

N° D'ordre :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE



MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université Djillali Liabes de Sidi
Bel Abbès Faculté des Sciences de
la Nature et de la Vie Département
de Biologie

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de

Master

En Biologie

Option : Biologie et Physiologie de la Reproduction

Thème : Evaluation du statut nutritionnel des femmes enceintes
admises à la maternité de Sidi Bel Abbés

Présenté par : **Hellal Cheimaa**

Belhadidi Fatiha

Soutenu devant le jury :

Encadreur : Pr Zahzeh touria

Co-Encadreur: Dr Zahzeh Meriem Rabia

Examineur: Dr Benalia Abdelkrim

Examineur: Dr Mai Hicham

Année universitaire :2019/2020

Remerciements

Avant tout chose, nous remercions Dieu, le tout puissant, qui nous a donné la force , la volonté et la patience pour accomplir ce modeste travail

Tout d'abord nous tenons à adresser nos plus vifs remerciements à notre encadreur le Pr Zahzeh Touria qui nous a permis de réaliser ce travail sous sa direction, nous ne saurons jamais oublier sa disponibilité, son assistance et ses conseils judicieux.

Nos remerciements vont aussi à notre co-encadreur le Dr Zahzeh Meriem Rabia et aux membres du jury.

Non sincères remerciements vont aussi à Mme Bendahmane.

Nous tenons à remercier également Mr Bougima le chef service au niveau de la maternité de Sidi Bel Abbés qui nous a permis de réaliser ce travail au niveau de son service.

Nos sentiments de reconnaissance et nos remerciements vont également à l'encontre de toute personne qui a participé de près ou de loin, directement ou indirectement à la réalisation de ce travail

Nous remercions aussi nos collègues et nos amies pour les sympathiques moments que nous avons passés ensemble.

Dédicaces :

C'est avec un grand respect et une fierté que je dédie ce modeste travail à :

Mon père Hellal abdellah

Ma mère Merine kheira

Mes frères Mohammed et cheikh

ma seule sœur Ismahane

Hellal cheima

Dédicaces :

Je remercie dieu tout puissant de m'avoir donné la force et le courage de finir ce modeste travail, qui est le fruit de mes années de quête de savoir

Un travail que je dédie aux trois êtres les plus proches de moi :

A toi ma mère Fatima , dont l'amour et le soutien à chaque moment de ma vie m'ont donné le courage ,la force et m'ont permis d'arriver à ce niveau , mille fois merci pour tous tes sacrifices .les mots sont très faibles pour te l'affirmer : tu es et resteras la personne la plus importante pour moi ;

A toi mon père Abdelkader qui a guidé mes pas . merci pour tes conseils ,ta présence constante et toute l'attention que tu as toujours portée à mon évolution mille fois merci ;

A toi mon mari Kamel qui a guidé mes pas ,merci pour tes conseils, ta présence constante et toute l'attention que tu as toujours portée à mon égard , mille fois mercis.

A mes frères Ali , Abdelrazak

A mes sœurs Fatima et Malika

A mon binôme Cheimae hellal

A mes meilleur amis que j'aime en Djamila, Rima , Safia, tous mes collègues de l'option BPR

A tout mes enseignants qui ont contribue à ma formation depuis mon première cycle d'étude jusqu'à la fin de mes études

Belhadidi fatiha

Résumé :

❖ **Introduction :** L'état nutritionnel de la mère a un impact considérable sur l'évolution de la grossesse et sur le développement fœtal et néonatal. L'alimentation, variée et équilibrée, doit répondre aux nouveaux besoins liés à la grossesse, prévenir d'éventuelles carences, et éviter tout excès.

❖ **Sujets et méthodes :** L'étude que nous avons réalisée porte sur l'évaluation de l'état nutritionnel de 85 femmes enceintes âgées de 19 -42 ans, admises au niveau de la maternité de Sidi Bel Abbès en utilisant les paramètres anthropométriques et biologiques et les variables sociodémographiques.

