR)**. Le sérum est récupéré et conservé à (-20°C).



Figure 4 : Types de tubes utilisés du haut au bas (Hépariné, EDTA, SEC)

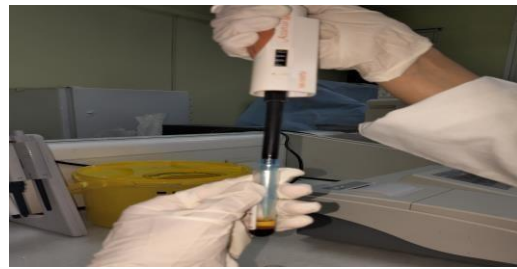


Figure 5 : Collecte du sérum

b) Equipements de laboratoire

Les instruments utilisés au laboratoire sont mentionnés ci-dessous :

<p>Centrifugeuse</p>	<p>Spectrophotomètre à cuvettes (jenway 6320)</p>	<p>Spectrophotomètre à aspiration (Riel)</p>
<p>Automate de Biochimie générale (Cobas Intégra 400 +)</p>	<p>Bain marie (37°C)</p>	<p>Vortex</p>

Figure 6 : Les instruments utilisés au laboratoire

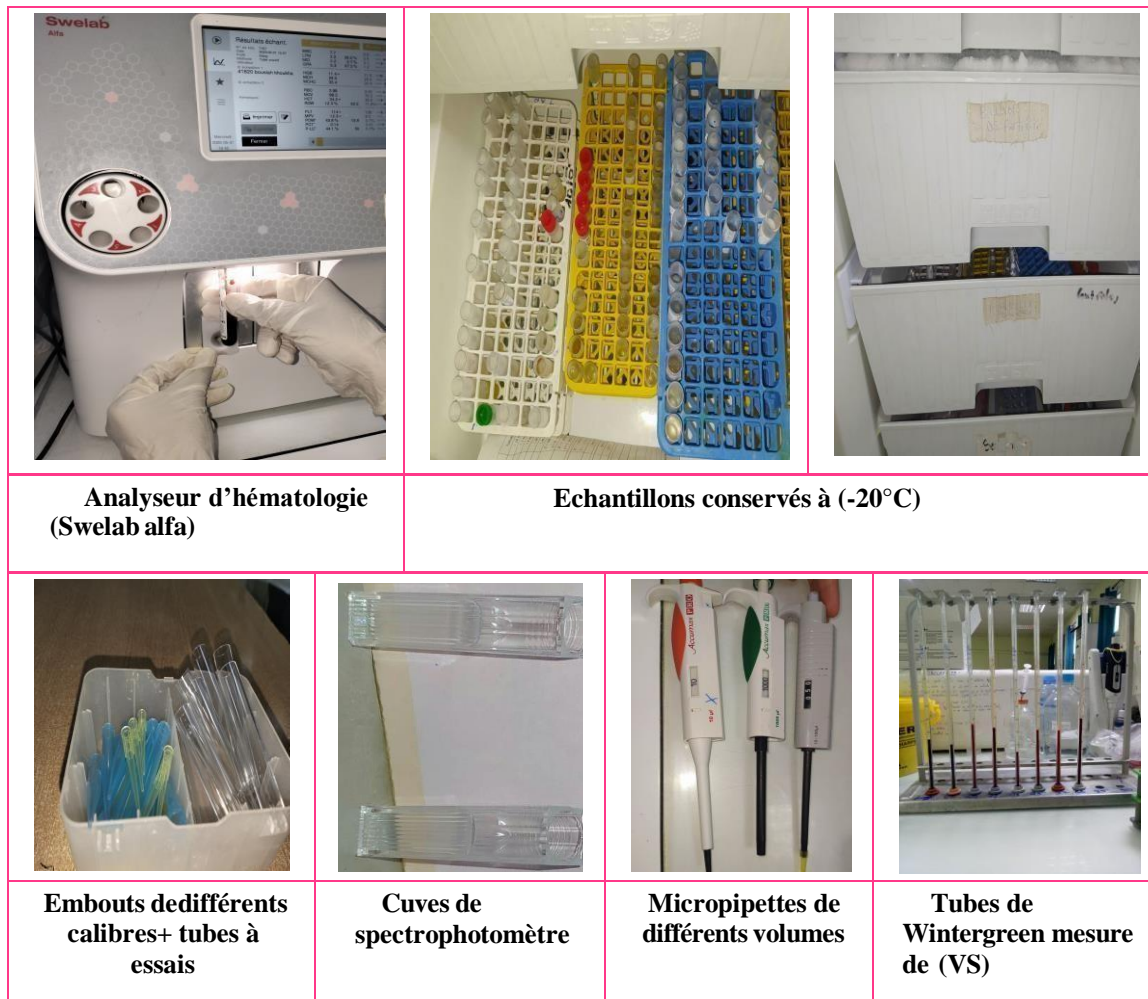


Figure 6 : Les instruments utilisés au laboratoire (suite).

c) **Fiches de recueil des données**

- **Données cliniques**

Les données cliniques sont résumées dans le tableau ci-dessous (Annexe1).

Tableau XII : Critères de choix des données cliniques.

Les données cliniques	Critère de choix
Age	Facteur de risque de complications de la grossesse et DG
Poids	Facteur de risque de DG
TA (HTA)	Facteur de risque de pré-éclampsie
Multiparité	Facteur de risque de DG
Cedème des MI	Signe de protéinurie
Prurit	Signe de cholestase gravidique
Antécédents personnels (Fausses couches, Césarienne, Dysthyroïdie...)	Facteurs de risque de complications de la grossesse
Antécédents familiaux (Dysthyroïdie, Diabète sucré, HTA, ...)	Facteurs de risque héréditaires
Traitement en cours	Modification (in vivo, et in vitro) de certains paramètres de Biochimie



- **Données biologiques**

La fiche des données biologiques est mentionnée dans (Annexe 2).

Les paramètres biochimiques sélectionnés pour notre étude statistique comprennent

- Urée.
- Cholestérol-tot, HDL-c et LDL-c.
- Triglycérides.
- Glycémie à jeun.
- Protéinurie.
- Transaminases ASAT / ALAT.
- TSH.

- **Critères de choix des paramètres biochimiques**

Le choix de ces paramètres a été basé sur leur potentielle variation durant la période gestationnelle.

II .2. Méthodes

- **Collecte des données**

- **Collecte des données cliniques**

La collecte des données cliniques a été réalisée dans le cadre d'une étude menée à l'unité mère et enfant (Targa - Ouzemmour) du Centre Hospitalo-Universitaire de Bejaia, dans le service de Gynécologie-Obstétrique. Les données ont été recueillies en examinant les dossiers médicaux et en interrogeant des femmes enceintes hospitalisées ainsi que des femmes enceintes en bonne santé, c'est-à-dire sans complications ou maladies pendant leur grossesse.

Toutes les femmes enceintes ont été informées de l'objectif de l'étude et leur consentement a été obtenu préalablement.

Du fait, cette approche rigoureuse a permis d'obtenir des données cliniques complètes et précises pour l'étude en question.



- **Collecte des données biologiques**

La collecte des données biologiques a été réalisée en consultant les dossiers médicaux des femmes enceintes mentionnées précédemment, dans le service de Gynécologie Obstétrique de l'unité Targa-Ouzemmour (CHU de Bejaia). Par ailleurs, certains paramètres biochimiques manquants dans leurs dossiers ont été dosés au laboratoire central de l'unité Khelil Amrane (CHU de Bejaia) :

➤ **Détermination de la FNS**

✚ **Analyseur d'hématologie**

- **Principe**

L'analyseur d'hématologie est un équipement utilisé pour déterminer la **Formule Sanguine Complète (FSC)** ou le **Compte Sanguin Complet (CSC)**, qui fournit des informations sur les différentes populations de cellules sanguines présentes dans un échantillon de sang.

L'analyseur utilise des méthodes optiques, électriques ou de fluorescence pour mesurer les différentes populations de cellules sanguines.

La méthode la plus couramment utilisée est la diffraction de la lumière, où les cellules sanguines passent à travers un faisceau laser et la lumière diffusée est analysée pour déterminer leur taille et leur complexité morphologique.

- **Décompte des cellules**

L'échantillon de sang est recueilli dans un tube anti-coagulé.

Les cellules sanguines sont comptées et leur concentration est déterminée.

La formule sanguine complète inclut généralement le nombre et la proportion des globules rouges (érythrocytes), des globules blancs (leucocytes) et de leurs différents types (neutrophiles, lymphocytes, monocytes, éosinophiles, basophiles), ainsi que le nombre de plaquettes (thrombocytes).

Les données recueillies sont analysées et les résultats sont généralement imprimés ou affichés sous forme de rapport.



➤ Dosage de l'urée

✚ Méthode colorimétrique en point final (après incubation)

• Principe

Cette méthode est basée sur la réaction de l'urée avec un réactif spécifique pour former un complexe coloré. La quantité de couleur formée est proportionnelle à la concentration d'urée présente dans l'échantillon.

Le sérum est mélangé avec un réactif contenant une enzyme appelée uréase. L'uréase catalyse la décomposition de l'urée en ammoniac (NH_3) et en dioxyde de carbone (CO_2). L'ammoniac produit réagit ensuite avec un autre réactif pour former un complexe coloré (indophénol vert qui absorbe à 600 nm). La mesure de l'absorbance de la coloration formée permet de déterminer la concentration de l'urée dans l'échantillon par une relation de proportionnalité.

Les deux réactions sont comme suit :

- 1) $\text{Urée} \rightarrow (\text{NH}_4^+) + \text{CO}_2$
- 2) $\text{NH}_4^+ + \text{Salicylate} + \text{ClONa} \rightarrow \text{Indophénol}$

• Protocole

Réactif de la firme Diagnopharm composé de 2 parties (à reconstituer).

1^{ère} réaction : 500 μl du réactif (1) + 5 μl du sérum \rightarrow incubation 5 min à 37°C

2^{ème} réaction : Addition de 500 μl du réactif (2) \rightarrow incubation 5 min à 37°C

Lecture de la coloration formée par spectrophotomètre à 600nm.

➤ Dosage de la glycémie

✚ Méthode colorimétrique en point final

• Principe (Réaction de Trinder)

Cette méthode utilise des réactifs contenant une enzyme qui réagit spécifiquement avec le **glucose** (Glucose Oxydase) pour former un complexe coloré. L'intensité de la coloration formée est mesurée à une longueur d'onde spécifique et la concentration du paramètre est déterminée en fonction de l'absorbance à l'aide d'un spectrophotomètre.



- **Protocole**

1000µl du réactif + 10µl du sérum → Incubation 10 min à 37°C

Lecture photométrique (505 nm).

➤ **Dosage des transaminases(ASAT) /(ALAT)**

✚ **Méthode Cinétique dans l'ultraviolet**

- **Principe**

Les transaminases catalysent les réactions de transfert d'un groupe amino d'un acide aminé à un autre composé, générant ainsi un produit spécifique qui peut être quantifié.

L'activité enzymatique des transaminases ASAT et ALAT est mesurée en suivant la disparition d'un substrat consommé, qui génère un signal mesurable à 340 nm.

La réaction est initiée par addition de l'échantillon du patient au réactif. Le schéma réactionnel est le suivant :

Pour ASAT :

- 1) Oxoglutarate + L- Aspartate GOT → Glutamate + Oxaloacetate
- 2) Oxaloacetate + NADH + H⁺ MDH → Malate + NAD⁺

Pour ALAT :

- 1) Acide α cetoglutarique + L- Alanine GPT → Acide L- glutamique + acide pyruvique
- 2) Acide pyruvique + NADH⁺ + LDH → Acide L- lactique + NAD⁺

La vitesse de la consommation du NADH est proportionnelle à la concentration de l'enzyme dans le sérum : mesure spectrophotométrique cinétique

- **Protocole**

Réactif de la firme Diasys (à préparer).

500 µl du réactif + 50 µl du sérum → lecture spectrophotométrique immédiate à 340 nm.

➤ **Le dosage de la Protéine C**

Réactive(CRP) Deux méthodes ont été

utilisées :



✚ Méthode par agglutination sur plaque

- **Principe**

Formation d'une agglutination visible par combinaison de la CRP du sérum avec des particules de latex recouverts d'anticorps anti-CRP présents dans le réactif.

- **Protocole**

Une goutte du réactif plus 50 µl du sérum sont déposés et mélangés sur une plaque de réaction, après étalement, l'apparition d'une agglutination témoigne de la présence de la CRP à une concentration > à 6 mg/l.

Pour le dosage quantitatif, on procède à des demi-dilutions successives dont chaque réaction positive correspond à deux fois la concentration de la dilution précédente.

✚ Méthode turbidimétrique sur Automate de Biochimie (CobasIntegra 400 plus)

- **Principe**

Utilisation d'un réactif contenant des microparticules de latex recouverts d'anticorps anti-CRP, qui forment un complexe immun avec la CRP du sérum, ce qui modifie la turbidité du mélange réactionnel, proportionnellement à la concentration de la CRP.