❖ **Résultats :** Les résultats montrent que 86% des femmes sont au 3ème trimestre de grossesse. La majorité de notre échantillon présente un âge qui se situe entre 26 et 33 ans, soit 51%. Parmi les enquêtées, nous avons dénombré celles qui habitent dans un logement individuel (33%) et celles qui partagent un logement avec leur belle famille (67%). 72% sont sans emploi et objectivent un niveau d'instruction moyen. L'urée et la créatinine sont conformes aux normes. La présence de pathologies chez les femmes enceintes est importante (77%) : (45%) présentent une anémie légère, 14% une hypertension artérielle (HTA), et 12% sont diabétiques. L'outil anthropométrique révèle un surpoids chez 7% de notre patientèle et une dénutrition chez 19%.

Conclusion : La présente étude nous a permis d'évaluer de façon non exhaustive le statut nutritionnel de femmes enceintes admises au niveau de la maternité de Sidi Bel Abbès (Certains paramètres n'ont pas pu être évalués). Elle a objectivé des conditions socio économiques parfois précaires et un état de dénutrition chez certaines patientes avant même la conception or, la nutrition est un facteur important de santé et de bien-être chez la femme enceinte

Mots clés : Etat nutritionnel, Grossesse, Paramètres anthropométriques et biologiques, Variables sociodémographiques, Pathologies

Abstract

Introduction: The nutritional status of the mother has a considerable impact on the course of pregnancy and on fetal and neonatal development. The diet, varied and balanced, must meet the new needs associated with pregnancy, prevent possible deficiencies, and avoid any excess.

Subjects and methods: The study we carried out relates to the assessment of the nutritional status of 85 pregnant women aged 19 to 42, admitted to the maternity hospital of Sidi Bel Abbès using anthropometric, biological parameters and socio-demographic variables.

Results: The results show that 86% of women are in the 3rd trimester of pregnancy. The majority of our sample is aged between 26 and 33, or 51%. Among the respondents, we counted those who live in an individual home (33%) and those who share a home with their in-laws (67%). 72% are unemployed and object to an average level of education. Urea and creatinine are up to standard. The presence of pathologies in pregnant women is significant (77%): (45%) have mild anemia, 14% have arterial hypertension (hypertension), and 12% are diabetic. The anthropometric tool reveals overweight in 7% of our patients.

Conclusion: This study enabled us to non-exhaustively assess the nutritional status of pregnant women admitted to the maternity hospital in Sidi Bel Abbès (Some parameters could not be assessed). She objected to the sometimes precarious socio-economic conditions and a state of undernutrition in some patients even before conception, but nutrition is an important factor in the health and well-being of pregnant women.

Keywords: Nutritional status, Pregnancy, Anthropometric and biological parameters, Sociodemographic variables, Pathologies

الملخص

مقدمة: للحالة التغذوية للأم تأثير كبير على مجرى الحمل وعلى نمو الجنين والوليد. يجب أن يلبي النظام الغذائي المتنوع والمتوازن الاحتياجات الجديدة المرتبطة بالحمل ، ويمنع النواقص المحتملة ، ويتجنب أي فائض.

الموضوعات والطرق: تتعلق الدراسة التي أجريناها بتقييم الحالة التغذوية لـ 85 امرأة حامل تتراوح أعمارهن بين 19 و 42 سنة ، تم إدخالهن إلى مستشفى الولادة بسيدي بلعباس باستخدام مقاييس بشرية وبيولوجية. والمتغيرات الاجتماعية والديموغرافية.

النتائج: أظهرت النتائج أن 86% من النساء في الثلث الثالث من الحمل. تتراوح أعمار غالبية أفراد العينة بين 26 و 33 عامًا ، أو 51%. من بين المستجيبين ، أحصينا أولئك الذين يعيشون في منزل فردي (33%) وأولئك الذين يتشاركون المنزل مع أفرادهم (67%). 72% عاطلون عن العمل ويعترضون على مستوى تعليم متوسط. اليوريا والكرياتينين يصلان إلى المستوى القياسي. إن وجود الأمراض لدى النساء الحوامل مهم (77%): (45%) مصابات بفقر دم خفيف ، 14% مصابات بارتفاع ضغط الدم الشرياني (ارتفاع ضغط الدم) ، و 12% مصابات بداء السكري. تكشف أداة القياسات البشرية عن زيادة الوزن لدى 7% من مرضانا ونقص التغذية في 19%.