Cette turbidité est mesurée à 552 nm

➤ Le dosage des Facteurs Rhumatoïdes (FR)

✚ Méthode par agglutination sur plaque

- **Principe**

Formation d'une agglutination visible par combinaison du FR du sérum avec des anticorps anti-FR présents dans le réactif.

- **Protocole**

Une goutte du réactif plus 50 µl du sérum sont déposés et mélangés sur une plaque de réaction, après étalement, l'apparition d'une agglutination témoigne de la présence du FR à une concentration > à 8 mg/l.

Pour le dosage quantitatif, on procède à des demi-dilutions successives dont chaque réaction positive correspond à deux fois la concentration de la dilution précédente.





➤ **Dosage des paramètres du bilan lipidique**

✚ **Méthode colorimétrique en point final**

• **Principe (Réaction de Trinder)**

Cette méthode utilise des réactifs contenant des enzymes qui réagissent spécifiquement avec le paramètre (**TG, cholestérol-total**) pour former un complexe coloré. L'intensité de la coloration formée (l'absorbance du complexe) est mesurée à une longueur d'onde spécifique et la concentration du paramètre est déterminée en fonction de l'absorbance à l'aide d'un spectrophotomètre.

➤ **Cholestérol-tot et TG**

• **Protocole**

1000µl du réactif (TG ou bien cholestérol-tot) + 10µl de sérum → Incubation 10 min à 37°C

Lecture photométrique (505 nm pour CT, 500 nm pour TG).

➤ **HDL**

✚ **Méthode directe**

• **Principe**

Dans une 1^{ère} réaction les lipoprotéines LDL-c, VLDL-c, Chylomicrons, sont neutralisées à l'aide d'anticorps spécifiques

Dans une 2^{ème} réaction un dosage du cholestérol-tot (par méthode colorimétrique) permet de cibler spécifiquement le HDL-c (non masqués par des anticorps)

• **Protocole**

Réactif de firme Diasys, avec utilisation d'un blanc échantillon

Tube 1 (patient)	Tube 2 (blanc échantillon)
1000µl du réactif (R1) + 10µl de sérum. Incubation pendant 5 min. Rajouter 300µl de (R2). Incubation pendant 5min à 37°C.	1000µl du réactif (R1) + 10µl de sérum. Incubation pendant 5min. Rajouter 300µl de l'eau physiologique. Incubation pendant 5min à 37°C.



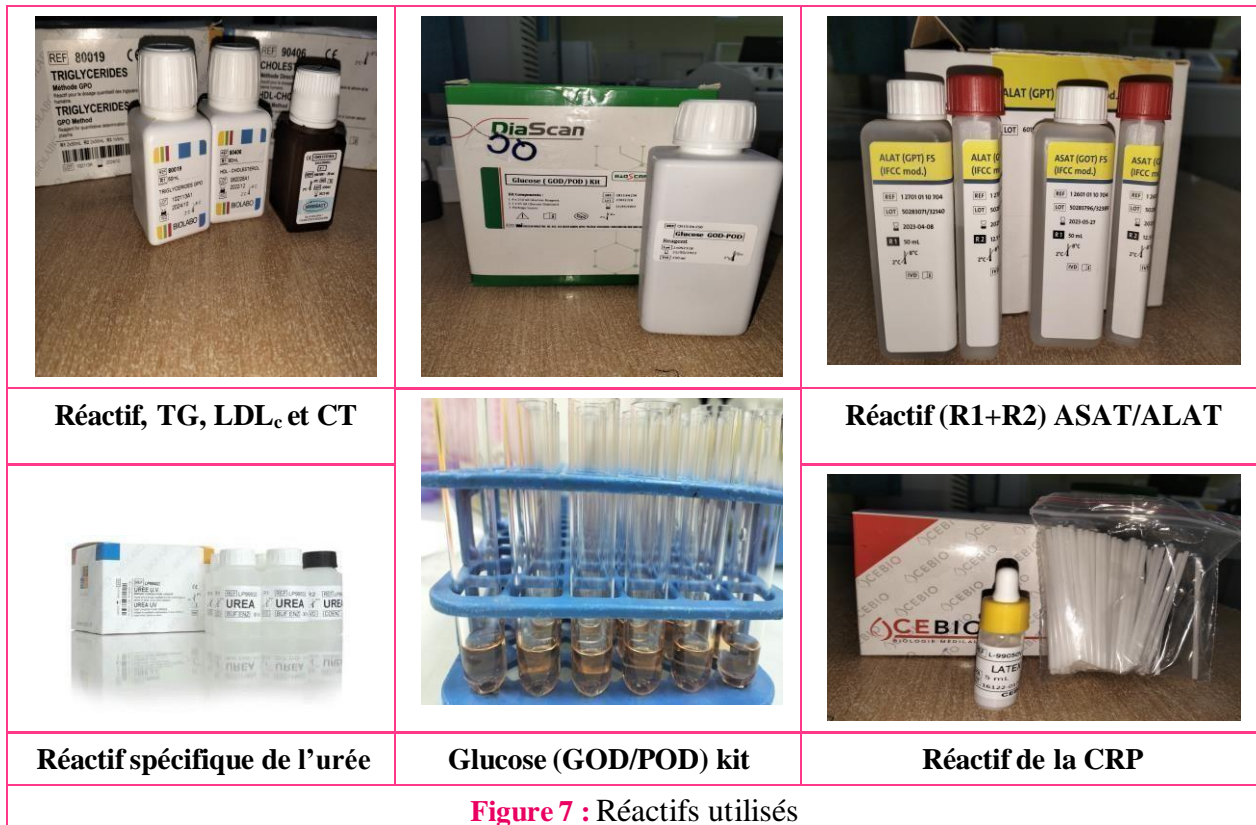
Lecture de la coloration formée se fait à 600nm, contre le blanc échantillon.

➤ **LDL**

Le LDL est calculé par la formule de **Fried Wald** :

$$\text{LDL} = \text{Chol}_{\text{tot}} - (\text{HDL} + \text{TG} / 5)$$

Les réactifs utilisés



➤ **Utilisation des données**

Les données collectées ont été utilisées pour étudier la relation entre la grossesse et les différents paramètres biochimiques.

On a calculé différentes moyennes pour les comparaisons, le pourcentage de certaines anomalies biochimiques pour déterminer leurs prévalences (P), le coefficient de corrélation pour évaluer la corrélation entre l'évolution de la grossesse et certains paramètres biochimiques.

Les étapes que nous avons suivies pour parvenir à ces statistiques sont les suivantes :



✚ Etude de la prévalence (P) de certaines anomalies biochimiques au cours de la grossesse

- **Prévalence de l'hypercholestérolémie**

Détermination du pourcentage de l'hypercholestérolémie → cholestérol > 2 g/L.

- **Prévalence de l'hypertriglycéridémie**

Détermination de pourcentage d'hypertriglycéridémie → triglycéride > 1,5 g/L.

- **Prévalence de l'hyperglycémie à jeun**

Détermination de pourcentage d'hyperglycémie à jeun → glycémie à jeun > 0,92 g/L.

- **Prévalence de l'hypertransaminasémie**

Détermination de pourcentage d'ASAT → ASAT > 38 UI/L

Détermination de pourcentage d'ALAT → ALAT > 40 UI/L.

- **Prévalence de l'augmentation de la CRP**

Détermination du pourcentage des valeurs de CRP > 6 mg/l

- **Prévalence du FR**

Détermination du pourcentage des valeurs du FR > 8 mg/l

- **Prévalence de la protéinurie**

Détermination du pourcentage des protéinuries > 150 mg /24 H

✚ Etude de l'influence de la grossesse sur la variation de certains paramètres biochimiques

➤ Grossesse et glycémie à jeun

- Comparaison de la moyenne de la glycémie de notre population étudiée avec celle de la population générale obtenue à partir de l'intervalle physiologique validé dans le laboratoire centrale (CHU Bejaia).

- **Relation de la glycémie avec l'âge des patientes**

Cette relation a été effectuée par comparaison de la glycémie moyenne entre un groupe de patientes avec âge < à 35 ans et un groupe avec âge > à 35 ans.

- **Relation de la glycémie avec la pression artérielle moyenne**

Etude de la corrélation entre les glycémies moyennes et les pressions artérielles moyennes des femmes enceintes.

- **Relation de la glycémie avec les multiparités**

Etude de la corrélation entre les glycémies moyennes et les multiparités des femmes enceintes.



➤ **Grossesse et urée sanguine**

- Comparaison de la moyenne de l'urée de notre population étudiée avec celle de la population générale obtenue à partir de l'intervalle physiologique validé dans le laboratoire centrale (CHU Bejaia).
- **Relation de l'urée avec l'âge gestationnel**

Cette relation a été effectuée par comparaison de la moyenne de l'urée entre un groupe de patientes de premier trimestre du grossesse(T1), un groupe de patientes de deuxième trimestre de grossesse (T2)et un groupe de patientes de troisième trimestre du grossesse(T3).

➤ **Grossesse et transaminases**

- Détermination de la moyenne générale de la population étudiée d'ASAT et ALAT
- Evaluation des cas pathologiques.

➤ **Grossesse et protéinurie**

- Comparaison de la moyenne des protéinuries de notre population étudiée avec celle de la population générale obtenue à partir de l'intervalle physiologique validé dans le laboratoire centrale (CHU Bejaia).
- **Relation de la protéinurie avec la pression artérielle moyenne**
Etude de la corrélation entre les protéinuries moyennes et les pressions artérielles moyennes des femmes enceintes.

➤ **Grossesse et TSH**

- Comparaison de la moyenne de la TSH de notre population étudiée avec celle de la population générale obtenue à partir de l'intervalle physiologique validé dans le laboratoire centrale (CHU Bejaia).
- **Relation de la TSH avec l'âge gestationnel**

Cette relation a été effectuée par comparaison de la moyenne de la TSH entre un groupe de patientes du premier trimestre de la grossesse(T1), un groupe de patientes de deuxième trimestre de la grossesse (T2) et un groupe de patientes de troisième trimestre de la grossesse (T3).

➤ **Tests statistiques utilisés**

L'analyse statistique a été réalisée en utilisant l'Excel, et à l'aide des paramètres statistiques suivants :

- **Moyenne statistique** : pour estimer les moyennes.



- **Test de Student** : pour comparer les moyennes (avec calcul du coefficient t)
- **Test de Mann-Whitney** : pour comparer les moyennes dans les séries qui ne vérifient pas les conditions d'application du test de student (avec calcul du coefficient Z).
- **Test R de corrélation** : pour calculer le facteur de corrélation R.
- **P-value** : Obtenue à partir de tables reliant P et les différents paramètres statistiques (R et T) [62].
- Le seuil de significativité pour P-value est fixé à $P < 0,05$.
- Le seuil de significativité pour Z est fixé à $Z > 1,64$.



Résultats et discussions



III. Résultats et discussions

III.1. Inclusion

- les patientes incluses : n=110.
- les patientes exclues : n=0.

III.2. Données démographiques

a) Age

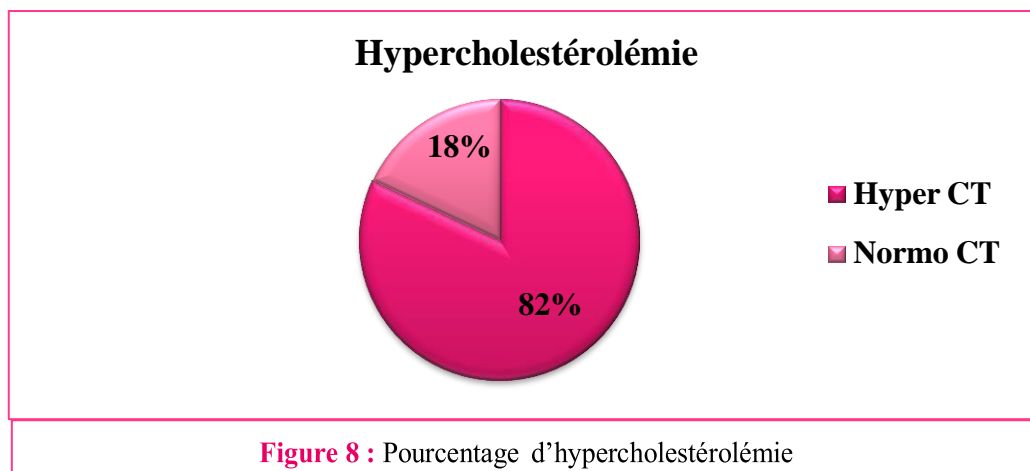
- Moyenne=31,65± 6,076.
- Médiane=31.

III.3. Etude de la prévalence (P) de certaines anomalies biochimiques

➤ Etude de prévalence de l'hypercholestérolémie

Tableau VIII: Prévalence d'hypercholestérolémie

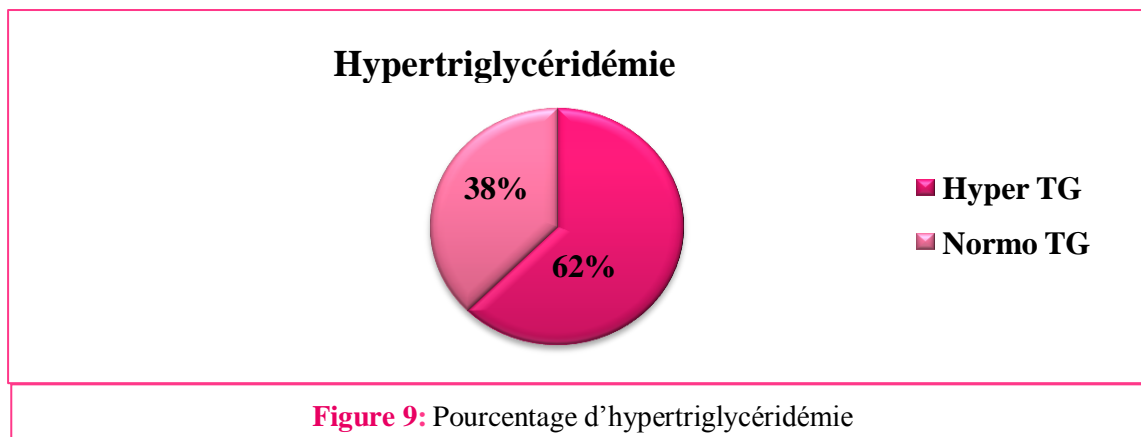
Paramètre biochimique	Prévalence %
Cholestérol > 2.00 g/l	82 %



➤ Etude de prévalence d'hypertriglycéridémie

Tableau XIII : Prévalence d'hypertriglycéridémie

Paramètre biochimique	Prévalence %
Triglycéride > 1 ,50 g/l	62%



Les figures 19 et 20 montrent une forte prévalence de dyslipidémie (82% pour l'hypercholestérolémie et 62 % pour l'hypertriglycémie).

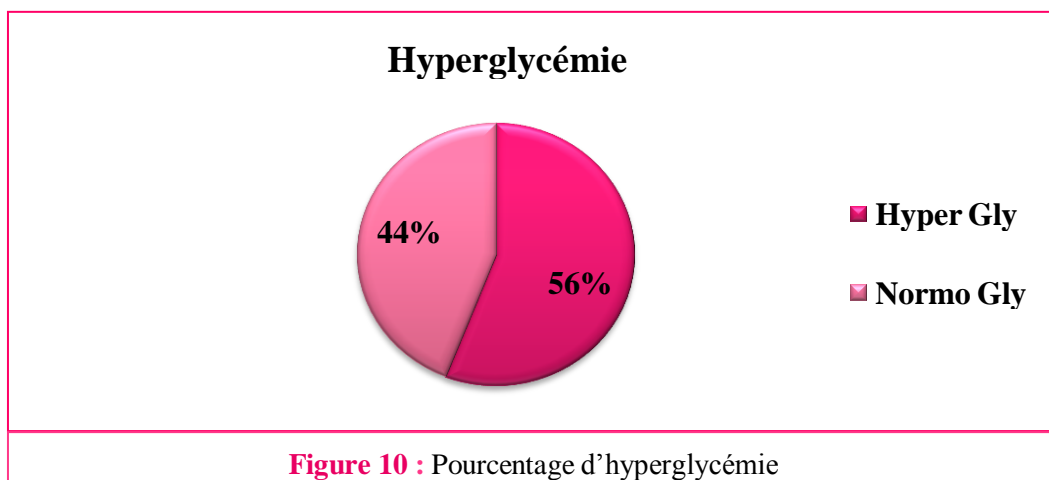
Discussion

La prévalence élevée de dyslipidémie est dû à l'action des estrogènes (très élevés pendant la grossesse) sur la synthèse des Apo lipoprotéines au niveau hépatique, notamment celles des lipoprotéines VLDL, LDL et HDL [63].

➤ Etude de prévalence d'hyperglycémie à jeun

Tableau XV: Prévalence d'hyperglycémie à jeun.

Paramètre biochimique	Prévalence %
Glycémie à jeun > 0,92 g/l	56 %





D'après cette figure (figure 21), on constate que le taux de l'hyperglycémie est de seuil de 0,92g/L. (seuil fixé par l'OMS).

Discussion

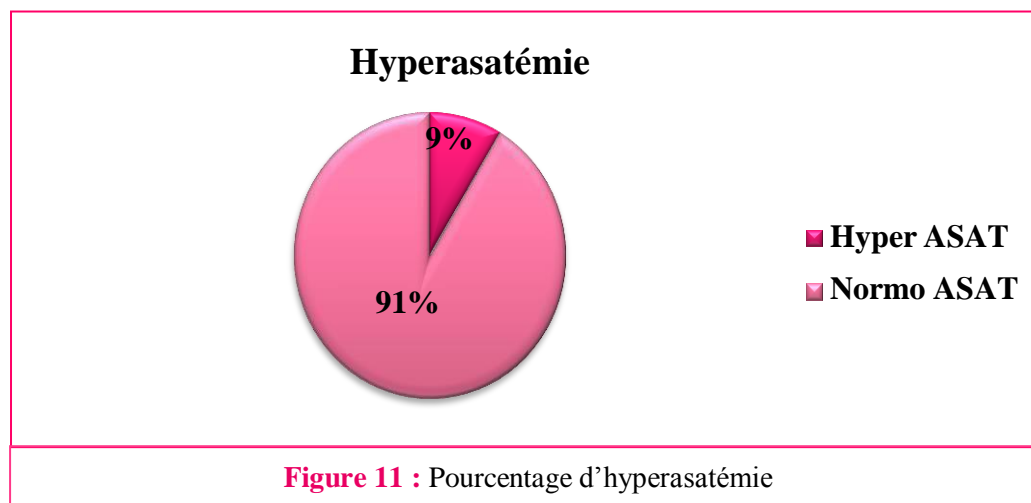
La prévalence élevée de l'hyperglycémie à jeun, en prenant le seuil 0,92 g/l, s'explique par plusieurs facteurs :

- L'hospitalisation de la plupart de nos patientes, impliquant des traitements hyperglycémisants (notamment corticothérapie), ainsi qu'un jeûne souvent non respecté.
- L'augmentation de l'insulino-résistance due aux hormones de la grossesse (facteurs favorisant l'intolérance au glucose) [64].

➤ Etude de prévalence d'hyperasatémie

Tableau XVI : Prévalence d'hyperasatémie.

Paramètre biochimique	Prévalence %
ASAT > 38 UI/L	9%





➤ Etude de prévalence d'hyperalatémié

Tableau XVII : Prévalence d'hyperalatémié.

Paramètre biochimique	Prévalence %
ALAT > 40 UI/L	6%

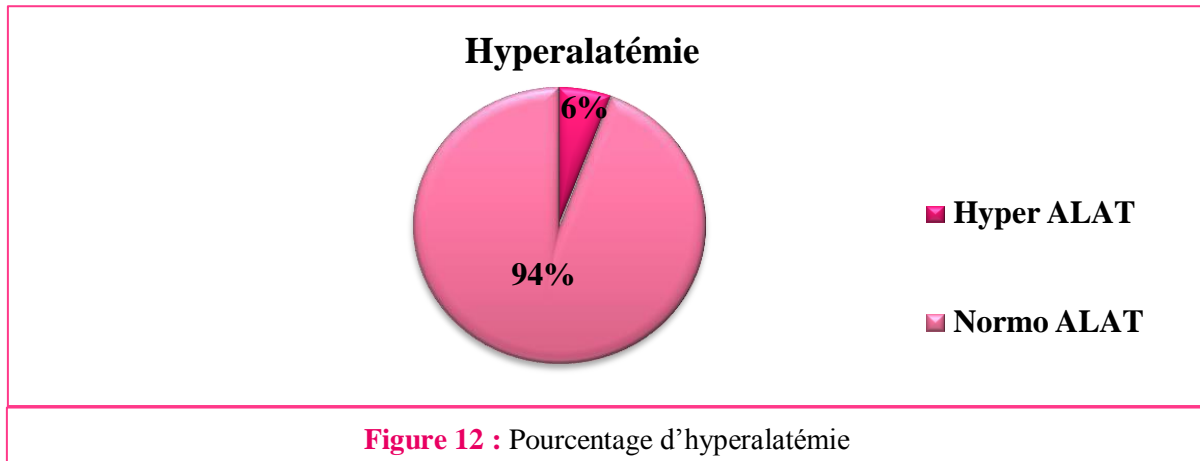


Figure 12 : Pourcentage d'hyperalatémié

Les figures 22 et 23 représentent une faible prévalence d'hypertransaminasémié → ASAT (9%), ALAT (6%).

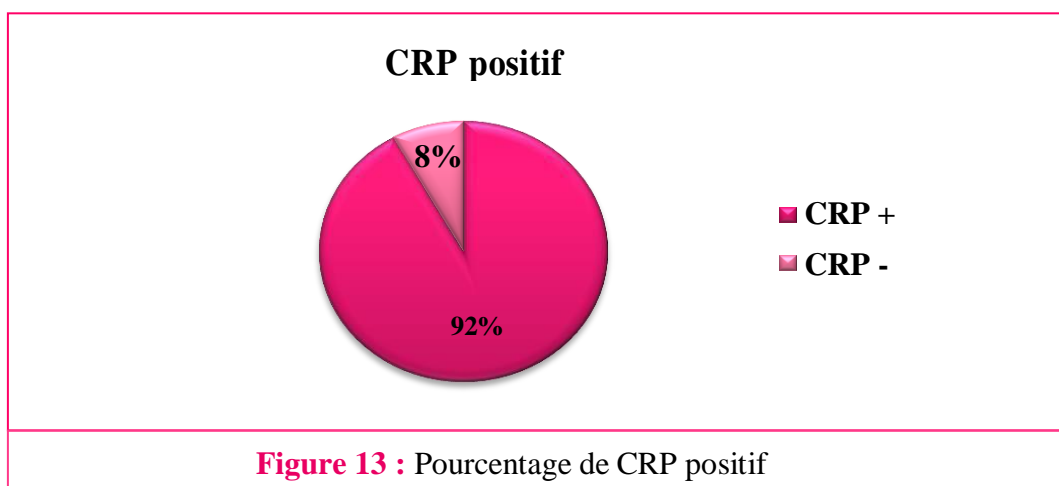
Discussion

La faible prévalence de l'hypertransaminasémié, est imputée à l'hémodilution physiologique de la grossesse, et la faible prévalence des hépatopathie dans notre population [42].

➤ Etude de prévalence de CRP positive

Tableau XVIII : Prévalence de CRP positive

Paramètre biochimique	Prévalence %
CRP>6	92 %



La figure 24 représente le pourcentage de CRP positives de notre population étudiée. Du fait, d'après cette figure on constate une prévalence élevée de cas positifs qui est de 92%.

Discussion

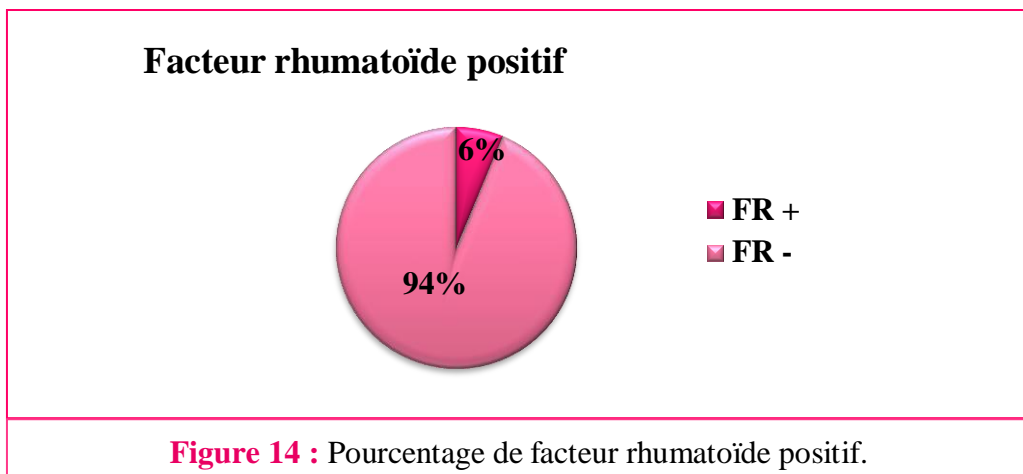
Cette prévalence élevée de CRP positive, s'explique par :

- Les affections aiguës pour lesquelles, la plupart de nos patientes sont hospitalisées.
- L'effet des Estrogènes : augmentation de la synthèse hépatique de la CRP [42].

➤ Etude de prévalence du FR positif

Tableau XVIII : Prévalence de facteur rhumatoïde positif

Paramètre biochimique	Prévalence %
Facteur rhumatoïde >6	5,71%



La figure 25 montre un seul cas positif de facteur rhumatoïdes qui a été trouvé sur une seule femme enceinte âgée de 38 ans avec une prévalence de 6%.

Discussion

Le facteur rhumatoïde est un marqueur de la polyarthrite rhumatoïde, maladie auto-immune des articulations.