الاستنتاج: مكنتنا هذه الدراسة من إجراء تقييم غير شامل للحالة التغذوية للحوامل المقبولات في مستشفى الولادة بسيدي بلعباس (تعذر تقييم بعض المعايير). واعترضت على الظروف الاجتماعية والاقتصادية الهشة في بعض الأحيان وحالة نقص التغذية لدى بعض المرضى حتى قبل الحمل ، لكن التغذية عامل مهم في صحة ورفاهية النساء الحوامل.

الكلمات المفتاحية: الحالة التغذوية ، الحمل ، القياسات البشرية والبيولوجية ، المتغيرات الاجتماعية الديموغرافية ،

الأمراض

TABLE DES MATIERES

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Table des matières

Introduction générale1

PARTIE : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

CHAPITRE I: Equilibre alimentaire et adaptation de l'organisme maternel pendant la grossesse

1-La grossesse :.....	3
1-1 Les phases de la grossesse	3
1.2-Adaptation physiologique et métabolique de la grossesse :.....	3
1.2-1-Le métabolisme basal	4
1.2-2-Adaptation du métabolisme glucido-lipidique	4
1.2-3-Adaptation du métabolisme protéique	5
1.2-4-Adaptation du métabolisme des nutriments essentiels	5
1.3-Besoins énergétiques et nutritionnels de la femme enceinte.....	6
1. 3.1. Besoins énergétiques	6
1.3-1-1- Glucides	6
1.3-1-2- Protéines	6
1. 3-1-3-Lipides.....	7

1. 3.2. Besoins non énergétiques.....	7
1.3.2.1. Sels minéraux.....	7.
1. 3.2.1.1. Macroéléments.....	7
1. 3.2.1.1.1. Sodium.....	7
1. 3.2.1.1.2. Calcium.....	8
1. 3.2.1.1.3. Magnésium.....	8
1.3.2.2. Oligoéléments	8
1. 3.2.2.1. Fer.....	8
1. 3.2.2.2. Iode.....	9
1.3.2.2.3. Zinc.....	9
1. 3.2.3. Vitamines	10.
1. 3.2.3.1. Vitamines liposolubles.....	10
1. 3.2.3.1.1. Vitamine D	10
1.3.2.3.1.2. Vitamine A	10
1. 3.2.3.1.3. Vitamine C.....	11
1. 3.2.3.2. Vitamines hydrosolubles.....	11
1.3.2.3.2.1. Vitamine B9 ou Acide folique.....	11
1.3.3 Besoin hydrique	11

CHAPITRE II: Les pathologies liées aux déséquilibres alimentaires ou à la Malnutrition chez la femme enceinte

2. Notions importantes sur la nutrition et malnutrition	13
2.1. La nutrition chez la femme enceinte	13
2.2. La malnutrition chez la femme enceinte	13
2.2.1. Les causes de la malnutrition.....	13
2.3. La dénutrition chez la femme enceinte.....	14
2.3.1. Types de dénutrition.....	15
2.3.2. Degré de dénutrition.....	15
2.4 Les pathologies liées a l'alimentation chez la femme enceinte.....	15

2.4.1. HTA (L'hypertension artérielle)	15
2.4.1.1. Classification de l'HTA	15
2.4.1.2. Les conséquence de l'HTA.....	16
2.4.2 La toxémie gravidique.....	16
2.4.3. L'anémie.....	16
2.4.3.1. L'anémie pendant la grossesse	16
2.4.3.2 Conséquences de l'anémie pendant la grossesse.....	17
2.4.4. L' obésité maternelle	17
2.4.5 Diabète.....	17
2.4.5.1 Diabète gestationnel	17
2 -4-5.1 Conséquences du DG pour la mère.....	17

CHAPITRE III: Méthodes d'évaluation du statut nutritionnel

3. 1-L'état nutritionnel	20.
3 2-L'anthropométrie.....	20
3.2-1-Poids corporel et la taille avant la grossesse	20
3.2-2- IMC.....	21
3.2-3-La prise de poids pendant la grossesse	21.
3.3. Marqueurs biologiques	21
3. 3.1. Marqueurs de dénutrition (exogènes)	21
3.1.1. 1Albumine.....	21
3.1.1.2. Préalbumine	21
3. 3.1.3. Transferrine et RBP.....	22
3. 3.2. Marqueurs de dénutrition (endogènes)	22
3.3.2.1. CRP.....	22.
3.3.3. Les autres paramètres biologiques	23
3. 3.3.1. La créatinurie des 24 heures	23.