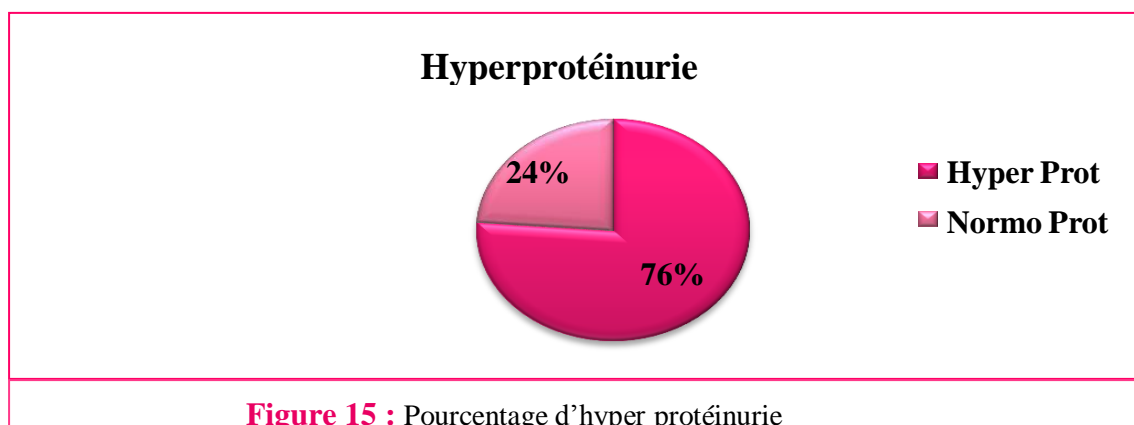
On a trouvé une seule patiente avec FR positif : il s'agit d'une femme de 38 ans, en surpoids (82 Kg), avec symptomatologie spécifique (prurit).

Son bilan biologique a montré : une cytolysse hépatique (ALAT = 106.5 U/L, ASAT= 90.25 U/L), avec un syndrome inflammatoire (VS à 120 mm).

d. Etude de prévalence d'hyper protéinurie

Tableau XX : Prévalence d'hyper protéinurie

Paramètre biochimique	Prévalence %
Protéinuries >150 mg/24h	76 %





D'après cette figure on constate que le taux de l'hyperprotéinurie est de 76%, pour un seuil de 0,15 g/24 h.

Discussion

On constate que la prévalence de la protéinurie supérieure à **0,15 g/24h** est assez importante, car ce seuil est plus bas que le seuil pathologique établi chez les femmes enceintes, et ceci est dû à l'augmentation du **DFG** et de la pression qui règne au niveau glomérulaire, ce qui augmente modérément la fuite urinaire des protéines [42].

NB : Dans la littérature médicale, les valeurs normales de la protéinurie au cours de la grossesse, sont fixées à : < à **0.30 g/24h** [65].

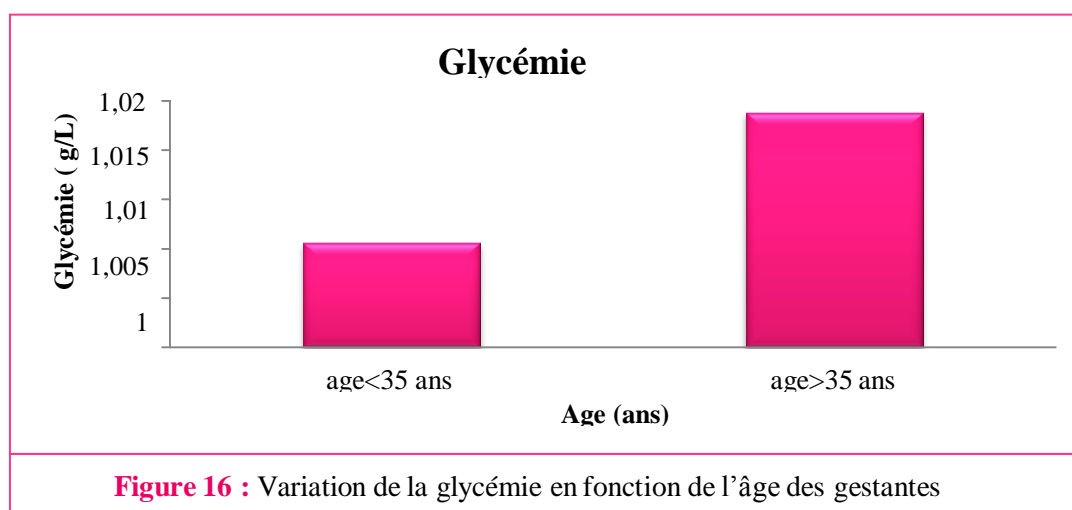
III.4. Etude de l'influence de la grossesse sur certains paramètres biochimiques

Grossesse et glycémie à jeun

Moyenne générale de la glycémie (population étudiée) : $\bar{X} = 1,01 \text{ g/L} \pm 0,27$

Moyenne de la glycémie de la population générale [50]: $\bar{X} = 0,87 \text{ g/L}$

- Relation de la glycémie avec l'âge de la femme enceinte





La figure 27 montre qu'il y a une légère augmentation de la glycémie avec l'âge des patientes particulièrement pour le groupe des femmes ayant un âge > à 35 ans.

• **Comparaison des moyennes de la glycémie entre un groupe des gestantes avec âge <35 ans et un groupe des gestantes avec âge > 35 ans**

Moyenne générale de la glycémie dans le 1^{er} groupe de gestantes : $\bar{X} = 1,005 \text{ g/L} \pm 0,23$

Moyenne générale de la glycémie dans le 2^{ème} groupe de gestantes : $\bar{X} = 1,02 \text{ g/L} \pm 0,30$

En utilisant-le :

• Test de Student : $T = 0,82. (P > 0,10)$

• Test de Mann-Whitney : $Z = 0,24 (< 1,64)$

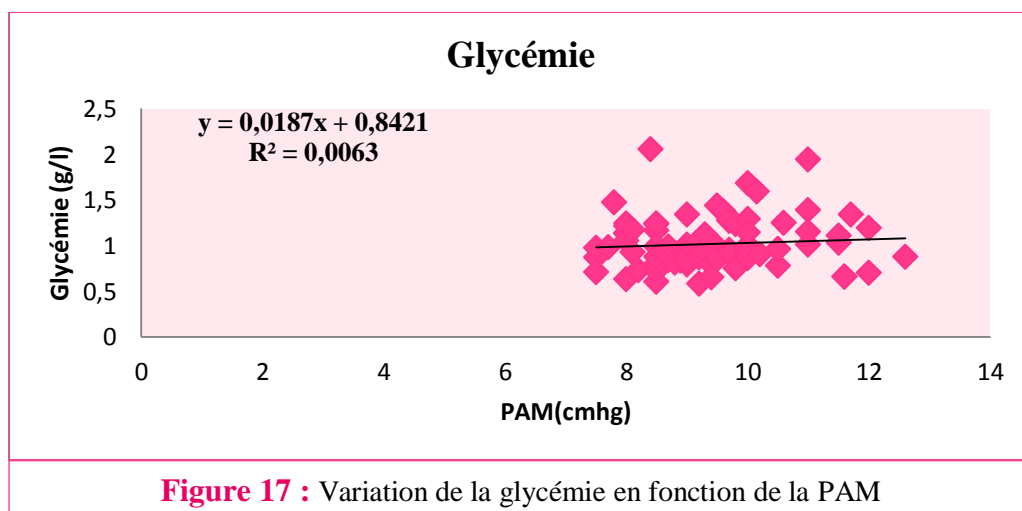
N1= 61	S1= 3168	U1= 1277
N2= 34	S2= 1663	U2= 1068

Différence non significative ($P > 0,10, Z < 1,64$)

Discussion

On constate que le taux de glycémie, n'a pas montré de différence significative entre les deux groupes des patientes ($P > 0,10$ et $Z < 1,64$). Ceci revient au fait que beaucoup de nos patientes, étant hospitalisées, n'ont pas pu respecter un jeûne de 8 heures avant leur prélèvement, donc ce biais a rendu difficile d'établir notre comparaison.

• **Relation de la glycémie avec la pression artérielle moyenne**





Coefficient de corrélation R

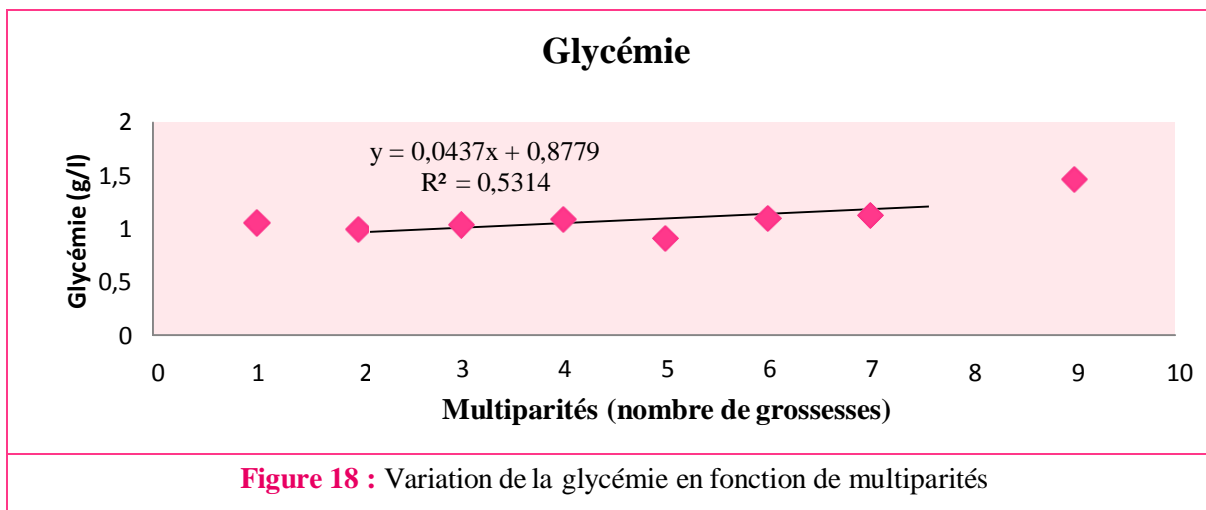
$$R= 0,08 \text{ P} > \text{à } 0,1$$

Discussion

Les valeurs de R et P indiquent qu'il n'y a pas de corrélation linéaire significative entre la glycémie et la pression artérielle. Ceci est due au fait que ces deux variables ont des mécanismes de contrôles très différents, mais aussi au non-respect du jeûne de nos patientes.

La glycémie étant très dépendante du système de l'insuline, alors que la tension artérielle est régie par des hormones vasoactives et intervenant dans le métabolisme hydro sodé (Aldostérone, Hormone antidiurétique) [66].

- Relation de la glycémie avec les multiparités



Coefficient de corrélation (R) :

$$R=0,728. \quad P=0.02$$

D'après la figure 29 qui représente la variation de la glycémie en fonction de multiparités, on constate qu'il y a une corrélation positive significative entre ces deux derniers (glycémie et nombre de grossesse).

Discussion

La multiparité constitue un facteur de risque reconnu pour l'intolérance au glucose (hyperglycémie) et le diabète gestationnel, du fait de l'augmentation de l'insulino résistance avec les grossesses répétées [42].

NB : Facteurs de risques pour le DG (selon l'Organisation Mondiale de la Santé OMS).

- 1) IMC > 25 kg/m².
- 2) ATCD personnels de : enfant macrosomies, DG, Pré-éclampsie.



- 3) Age > 35 ans.
- 4) Multiparités.
- 5) HTA. 6) ATCD familiaux (1^{er} degré) de diabète.

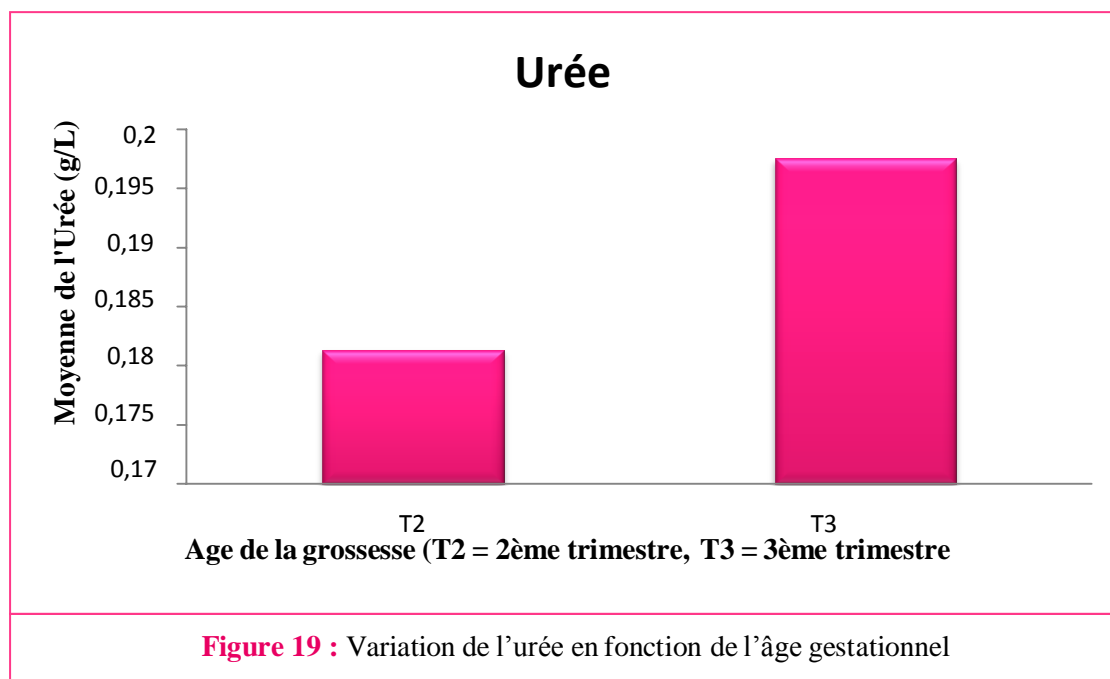
Grossesse et urée

Moyenne de l'urée (population générale) [50] : $\bar{X} = 0,32 \text{ g/L}$

Moyenne générale de l'urée (population étudiée) : $\bar{X} = 0,19 \text{ g/L} \pm 0,05$

D'après ces deux moyennes, on constate que la valeur de l'urée est beaucoup plus basse dans le groupe des femmes enceintes (population étudiée).

Relation de l'urée avec l'âge gestationnel



D'après la figure 30 qui représente la variation de l'urée en fonction de l'âge gestationnel on constate que le taux de ce dernier est légèrement élevé dans le 3^{ème} trimestre de la grossesse par rapport au 2^{ème} trimestre.

Comparaison des moyennes de l'urée entre T2, T3

Moyenne générale de l'urée dans le T2 de la grossesse : $\bar{X} = 0,18 \text{ g/L} \pm 0,04$

Moyenne générale de l'urée dans le T3 de la grossesse : $\bar{X} = 0,20 \text{ g/L} \pm 0,06$

En utilisent-le :

• Test de Student : $T = 0,47$

• Test de Mann-Whitney : $Z = 0,37$



N1= 10	S1= 110	U1= 55
N2= 10	S2= 100	U2= 45

Les tests de comparaison des moyennes n'ont pas montré une différence significative ($P > 0,10$, $Z < 1,64$).

Discussion

On constate que les valeurs de l'urée sont beaucoup plus faibles chez les femmes enceintes que dans la population générale, et ceci est dû à l'hémodilution physiologique, qui vise à maintenir une perfusion adéquate du fœtus [42].

En revanche, le taux de l'urée ne varie pas significativement durant la période de la grossesse.

Grossesse et transaminases

Moyenne générale d'ALAT au cours de la grossesse (population étudiée) : $\bar{X} = 17,45 \text{ UI/L} \pm 16,01$

Moyenne générale d'ASAT au cours de la grossesse (population étudiée) : $\bar{X} = 22,03 \text{ UI/L} \pm 12,6$

❖ Evaluation des cas pathologiques

• Un cas de cholestase gravidique

Il s'agit d'une femme de 38 ans, en surpoids (82 Kg), avec symptomatologie spécifique (prurit).

Son bilan biologique a montré : une cytolysé hépatique (**ALAT = 106 U/L**, **ASAT = 90 U/L**), avec un syndrome inflammatoire (**VS = 120 mm**).

• Un cas d'une hépatite médicamenteuse

Il s'agit d'une femme épileptique, de 26 ans, mise sous traitement antiépileptique (Lamotrigine).

Ses transaminases étaient : (**ASAT = 49 / ALAT = 72**) U/L.

Grossesse et protéinurie

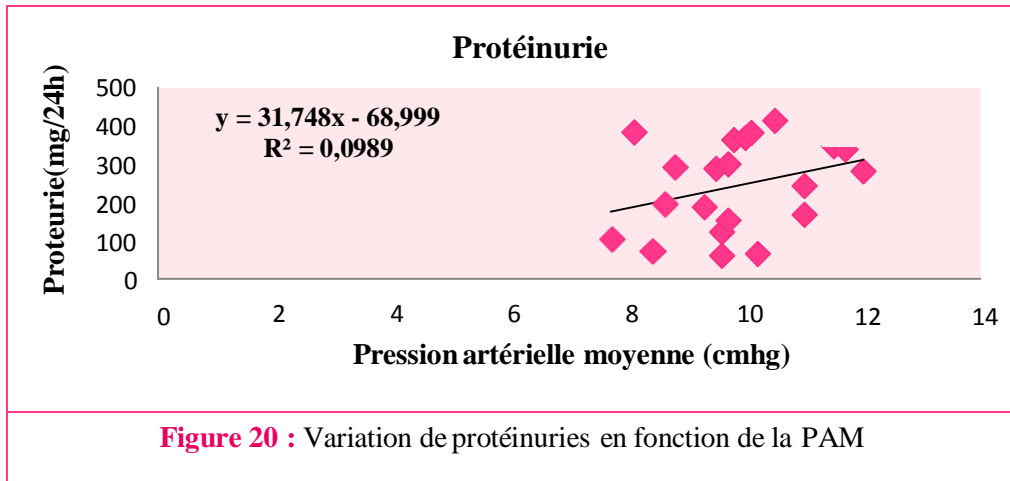
Moyenne générale de la protéinurie au cours de la grossesse (population étudiée) :

$$\bar{X} = 243,64 \text{ mg/24h} \pm 117,5$$



D'après la moyenne générale de protéinurie (population étudiée), on constate que cette valeur est supérieure aux normes physiologiques de la population générale (0,15 mg/24 h) alors qu'elle est inférieure au seuil normal fixé pour les femmes enceintes.

- **Relation de la protéinurie avec la pression artérielle moyenne**



Coefficient de corrélation (R) $R=0,36$ $P = 0.05$

La valeur de R et de P montrent une corrélation positive significative entre la PAM et la protéinurie.

+ Discussion

Cette corrélation s'explique par les agressions hémodynamiques chroniques, exercées par la HTA sur les glomérules rénaux, qui deviennent plus perméables au passage des protéines plasmatiques vers les urines [67].

En plus, ces deux entités, se rencontrent constamment, dans la pré-éclampsie, situation pathologique fréquente durant la grossesse, pouvant évoluer vers une crise d'éclampsie, fatale pour la mère et le fœtus.[pathologie grossesse)

+ Grossesse et TSH

Moyenne de la TSH (population étudiée) : $\bar{X} = 1,23$ mUI/L $\pm 0,79$

Moyenne de la TSH de la population générale [50] : $\bar{X} = 2,5$ mUI/L

D'après ces deux moyennes calculées, on remarque que la valeur de la moyenne de la TSH est plus basse chez les femmes enceintes (population étudié) par rapport à la valeur de la moyenne de TSH dans la population générale (femme non enceintes).



- Relation de la TSH avec l'âge gestationnel

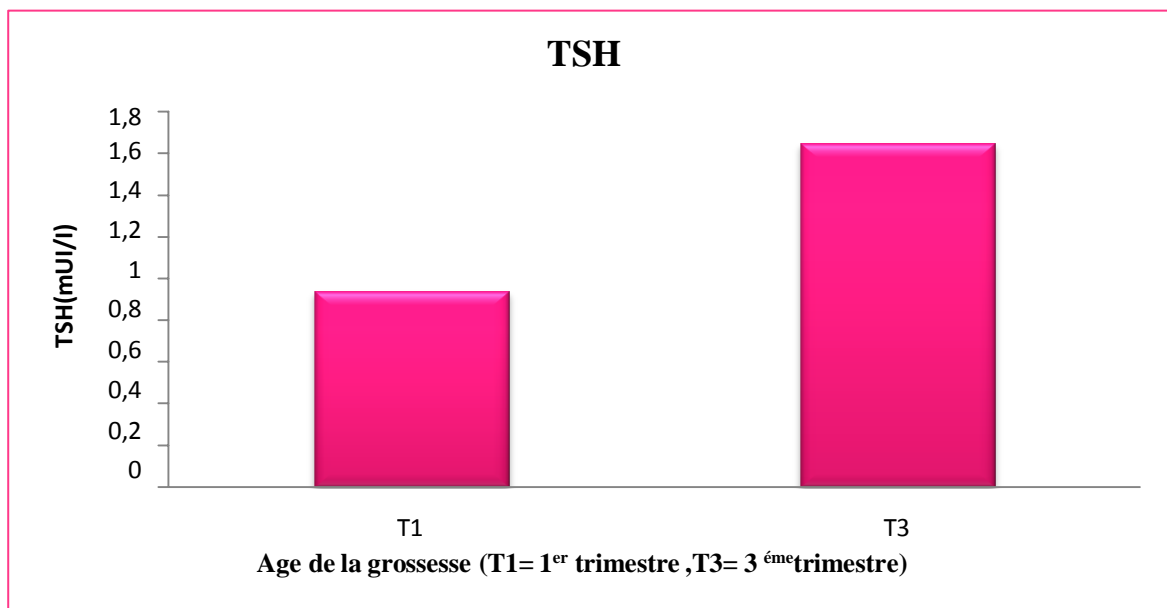


Figure 21 : Variation de la TSH en fonction de l'âge gestationnel

- Comparaison des moyennes de la TSH entre trimestre 1 et trimestre 3

Moyenne générale de la TSH dans le T1 de la grossesse : $\bar{X} = 0,93 \text{ mUI/L} \pm 1,26$

Moyenne générale de la TSH dans le T3 de la grossesse: $\bar{X} = 1,65 \text{ mUI/l} \pm 0,57$

En utilisant le :

- Test de Mann-Whitney (pour petit échantillon): $Z = 1,51$ ($P = 0,05$)

N1= 4	S1= 20	U1= 10
N2= 4	S2= 13	U2= 3

D'après l'utilisation de test Mann Whitney, on constate que les valeurs de Z est P montrent une différence significative entre les deux moyennes.

Discussion

On constate que la TSH diminue pendant la grossesse, avec des taux faibles au début de la grossesse et un ré augmentation en fonction de l'âge gestationnel. Ceci s'explique par l'homologie structurale entre la TSH et la HCG (les deux hormones ont une chaîne polypeptidique α commune, et une chaîne β spécifique [66]).



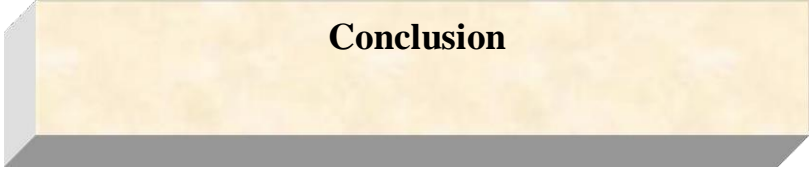
Donc la HCG à forte concentration au début de la grossesse va exercer une répression sur la sécrétion hypophysaire de la TSH. A partir du 2^{ème} trimestre les niveaux de HCG commencent à diminuer, ce qui entraîne une ré-augmentation progressive de la TSH.

IV. Limites de l'étude

- **Paramètres biochimiques non étudiés**

Beaucoup de paramètres biochimiques, dont la variation au cours de la grossesse a été établie dans la littérature médicale, n'ont pas pu être étudié dans notre travail. Ces paramètres incluent : Phosphatase Alcaline, Lactate déshydrogénase, Cortisol, Acide urique, Albumine, Hormones sexuelles.

Ces manquements proviennent des insuffisances rencontrées durant la collecte des données biologiques, notamment le manque de réactifs au niveau du terrain de stage.



Conclusion



Les modifications biochimiques pendant la grossesse résultent de divers facteurs biologiques et hémodynamiques, ce qui entraîne des altérations des paramètres biochimiques physiologiques et de leur signification pathologique.

Dans notre étude, nous avons examiné la variation de certains paramètres cliniques couramment utilisés, à savoir la glycémie, l'urémie, les transaminases, le cholestérol, les triglycérides, la CRP, le facteur rhumatoïde, la protéinurie et la TSH.

Nous avons évalué la prévalence des différentes anomalies possibles, puis étudié leur variation en fonction de certains facteurs liés à la grossesse, tels que l'âge de la gestante, l'âge de la grossesse, la multiparité et la pression artérielle.

Nos résultats nous ont permis de tirer les conclusions suivantes :

- Le taux de lipides circulants (CT et TG) augmente significativement, avec une prévalence de 82% pour l'hypercholestérolémie et de 62% pour l'hypertriglycéridémie, en raison d'une augmentation de leur synthèse hépatique.
- La glycémie présente des valeurs élevées, avec une prévalence de 56% d'hyperglycémie, dépassant le seuil de 0,92 g/l. Cette anomalie est aggravée par la multiparité et est directement liée à l'insulino résistance induite par les hormones de la grossesse.
- L'étude de l'influence des autres facteurs sur la glycémie a été biaisée par l'impossibilité de respecter le jeûne.
- Le taux de transaminases est légèrement diminué en raison de l'hémodilution due à la grossesse.
- Le taux élevé de CRP positive (92%) est lié aux affections pour lesquelles nos patientes sont hospitalisées, mais également à l'augmentation de la synthèse hépatique de la CRP induite par la grossesse.
- La protéinurie présente des valeurs plus élevées (76%) avec une corrélation positive avec la pression artérielle, résultant de l'augmentation physiologique du débit de filtration glomérulaire (DFG).
- Le taux de facteur rhumatoïde ne semble pas être influencé par la grossesse.