3. 3.3.2. Créatinémie	23
-----------------------------	----

PARTIE II: ETUDE EXPERIMENTALE

Sujets et méthodes

4.1. But de l'étude	25
4.2. Population d'étude.....	25
4.3. Critères d'inclusion.....	25
4.4. Critères d' exclusion.....	25
4.5. Méthodes	25.
• 4.5.1. Collecte de données	25
4.5.2. Étude anthropométrique	26.
4.5.2.1. La taille, le poids et l' IMC avant la grossesse	26
4.5.2.2 La prise de poids pendant la grossesse.....	26...
4.6. Les paramètres biologiques.....	26
4.6.1. Paramètres obligatoires	26
4.6.2 Paramètres spécifiques	26
4.7. Analyse statistique.....	26

Chapitre 5: Résultats et discussion

5.1. Répartition des patientes selon l'âge	28
5.2. Répartition des patientes selon le stade de grossesse	29
5.3. Répartition des patientes selon les maladies gravidiques	30.
5. 4. Données socioprofessionnelles	31
5. 4.1. Mode de vie.....	31
5.4.2. Niveau d'instruction	32
5. 4.3. Situation professionnelle	33

5.5 Paramètres biologiques	34
5. 6 Paramètres anthropométriques avant la grossesse.....	36
Conclusion.....	39

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Liste des abréviations

- Alb :** Albumine
- AJR :** L' apport journaliers recommandé
- AVC :** Accident vasculo cérébral
- CRP :** Les protéines de l' inflammation
- DG :** Diabète gestationnel
- DFG :** Débit de filtration glomérulaire
- ET :** Écart-type
- GHR :** Grossesse a haut risque
- g|L :** Gramme par litre
- HTA :** L' hypertension artérielle
- HB :** Hémoglobine
- HDL :** Lipoprotéines à haut densité
- IMC :** Indice de masse corporelle
- J :** Jour
- Kcal :** Kilocalories
- KD :** Kilo Dalton
- Kg :** Kilo gramme
- LDL :** Lipoprotéine de base densité
- L:** Litre
- MPE :** Malnutrition protéino-énergétique
- M :** Moyenne
- mg :** Milligramme
- n :** Nombre
- OMS :** Organisation Mondiale de la santé
- Pré-alb :** Pré-albumine

P : Poids

P.100 : Pourcentage

RBP : Retinol Binding protéine

T : Taille

Ug : Microgramme

UI : Unité internationale

Introduction

L'alimentation constitue un facteur important pour le bon déroulement de la grossesse et la croissance du fœtus. Parmi les facteurs intervenant dans le déroulement harmonieux de la grossesse et de l'accouchement, c'est le plus déterminant si une bonne adéquation des apports alimentaires aux besoins est respectée. Au cours de cette période très particulière, la femme enceinte doit en effet couvrir les besoins nutritionnels accrus de son organisme ainsi que ceux de l'enfant à naître (**Touati-Mecheri, 2018**).

Une malnutrition à partir du second trimestre de la grossesse peut mener à un retard de croissance intra-utérin (RCIU) et /ou à une hypotrophie fœtale. Elle peut conduire ces enfants de petit poids de naissance à plus de risques de pathologies à l'âge adulte, telles que le diabète de type 2 et les maladies cardiovasculaires. Or l'alimentation de la femme enceinte est influencée par le niveau socio-économique et éducatif du milieu dans lequel elle vit. En outre la relation entre l'alimentation et la santé est basée sur des connaissances scientifiques. Les études épidémiologiques fournissent des informations fiables permettant d'identifier les facteurs de risques nutritionnels impliqués et la protection contre certains problèmes de santé publique. (**Kouira et Djebari , 2015**).

L'objectif de notre étude est d'évaluer le statut nutritionnel de femmes enceintes admises au niveau de la maternité de Sidi Bel Abbès par le biais d'une enquête prospective, en utilisant l'outil anthropométrique et biochimique.

Synthèse bibliographique

CHAPITRE I

Equilibre alimentaire et adaptations de L'organisme maternel pendant La grossesse

1. La grossesse :

La grossesse représente l'ensemble des phénomènes qui se déroulent entre la fécondation et l'accouchement, et durant lesquels l'embryon, puis le fœtus se développe dans l'utérus maternel (**Levallois, 2003**).

La grossesse dure 9 mois, regroupés en 3 trimestres, soit environ 273 jours à partir de la date de la fécondation. Mais les obstétriciens comptent souvent en semaines d'aménorrhée, c'est-à-dire en semaines d'absence de règles : le début de la grossesse est alors fixé au 1^{er} jour des dernières règles normales, sa durée étant alors de 39 semaines d'aménorrhée. Avant 37 semaines d'aménorrhée révolues, l'accouchement est dit prématuré ; après 42 semaines et 3 jours on parle de terme dépassé (**Touati-Mecheri, 2011**).

1.1. Les phases de la grossesse :

La grossesse est caractérisée par deux phases successives :

- 1) La première phase s'étend depuis la fécondation jusqu'à la 20^{ème} semaine de gestation. Cette phase est caractérisée par la mise en réserve par l'organisme maternel de nutriments et d'énergie. Le coût énergétique de la mise en dépôt d'énergie et d'azote dans les tissus du fœtus et annexes est faible.
- 2) La seconde phase, qui s'étend de la 21^{ème} jusqu'à la 40^{ème} semaine de la grossesse, est une phase de développement maternel et surtout fœtale. Le fœtus utilise les réserves accumulées par la mère. Une augmentation exponentielle du poids des annexes et du fœtus est observée. A 6 mois, fœtus le va prendre en moyenne 20 à 25g\jour. Cette croissance, stimulée par les hormones de la gestations, dépend de l'état nutritionnel maternel avant la conception, des stocks accumulés au cours des premiers mois de la grossesse. (**Touati-Mecheri, 2015**)

1.2. Adaptations physiologiques et métaboliques de la grossesse :

D'importants changements physiologiques se produisent chez la femme enceinte. Ceux-ci sont directement liés à la croissance des compartiments placentaire et utérin, au développement du fœtus et à la préparation de l'organisme à la période post-gestationnelle.

En début de la grossesse, la tolérance au glucose et la sensibilité à l'insuline ne sont pas changées et le métabolisme anabolique prédomine, ce qui permet de favoriser le stockage lipidique dans les tissus maternels.

Dans les seconde et troisième trimestres de grossesse, le métabolisme est inversé et passe en phase catabolisante associée à un état de résistance à l'insuline, ce qui va favoriser la mobilisation des graisses et leur transfert vers le fœtus, répondant ainsi à la forte demande énergétique qui résulte de la croissance fœtale. (**Jacovetti, Regazzi, 2012**)

1.2.1. Le métabolisme basal :

Le métabolisme basal s'élève de 15 à 30 %. le ¼ de cette augmentation répond aux besoin accrus liés au travail supplémentaire du cœur et des poumons

, ¾ sont destinés à fournir l'énergie nécessaire à l'unité placentaire

Deux période se succèdent :

1^{er} et 2^{ème} trimestres, la croissance fœtale est faible ; la mère accumule des réserves

3^{ème} trimestre, c'est l'inverse, avec la mise en place de processus cataboliques permettant la mobilisation des réserves maternelles au profit du placenta et du fœtus. (**Kouira et Djebari, 2015**)

1.2.2. Adaptation du métabolisme glucido-lipidique :

Le métabolisme des hydrates de carbone est augmenté, puisque le glucose est la principale source d'énergie du fœtus. Le niveau de glycémie est maintenu entre les repas par la néoglucogenèse.

Pendant le premier trimestre, on assiste à une diminution de la glycémie plasmatique due à l'interaction métabolique et hormonale, indépendamment de la consommation fœto-placentaire.

Au cours des deuxième et troisième trimestres de la grossesse, on assiste à une augmentation de la production endogène hépatique de glucose (16 à 20%), parallèle à la prise de poids de la mère. Ramenée à l'unité de poids, cette production de glucose reste stable. Les taux élevés d'insuline continuent de réguler la production de glucose durant toute la grossesse, les œstrogènes et le cortisol à la lipogenèse et au stockage de graisses. Ces hormones influencent également la libération d'acides gras, constituant ainsi une réserve supplémentaire d'énergie (**Touati-Mecheri, 2011**).