- La TSH présente des valeurs plus basses avec une ré augmentation à partir du 2ème trimestre. Cette modification est due à la concentration élevée de HCG au début de la grossesse, qui réduit la sécrétion hypophysaire de la TSH en raison d'une analogie structurale.

Malheureusement, en raison de contraintes matérielles, de nombreux autres paramètres biochimiques n'ont pas pu être étudiés lors de notre stage sur le terrain.

En conclusion, notre étude a mis en évidence des variations significatives de plusieurs paramètres biochimiques chez les femmes enceintes, qui doivent être prises en considération lors de la réalisation et de l'interprétation des examens biochimiques en laboratoire lors des explorations biologiques des femmes enceintes. Parmi les perspectives futures, il est nécessaire d'améliorer la prise en charge prénatale et de détecter précocement les complications .De plus, il est essentiel de comprendre les mécanismes biologiques impliqués dans la grossesse afin de mieux les cibler dans les traitements et les interventions cliniques.

Les références bibliographiques



Les références bibliographiques

- [1] : **Cunningham F, Leveno K, Bloom S.** Williams Obstetrics. New York, Chicago, San Francisco: Edition Medical, 2018-1376.
- [2] : **Johnson B.** Biochemical changes during pregnancy hormonal regulations and adaptations. *Maternal-Fetal Medicine* 2019; 32: 223-215.
- [3] : **Johnson B.** Maternal Weight Gain during Pregnancy. *Obstetrics and Gynecology Journal* 2020; 50: 165-50.
- [4] : **Brown C.** Cardiovascular Adaptations to Pregnancy. *Maternal-Fetal Medicine* 2019; 36: 225-10.
- [5] : **Smith A.** Respiratory Changes in Pregnancy. *Obstetrics and Gynecology Research* 2021; 48: 3015-301.
- [6] : **Brown C.** The significances of Biochemical profiling in pregnancy related pathologies. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine* 2021; 48:310-301.
- [7] : **Anderson D.** Biochemical markers for the assessment of maternal and fetal health during pregnancy. *Clinical Biochemistry* 2022; 56:58-45.
- [8] : **Herraiz I, Simon E, Gómez P.** Biophysical and Biochemical Markers at 11-13 Weeks Gestation and Risk of Preterm Labor and Delivery. *Clin Médicale* 2020 ; 3 : 813.
- [9] : **Gladys M .** Connaissance des gestantes sur les mesures d'hygiène pendant la grossesse. *Science de la santé. Congo* 2009 :50.
- [10] : **Jacques Y, Alain G, Gilbert Sc.** Le cycle ovarien. *Médecine Sciences* 1999 ; 15 :190-183.
- [11] : **Marieb E, Hoehn K.** Anatomie et physiologie humaines. In : Roumanie A , Ghomari C, ed .*Physiologie Humaine pour futurs médecins .* Alger : Loumi H ,2018.
- [12] : **Karazaitri.** Cycle menstruel normal. *Gynécologie obstétrique* 2018.
- [13] : **Aly A .** Séquence normale du développement des caractères externes de l'embryon. England : Édition médical, 1983.



[14] : **Louis S.** Régulation et rôle des prostaglandines au niveau des cellules endométriales chez la rate pendant le cycle oestral, la gestation et la pseudogestation. Thèse de doctorat .Université de Québec à Trois-Rivières . Canada 2008.

[15] : **Marieb E.** Anatomie et physiologie humaine .Canada. 4^{ème} édition de boeck supérieur 1999 :792.

[16] : **Mandelbrot L, Ceccaldi P.** Surveillance de la grossesse normale. Service de gynécologie-obstétrique 2006 ; 14 :13-1.

[17] : **Marnach M.** Symptoms of pregnancy. Clinique Mayo 2021.

[18] : **Abraham A, Alpha B, Sofia J, Kenza B .** Diagnostic et prise en charge d'une grossesse gémellaire associant une môle complète à un fœtus vivant .Imagerie de la femme 2023 ; 33 :29-25.

[19] : **Armel B.** Examen clinique pendant la grossesse. Gynécologie obstétrique 2010 :198-197.

[20] : **Joël A.** les examens médicaux et la surveillance de la grossesse. Gynécologie 2018.

[21] : **Anne – Claire N :** Les modifications physiologiques liées à la grossesse 2022.

[22] : **Williamson CS.** Nutrition in pregnancy. Nutrition 2006 ; 31:74-1.

[23] : **Campin L. Letich L.** Gynécologie obstétrique : Édition, 2015 :276 .

[24] : **Feldt-Rasmussen U, Mathiesen ER.** Endocrine disorders in pregnancy: physiological and hormonal aspects of pregnancy. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab 2011; 25:875-84.

[25] : **Herrera E.** Metabolic adaptations in pregnancy and their implications for the availability of substrates to the fetus. Eur J Clin Nutr 2000; 54: 51-47.

[26] : **Zavalza A, Anaya R, Rincón A, Mora J.** Adipokines and insulin resistance during pregnancy. Diabetes Res Clin Pract 2008; 80:15-8.

[27] : **Liu KS, Wang CY, Mills N.** Insulin-related genes expressed in human placenta from normal and diabetic pregnancies. Proc Natl Acad Sci 1985;82:3868-70.



- [28] : **Puech F.** Modifications physiologiques maternel pendant la grossesse. In : Puech F, Rainaldo M, Devisme S, Gressens S, Gressens P, ed .Grossesse et travail 2010 : 54- 49.
- [29] :**Essafi N, Bruyère M.** Modifications physiologiques chez les femmes .In : Alexandra B, Dominique L, Laurent M, Olivier P, 2 ed .Pathologies maternelles et grossesse : Camille Desmoulins : 2022 :978 :294 .
- [30] : **Bruyère M.** Physiologie généralités. In : Alexandra B, Dominique L, Laurent M, Olivier P, ed .Pathologies maternelles et grossesse : 2014.
- [31] : **Hgewald MJ, Crapo RO.** Respiratory physiology in pregnancy. Clin Chest Med 2011;32-13.
- [32] : **Yeomans ER, Gilstrap IC.** Physiology changes in pregnancy and their impact on critical care. Crit Care Med 2005; 33: 256-8.
- [33] : **Doxinate T.**Nausea and vomiting of pregnancy. Obstet Gynecol 2004 ; 103 :814–803.
- [34] : **Blandine C, Xavier C.**KB Gynécologie obstétrique .VERNAZOBRES : Édition Médical, 2019 :735.
- [35] : **Cheung KL, Lafayette RA.** Renal physiology of pregnancy. Adv Chronic Kidney Dis 2013;20 : 214-209.
- [36] : l'Urologie M de. Problèmes urologiques rencontrés au cours de la grossesse [Internet]. [cité22 juin 2020]. Disponible sur <https://www.urologie-sante.fr/base-bibliographique/problemes-Urologiques-rencontres-au-cours-de-la-grossesse>.
- [37] : **Abdelkader S, Véronique D, Eric L.** Problème urologiques rencontrés au cour de la Grossesse. Service urologie 2005 ; 15 :5-1.
- [38] :**Philippe C.** Dysthyroïdie et grossesse. Presse Med 2011; 40:1181-1174.
- [40] : **Michèle H.** Biological exploration of the thyroid gland.Revue Francophone des Laboratoires 2009:44-39.
- [41] : **Boulot P, Criballet G, Raingeard I.** Référentiel thyroïde et grossesse .Réseau périnatal et grandir en Languedoc Roussillon Zae les Verriès 2009.



- [42] : **Alexandra B, Dominique L.** Pathologies maternelle et grossesse .lieu : Édition Médical ,2010 :465.
- [43] :**Laurent J, Olivier D, Jean-Pierre M.** Hémogramme et grossesse. Revue francophone des laboratoires 2010 ; 40 :42-33.
- [44] : **Yahyaoui G, Benseddik N, Benjelloun S, Tlemçani I, Armani Hassan M.** Variations physiologiques de l'hémogramme au cours de la grossesse. Journal de Biologie Médicale 2013 ; 2 :3-1.
- [45] : **Stéphane B.** Le bilan glycémique .Actualité pharmaceutiques 2014 ; 53 :60-59.
- [46] : **Rey E, Cumyn A, Michon N, Morin F.** Observance à l'hyperglycémie provoquée par voie orale du post-partum après un diabète gestationnel. Journal de gynécologie obstétrique et biologie de la reproduction 2007 ; 36 :286-281.
- [47] : **Anne V.** Le diabète gestationnel. Extrait de Médecine des maladies Métaboliques 2010 :4.
- [48] : **Amélie A, Patricia B, Marie F, Catherine S.** Self-monitoring of Blood Glucose:A Complementary Method beyond the Oral Glucose Tolerance Test to Identify Hyperglycemia duringPregnancy. Canadian Journal of Diabetes 2019; 43:635-627.
- [49] : **Lara A.** Maladies rénales pendant la grossesse 2021.
- [50] : les valeurs physiologiques du bilan rénal validées dans le laboratoire centrale de CHU Bejaia.
- [51] : **Lara A.** Maladies rénales pendant la grossesse 2021.
- [52] : **Frank O.** Syndrome néphrotique .Washington University in St Louis: Edition Medical, 2021.
- [53] : **Marshall DL, Jhohn M .**Maladies rénales .In: Jean-Pierre G, ed. Médecine de la femme enceinte. France : Jean-Pierre G, 1991:52-51.
- [54] : **Delluc C, Costedoat.** Pathologies hépatiques et grossesse. Médecine interne 2009 ; 30 : 515-508.
- [55] : **Stéphane B.** Le bilan hépatique Actualités pharmaceutiques 2015 ; 54 : 61-59.



- [56] : **Jaques B, Jean-Pierre B** .Maladies hépatiques. In: Jean-Pierre G, ed. Médecine de la femme enceinte. France : Jean-Pierre G ,1991:342-341.
- [57] : **Guettrot G**. Pathologies hépatiques et grossesse. Rev Med 2015.
- [58] : **Stéphane B**. Le bilan lipidique .Actualités pharmaceutiques 2014 ; 53: 61-59.
- [59] : Cholestérolémie pendant la grossesse : ni trop haute, ni trop basse. Pediatrics 2007 : 732 -120. Disponible sur : <https://www.labovialle.com/archives/51-articles-parus-en-2008/60-cholesterolemie-pendant-la-grossesse-ni-trop-haute-ni-trop-basse>
- [60] : **Zemni Z, Ben Ali K**. Profil lipidique au cours de la grossesse chez des patientes présentant un diabète gestationnel. Annales d'Endocrinologie 2020 ; 81 : 463-462.
- [61] : **M. Lemaitre, A. Vambergue**. L'hypertriglycémie chez la femme enceinte 2020.
- [62] : **Abdeldjelil B**. Épidémiologie et biostatistique. Edition office des publications universitaires, 2009 : 45.
- [63] : **Drahomira S**. Laboratory examinations during pregnancy. In: Jaroslav R,ed. Clinical biochemistry .Charles university : Vladimir B, Milan D, Tomas F and al, 2016:426-1.
- [64] : **Jean L, Geneviève D**. Biochimie médicale. Paris : Edition médicale, 2008 :642.
- [65] : **Bejjani L, Nadellec S, Taieb J, Thervet E, Benachi A**. Protéinurie, créatinine quelle place dans le diagnostic de la pré-éclampsie .Gynécologie obstétrique et biologie de la reproduction 2015,44 :801-795.
- [66] : **William J, Stephen Bangert K**. Biochimie médicale physiopathologie et diagnostic. Front cover : Edition médicale, 2005 : 385.
- [67] : **Bruno M, Marie P**. Néphrologie. Paris: Edition marketing SA, 2018:427.



Les annexes



Annexe 1 fiche de recueil des données cliniques

Etude des p

Nom : , Prénom : , Age : , Poids :

Age de la grossesse Multiparité Fausses couches

HTA : Œdème des MI Prurit

Autres signe.....

ATCD personnel :

ATCD familiaux :

Traitements en cours :

- HTA : Hypertension artérielle
Œdèmes des MI : les œdèmes des membres inférieurs
ATCD : Antécédents



Annexe 2 fiche de recueil des données biologiques

Les paramètres biologiques	Résultats	Date
FNS		
Glycémie		
CRP		
Protéinuries		
ASAT		
ALAT		
Urée		
Cholestérol tot :		
HDL		
LDL		
Triglycérides :		
TSH		
Facteur rhumatoïde :		



Annexe 3

Patientes	Age	Poids	Age G	Multiparités	fasses couches	TA	Œdèmes	prurit
1	32		22 SA+2J	2	0	10,4/5,9		
2	27		35 SA+2J	7	3	14,5/7,5		
3	36			2	0	13,5/8,5		
4	38		34 SA+3J	3	0	10/6,5		
5	35	70	34SA+1J	6	2	12,0/7		Oui
6	39		28 SA+3J	3	0	12,0/7		
7	43	67	34+6J	1	0	16,3/9		
8	39	62	32SA+4J	2	0	12/7,5		Ooui
9	34	120	28 SA	2	0	11/7,4		
10	37		36 SA+1J	5	1	11,3/7,3		
11	17		38 SA+2J	1	0	12,8/7,16	oui	
12	29		33 SA+3J	2	1	11,5/7,8		
13	28		36 SA+2J	2	0	12,3/7,3		
14	26		34 SA+5J	1	0	11,6/7		
15	37		32 SA+3J	5	1	11,3/7,5		
16	21		30 SA+5J	1	0	10,0/7		
17	35		30+4J	4		13,0/9		
18	38		32 SA+1J	5	1	12/6,5		
19	29	93	41 SA+4J	3	0	11,0/6	oui	Non
20	23		35 SA+4J	1	6	10,0/6		
21	21		33 SA+5J	1	0	11,5/6,5		
22	24	80	38 SA+6J	1	0	10,0/6	oui	Non
23	28		24 SA	1	0	12,3/7,3		
24	30		36 SA+3J	4	1	10,0/6		
25	32		36SA+1J	2	0	11/5,3		
26	38	82	33SA+6J	5	0	12,5/7,5	non	oui
27	31	87	31SA+6J	3	1	12,5/8	oui	oui
28	34	88	23SA	4	3		non	non
29	31		34SA	2	0	11,0/6		
30	28		25SA+5J	4	1	10,5/7		
31	35		27SA+1J	3	1	10,8/7		
32	31		28SA+2J	3	1	10,5/6,5		
33	35	109	31SA+5J	3	0	12,0/8	oui	non
34	30		30SA+5J	3	0	12,0/7		
35	29		33SA+6J	3	1	11,3/6,6	oui	oui
36	32		38SA+3J	3	0	12,0/6		
37	44		27SA+6J	5	1	14,0/9		
38	22	64	27SA+5	2	0	12/7,3		
39	28		34SA+3J	1	0	14,25/8,75		
40	30		24SA+4J	2	0	12,5/8,5		



41	38		36SA+5J	3	0	13,0/9		
42	35		35SA+5J	3	0	13,0/7		
43	30		28SA	3	2	11/6,5		
44	35	81	39SA	5	0	11,7/7		
45	32		34SA+2J	2	0	11,0/6		
46	28		35SA	2	1	12,8/8,3		
47	26		27SA+3J	3	0	93/6,3		
48	25		32SA+4J	4	0	11,0/7		
49	34		39SA	2	0	12,3/6,3		
50	40		35SA	5	2	11,3/6,6		
51	27		28SA+3J	2	0	11,4/6,8		
52	26		35SA+6J	2	0	11/6,5		
53	25		31SA+3J	1	0	10,5/6,5		
54	25		40SA	1	0	10,0/6		
55	20		39SA+2J	1	0	13/8,3		
56	27	65	30SA	1	0		oui	non
57	38	95	32SA+1J	4	1	9,75/5,25		
58	23		39SA+2J	1	0	11,0/7	oui	oui
59	26	60	29SA+6J	3	2	11,1/7,2		
60	39	51	36SA+2J	5	0	11,0/7		
61	30		30SA+4J	1	0	11,3/7,3		
62	30		34SA+2J	2	0	11,6/6		
63	32		32SA+2J	1	0	14,5/9		
64	44		30SA+5J	3	2	9,94/7,4		
65	39		34SA	3	0	9,5/6		
66	35		38SA+1J	2	1	13,0/7		
67	28		37SA	1	0	15/8,6		
68	35		37SA+2J	1	0	12/7,5		
69	41	89	36SA	2	2	11,0/6	oui	oui
70	36		30SA+2J	3	0	10,3/6,6		
71	30		26SA+4J	2	0	10,4/8,5		
72	37		33SA+1J	3	0	9,5/5,5		
73	20		35SA+4J	3	0	10,0/6		
74	34		32SA+1J	4	0			
75	29	79	38SA			11,5/7		
76	33	61	34SA+1J	1	0	14,0/10		
77	23		36SA	2	0	10,0/5	non	non
78			32SA					
79	27	90	11SA+4J	2	0		non	non
80	39	80	30SA	9	6	12,0/7	non	non
81	36		34SA+4J	6	1	15,0/10		
82	28		34SA	2	1			
83	37		38SA+1J	5	2	10,0/7	oui	non



84	44		20SA	3	2	11,4/7,3		
85	42		29SA+3J	3	0			
86	25	80	33 SA+2J	1	0	12,6/7,7		
87	26	80	33SA+6J	2	1	12,4/7		
88	30	82	34SA+3J	3	2	12,6/6,8		
89	38		36SA+6J	3	0	10,0/7		
90	32		34SA+4J	4		12,5/7,5		
91	31		32SA+6J	1	0	14,5/8,6		
92	28	78	33SA+5J			12,0/8	oui	
93	37	70	27SA+6J	4	0	10,0/6		
94	37		36SA+4J	7	0	12,0/7		
95	24		32SA+2j	2	0	14/8,3		
96	18		39SA	1	0			
97	35		32SA+2J	3	0	13,0/7		
98	32	70	29SA	3	0	11,0/7	non	oui
99	30	72	30SA+3J	1	0	13,0/8		
101	27		trimestre 1					
102	30		trimestre 1					
103	23		trimestre 1					
104	32		trimestre 1					
105	42		trimestre 1					
106	28		trimestre 1					
107	27							
108	24	85	23SA	0	0			
109	27		25SA+3J	1				
110	41		27SA	2	1			

TA : pression artérielle, **SA** : semaine d'aménorrhée, **J** : jour



Annexe 4

Patientes	ATCD Familiaux	ATCD personnels
1	RAS	hypothyroïdie, thrombopénie, HTA, Allergie
2	HTA, Diabète (père),	RAS
3	Diabète (mère)	Hypothyroïdien
4	HTA (mère)	RAS
5	HTA (mère)	
6	HTA (mère)	HTA chronique
7	HTA (mère)	RAS
8	HTA (mère)	cholestase gravidique, cytolysé hépatique
9	HTA (mère)	infertilité II aire depuis 6 ans
10	HTA (mère et père)	diabète chronique, cholecystectomie
11	HTA (mère)	RAS
12	HTA (mère)	RAS
13	HTA (mère)	Hypothyroïdie
14	HTA (mère)	RAS
15	HTA (mère)	RAS
16	HTA (mère)	Diabète type I (sous insuline)
17	HTA (mère)	HTA,
18	HTA (mère)	thyroïdie, cholecystectomie
19	HTA (mère)	RAS
20	HTA (mère)	RAS
21	HTA (mère)	Hypothyroïdie
22	HTA (mère)	RAS
23	HTA (mère)	RAS
24	HTA (mère)	Tabagisme
25	HTA (mère)	RAS
26	HTA (mère)	RAS
27	HTA (mère, père)	RAS
28	HTA (mère, père)	RAS
29	HTA (mère, père)	RAS
30	HTA (mère, père)	RAS
31	HTA (mère, père)	RAS
32	HTA (mère, père)	RAS
33	HTA (mère, père)	RAS
34	HTA (mère, père)	hernie inguinale, céphalés
35	HTA (mère, père)	HTA chronique
36	HTA (mère, père)	RAS
37	HTA (mère, père)	RAS
38	HTA (mère, père)	Amydalectomie
39	HTA (mère, père)	ablation d'un kyste mammaire en 2019



40	HTA(mère,père	
41	HTA(mère,père	Diabète ,HTA
42	HTA(mère,père	Anémie
43	HTA(mère,père	cholécystectomie,chir=vésicule
44	HTA(mère,père	Cholécystectomie
45	HTA(mère,père	RAS
46	HTA(mère,père	infertilitéII de 6 ans,infertilité I de 2 ans
47	HTA(mère,père	épilepsie depuis 2015, appendicectomie 2016
48	HTA(mère,père	RAS
49	HTA(mère,père	ablation d'un lipone
50	HTA(mère,père	choléstase hépatique,kystéorie de l'ovarien
51	HTA(mère,père	cardiopathie,choc anaplylactique
52	HTA(mère,père	RAS
53	HTA(mère,père	RAS
54	HTA(mère,père	
55	HTA(mère,père	RAS
56	HTA(mère,père	Anémie
57	HTA(mère,père	appendicectomie,Hypothyroidie
58	HTA(mère,père	RAS
59	HTA(mère,père	RAS
60	HTA(mère,père	RAS
61	HTA(mère,père	allergie au froid,aspergic et chaleur
62	HTA(mère,père	hernie discale
63	HTA(mère,père	RAS
64	HTA(mère,père	asthme ,hypothyroidie
65	HTA(mère,père	RAS
66	HTA(mère,père	trombose
67	HTA(mère,père	RAS
68	HTA(mère,père	hypercholestérolémie familiale, tabagisme, hypothyroïdie, infertilité primaire depuis 8 ans
69	HTA(mère,père	RAS
70	HTA(mère,père	Diabète chronique
71	HTA(mère,père	RAS
72	HTA(mère,père	RAS
73	HTA(mère,père	RAS
74	HTA(mère,père)	anémie, appendicectomie
75	HTA(mère,père	RAS
76	HTA(mère,père	RAS
77	HTA(mère,père	RAS
78		
79	HTA(père), cardiopathie (père)	RAS
80	RAS	RAS
81	HTA+diabète (mère)	diabète chronique+HTA+hyperthyroïdie gravidique



82	HTA, Diabète T2, AVC(père)	
83	micro angiopathie (père+mère)	anémie
84	RAS	asthme, hypothyroïdie
85	RAS	RAS
86	HTA(père), diabète (mère)	thrombose
87	RAS	RAS
88	HTA(père+mère) diabète (mère)	hypothyroïdie
89	diabète (mère)	RAS
90	diabète(père) cardiopathie(mère)	Ras
91	diabète (mère)	cholecystectomie,appendicectomie
92	RAS	Anémie
93	RAS	RAS
94	cancer colorectal (père) AVC+HTA(mère décédé)	uterus quadricatricielle
95	RAS	RAS
96	RAS	RAS
97	diabète,(père)+HTA	
98	HTA(mère), diabète	tabagisme
99	HTA(père et soeur)	RAS
101		
102		
103		
104		
105		
106		
107		
108		
109		
110		



Patientes	Autres signes	Traitement en cours
1	helpp syndrome, diabète gestationnel	Insulinothérapie, levothyrox, Aldomet 1cp \J, Dexamelliasone 5mg\3J, Prednisone 5mg\J
2	HTAG	
3	HTAG, DG,	Levothyrox
4		
5	colestase gravidique, hernie ombilicale	tialyze 200 mg/2cp/J, hydroxyl 25mg/1cp/J
6	DG sous insuline	insuline, aldomet
7	HTAG, signe sensorielle	
8		
9		
10		
11	diabète gestationnel	
12	diabète gestationnel, MAP	corticothérapie, insulinothérapie, tocolyse
13	pré-éclampsie, hydramnios	
14		
15	métrorragie	
16	grossesse compliquée de polynephrite	
17	DG(sous insuline)	
18	MAP thrombopénie	
19		
20		
21	DG	levothyrox, insulinothérapie
22	métrorragie	
23		sérothérapie anti D
24	DG(sos insuline)	
25	DG+MAF	insuline
26	DG, Suspicion de cholestase hépatique, hydramnios	Tiazyle 1cp 2*/J, hydroxyl 1cp/soir
27	HTAG, oligoamniose sévère	
28	DG sous régime	
29	MAP, inflammation à E. Coli	trocolyse par tractocile
30	suspicion de pancréatite	Mopral 1 flacon/2h, Primperan 1 amp/6h, Temgesic 1/2 ampl/8h, Perfalgan 1cp/6h, Tocolyse.
31	Asthénie, pyélonéphrite droite, douleurs lombaires droites, dysnomie	Amoxicilline 1g/8h, tocolyse, Perfalgan
32	suspicion de pylo, DG	claforan 1g/8h,
33	suspicion de RPM	
34	fièvre, suspicion de sténose	
35	suspicion de cholestase gravidique	
36	dilatation complète	
37		
38	DG+HTAG	



39	pré-éclampsie	
40	double GHR,éclampsie	
41	HTAG,DG,	Aspegic
42		Aldomet 1cp/8h ,Loxen /12h
43	MAP	
44	DG	Gynodermofix 1gel/semaines,loxen gel 50mg(1 gel/J)
45	DG,métorragie	Insuline
46		
47	tonico-clonique à 15 h avec chute perception sur le font	gonadotrophine
48	MAP	lamotrigine 2cp/J,Oroken 1cp 2*/J
49	DG	
50		Insuline
51		lovenox,tialyse 200g 2cp/J,hydroxyl 25 mg 1 cp/J
52	fièvre	tractocil,flecaine 100mg 1/2cp/J,Tildiem 1mg1/2 cp3μ/J dyspnéeque
53	PAG	
54	DG	
55	PAG	
56		
57	DG	Fumacol
58		insuline [8--12-16,levothyrox
59	DG sous régime	
60	DG	corticothérapie,insulinothérapie
61		
62	céphalée	
63	Pré-éclampsie	
64	MAP	aldomet 250mg 1 cp/6h
65	oligoamnios	perfusion de loxen,brecanyl 1 biufféc 2μ/J matin ,soir
66	DG	
67	HTA	
68		Aldomet 1cp/8h
69	RAS	
70	cetose diabétique	ferro synol gyme
71	MAP,DG	
72	DG, céphalées,vertiges	
73		
74	céphalées	
75	DG sous régime	
76	MAP, PAG	
77		
78		
79		acide folique,vit D
80		corticoïdes ,DG sous régime,crise de colique



81		
82		
83	DG	Insuline
84	MAP	brecanyl 1 bouffé 2×J(matin ,soir),loxen,tractocil, injection corticoïdes
85	MAP, irruption cutanée	
86	Pré-éclampsie,DG	lovenox
87		
88	DG, pré éclampsie	insulinothérapie, Levothyrox
89	DG	insuline
90	céphalée,HTAG	
91	DG sous régime,HTAG, céphalée	aldomet 2cp/6h,loxen 1cp/12h
92	DG	
93	métrorragie	
94		Aspegic 100 mg
95	HTAG	aldomet 1 cp8h
96		
97		
98	MAR	tocolyse par tractocyle
99	HTAG, céphalées	
101		
102		
103		
104		
105		
106		
107		
108		
109	MAP, pyelonephrite	
110	MAP,DG, Infertilité de 12ans ,FIV	



Annexe 4

Patientes	glycémie	urée	ASAT	ALAT	CRP	FR
1	1,17	0,22	20,6	13		
2	1,39	0,25	51	26		
3	1,15	0,27	41	48		
4	0,73	0,12	18	19		
5	0,99	0,16	28,5	30		
6	0,9	0,215	22	17		
7	0,7	0,26	16	15,66		
8	1,28	0,25	136	55,33	<6	
9	0,58	0,2	15	7	<6	
10	1,12	0,23	23	19		
11	1,003	0,2	17	8		
12	1,37	0,18	13	16		
13	0,74	0,25	12	10		
14	0,94	0,13				
15	0,65	0,22	21	11		
16	1,24	0,12	25	20	24	
17	1,94				<6	
18					<6	
19	0,99					
20	1,13	0,125			48	
21	0,83	0,2				
22	1,13	0,14				negatif
23	1,23	0,26				
24	0,63	0,25				
25	1,32	0,29				negatif
26	0,9	0,2875	90,25	106,5		positif
27	0,9				7	
28	0,84	0,195	18	29	12	
29	0,6	0,21	19	6	12	
30	0,99	0,33	17	10	24	
31	0,85	0,17	35	12	18	
32	1,16	0,23			24	
33	0,91	0,26	9	8	13,5	negatif
34	0,98	0,2	36	18		
35	0,9	0,18	13,5	9,85	6	
36	1,01	0,23				
37	1,11	0,2	42	24	<6	



38		0,22	17,5	9,5	<6	
39	0,88	0,175	14,29	11		
40	0,96	0,14	19	10		
41	1,01	0,16				
42	0,86	0,16				
43	0,91	0,15				
44	0,87	0,15				
45	1,23	0,19	29	8		
46	0,96	0,2	11	9		
47	1,47	0,18	49,5	72,5		
48	0,83	23	10	7	<6	
49	0,95	0,23	21	12		
50	0,83	0,22	30	13		
51	0,98	0,25	10	3		
52	0,84	0,14	28	29	<6	
53	0,72	0,12	19	4		
54	1,05	0,16	17	7		
55	1,25	0,18	19	16		négatif
56	0,87	9				
57	0,71	0,2				
58	0,79	0,1				
59	1,02	0,8				
60	0,84	0,28				
61	0,12		13	8	<6	
62	0,81	0,21	20	20		
63	1,34	0,22	33	13		
64	0,93	0,14			<6	
65	0,98	0,17				
66	0,94	0,17	19	15		
67		0,3				
68	0,92	0,1			<6	
69		0,14				négatif
70	2,05	0,285	17,5	10,5		
71	0,8	0,2	10	15		
72	0,97	0,22			<6	
73		0,15				
74	1,24	0,18				
75	0,87	0,2			2	négatif
76	0,7	0,17	18	10		négatif
77	0,87	0,16	17	28	<6	négatif
78	0,87	0,12	11	20	<6	négatif
79	1,16	0,22			<6	négatif
80	1,43	0,175	28	20		négatif



81	1,19	0,165	21	18		négatif
82	0,82	0,2	14	10		
83	0,87	0,08				
84	0,93	0,15			<6	
85	1,09	0,19	13	11		
86	1,59	0,24	23	9,5		
87	0,95	0,45	17,5	26		
88	1,26	0,26	23	18		
89	0,8	0,25	18	9		
90	1,68	0,14	16,5	15		
91	1,03	0,15	16,66	14	<6	
92	1,29	0,15	16	14	<6	négatif
93	1,21	0,14	22	19		négatif
94	0,84	0,23	13,45	10,25		
95		0,13	16	11		
96	1,16	0,25	37	24		
97	1,4	0,22	39	23		
98	1,34	0,175	12	10		négatif
99	0,78	0,14	11	11		négatif
100	1	0,25				
101		0,18	9,2	10,5		
102	0,97	0,25				
103	0,97	7,27				
104	0,84	0,15				
105	1,21	0,15				
106	0,89	0,12				
107	0,7	0,15				
108		0,2	17	3	<6	
109	1,07	0,16	31	16	48	
110	0,76	0,13	13	12		



Patientes	CT	HDL	LDL	TG	TSH	Protéinurie
1						383
2						167,21
3						242,99
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11					2,22	
12						<68
13						364
14					0,71	
15						
16						
17						
18						
19					1,36	
20					1,88	
21						
22	2,63	0,44	1,776	2,22		
23						
24						
25	1,89	0,57	0,96	1,77		
26	2,32	0,35	1,48	2,45		152,28
27						<68
28						
29						
30						
31					0,816	
32						
33	2,42	0,48	1,3	3,16		
34	27					
35						
36						
37						
38						123
39					1,08	346,89
40						413
41						
42						



43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55	2,2	0,55	1,34	1,52		
56						
57						
58					1,49	
59						
60						
61						
62						
63						338
64						102,03
65						
66						
67						
68						
69	2,22	0,41	1,43	1,9		
70						72
71						
72						
73						
74						
75	2,3	0,43	2,29	2,24	1,29	
76	2,3	0,38	1,33	2,92	1,22	
77	2,81	1,17	1,37	1,32	2,086	
78	1,9	0,48	1,67	1,29	1,97	
79	1,13	0,48	0,39	1,27		
80	3,08	0,74	2,07	1,33		
81	2,23	0,41				
82	2,8			2,24		
83	1,9	0,38	1,89	1,92		
84						187,28
85						



86						382
87						300,005
88						368,0075
89						
90						
91						
92	2,27	0,46	1,42	1,89		
93	2,46	0,72	1,57	0,82		
94						288,03
95						
96						
97						
98	1,9	0,53	1,32	1,19		
99	2,12	0,5	0,99	3,12		
101						
102						
103					2,812	
104						
105					0,586	
106					0,192	
107					0,168	
108						
109						
110						

ANNEXE 5 TABLE DE r 3. TABLE DE r

La table donne en fonction du nombre de degrés de liberté (dl) et de la valeur de r la probabilité p que le hasard puisse expliquer les résultats.

p dl	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,988	0,997	-	-	-
2	0,900	0,950	0,980	0,990	0,999
3	0,805	0,878	0,934	0,959	0,991
4	0,729	0,811	0,882	0,917	0,974
5	0,669	0,754	0,833	0,875	0,951
6	0,621	0,707	0,789	0,834	0,925
7	0,582	0,666	0,750	0,798	0,898
8	0,549	0,632	0,716	0,765	0,872
9	0,521	0,602	0,685	0,735	0,847
10	0,497	0,576	0,658	0,708	0,823
11	0,476	0,553	0,634	0,684	0,801
12	0,458	0,532	0,612	0,661	0,780
13	0,441	0,514	0,592	0,641	0,760
14	0,426	0,497	0,574	0,623	0,742
15	0,412	0,482	0,558	0,606	0,725
16	0,400	0,468	0,542	0,590	0,708
17	0,389	0,456	0,529	0,575	0,693
18	0,378	0,444	0,516	0,561	0,679
19	0,369	0,433	0,503	0,549	0,665
20	0,360	0,423	0,492	0,537	0,652
25	0,323	0,381	0,445	0,487	0,597
30	0,296	0,349	0,409	0,449	0,554
35	0,275	0,325	0,381	0,418	0,519
40	0,257	0,304	0,358	0,393	0,490
45	0,243	0,288	0,338	0,372	0,465
50	0,231	0,273	0,322	0,354	0,443
60	0,211	0,250	0,295	0,325	0,408
70	0,195	0,232	0,274	0,302	0,380
80	0,183	0,217	0,257	0,283	0,357
90	0,173	0,205	0,242	0,267	0,338
100	0,164	0,195	0,230	0,254	0,321

Exemple : Avec un dl = 15, pour $r = 0,703$, $p < 0,01$

ANNEXE 6 TABLE DE t 2. TABLE DE t

La table donne en fonction du nombre de degrés de liberté (dl) et de la valeur de t la probabilité p que le hasard puisse expliquer les résultats.

dl	p	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
	1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,619
	2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,598
	3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924
	4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
	5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869
	6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
	7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408
	8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
	9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
	10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
	11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
	12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
	13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
	14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
	15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
	16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
	17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
	18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
	19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
	20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
	21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
	22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
	23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767
	24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
	25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
	26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
	27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690
	28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
	29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659
	30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
	infini	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,291

Exemple : avec un $dl = 18$, pour $t = 3,08$, $p < 0,01$

**Résumé :**

Les paramètres biochimiques jouent un rôle crucial tout au long de la période gestationnelle, notamment dans l'évaluation de la santé maternelle en surveillant l'équilibre métabolique, l'état nutritionnel, la fonction hépatique, la fonction rénale ainsi que le statut hormonal pendant la grossesse. L'objectif principal de cette étude est de mettre en évidence les variations significatives de certains paramètres biochimiques spécifiques associés à la grossesse, ainsi que la détection et l'évaluation des pathologies potentielles susceptibles de survenir pendant cette période. Notre étude c'est portée sur un échantillonnage de 110 femmes enceintes, âgées de 17 à 44 ans, pour analyser les variations des paramètres biochimiques. Les résultats ont révélé une prévalence élevée d'hyperglycémie (56%), d'hypercholestérolémie (82%), d'hypertriglycéridémie (62 %) et de protéinurie (76 %) chez les femmes enceintes ; enfin ; la CRP a montré 11 cas positifs avec une prévalence de (92%). Par ailleurs, on a pu observer un cas positif de facteur rhumatoïdes avec une prévalence de (5,71%). Concernant l'étude de l'influence de la grossesse sur les paramètres biochimiques, on a trouvé des variations significatives avec : la glycémie, l'urée, les protéinuries et la TSH. La grossesse entraîne des modifications des constantes biochimiques, avec une augmentation de certaines (la protéinurie) et une diminution d'autres (l'urée). Ces changements doivent être pris en considération dans l'analyse des résultats biochimiques pendant la grossesse avant d'interpréter leur valeur sémiologique afin de garantir un suivi adéquat de la santé maternelle et fœtale.

Mots clés : paramètres biochimiques, variations, grossesse, pathologies femme enceinte

Abstract

Biochemical parameters play a crucial role throughout the gestational period, particularly in assessing maternal health by monitoring metabolic balance, nutritional status, liver function, kidney function, and hormonal status during this period. The primary objective of this study is to highlight significant variations in specific biochemical parameters associated with pregnancy, as well as the detection and evaluation of potential pathologies that may occur during this gestational period. Our study examined 110 pregnant women aged 17 to 44 years to analyze variations in biochemical parameters during pregnancy. The results revealed a high prevalence of hyperglycemia (56%), hypercholesterolemia (82%), hypertriglyceridemia (62%), and proteinuria (76%) among pregnant women. Additionally, C-reactive protein (CRP) showed 11 positive cases with a prevalence of 92%. Furthermore, one positive case of rheumatoid factor was observed with a prevalence of 5.71%. Regarding the study of the influence of pregnancy on biochemical parameters, significant variations were found in blood glucose, urea, proteinuria, and thyroid-stimulating hormone (TSH). Pregnancy leads to modifications of biochemical constants, with an increase in some (such as proteinuria) and a decrease in others (such as urea). These changes must be taken into consideration when analyzing biochemical results during pregnancy before interpreting their semiotic value to ensure adequate monitoring of maternal and fetal health.

Keywords: biochemical parameters, variations, pregnancy, pathologies, pregnant women