Les triglycérides peuvent augmenter de 2 à 3 fois leur taux au cours de la grossesse, le retour aux taux antérieurs se fait en 6 semaines environ.

Le cholestérol augmente aussi et revient aux taux antérieur en 8 semaines environ.

Cette transition d'un état anabolique à un état catabolique favorise l'utilisation par la mère des lipide en réservant le glucose et les acides aminés pour les besoin du fœtus (**Zairi , 2018**).

1.2.3. Adaptation du métabolisme protéique :

Les protéines ont pour rôle de construire et renouveler tous les tissus de l'organisme ; leur élément de base est l'acide-aminé. Chez l'adulte, les besoins quotidiens sont de 0.8 à 1 g/kg. Pendant la grossesse, les besoins en protéines sont augmentés, par augmentation du besoin du fœtus et des annexes et parce que la femme enceinte fabrique de nouveaux tissus. De plus, des protéines sont stockées dans les tissus maternels pour anticiper les besoins fœtaux de la deuxième moitié de la grossesse.

Les besoins en protéines sont de 925 g à 992 g pendant toute la grossesse, soit 3,3 g à 3,5 g par jour en moyenne et augmentent progressivement. Les apports nutritionnels conseillés sont ainsi de 70 à 80 g par jour au premier trimestre et de 80 à 100 g par jour au deuxième et troisième trimestre (**Kouira et Djebari , 2015**).

1.2.4. Adaptation du métabolisme des nutriments essentiels :

Elle est favorisée par une augmentation de leur absorption intestinale (en particulier celle du calcium, du fer et du zinc) et par une diminution des pertes urinaire et fécales, permettant de couvrir les besoin nutritionnels liés à la grossesse . L'existence d'un transfert actif au niveau de l'unité foeto-placentaire pour les acides aminés, les vitamines hydrosolubles et certains minéraux essentiels comme le calcium et le fer protège dans certaines limites le fœtus d'un éventuel déficit maternel.

Ces adaptations auxquelles participent les sécrétion hormonales placentaire (hormone lactogène placentaire, œstroprogestatifs, ..) supposent des disponibilités optimales afin d'éviter des variations pondérales inappropriées chez la mère , un retard de croissance intra –utérin et une plus grande morbidité périnatale .

Les transferts foetomaternels sont modulables et font l'objet d'un contrôle. Le statut en fer, en calcium et la vitamine A des nouveau-nés est dans une certaine mesure indépendant de celui de leur mère (**Zairi , 2018**).

1.3. Besoins énergétiques et nutritionnels de la femme enceinte :

1. 3.1. Besoins énergétiques :

L'alimentation de la femme enceinte a une influence certaine sur la croissance et la santé du bébé. Les femmes enceintes doivent surveiller attentivement leur alimentation et l'adapter à la grossesse. Elles doivent manger mieux, c'est-à-dire diversifier leur alimentation et faire en sorte que tous les nutriments indispensables au développement de l'enfant lui soient apportés. Une femme enceinte doit s'inquiéter des besoins de son organisme et de son enfant. Elle doit savoir quel aliment prendre en grande quantité et lequel éviter. Elle doit également surveiller sa prise de poids.

L'alimentation apporte l'énergie nécessaire à la vie et au métabolisme de base. Elle correspond aux activités cardiaques, respiratoires, nerveuses et musculaires (Mimouni - Zerguini, 2010).

Le coût énergétique de la grossesse a été évalué entre 70000 et 80000 kcal (Buffet et Varier, 2010).

1.3.1.1. Glucides :

Les glucides sous forme de glucose sont un substrat énergétique utilisable par les cellules. Les besoins en glucides de la femme sont de 150 g par jour en dehors de la grossesse. Chez la femme enceinte, les besoins sont augmentés : 350 g par jour. Ils représentent 50 à 55% de la ration énergétique. Les sucres simples doivent représenter au maximum 10% de la ration calorique, soit 50 g par jour. Une consommation trop importante de ces sucres peut entraîner une prise de poids trop importante voire des phénomènes d'hyperinsulinisme. Il faut donc notamment faire attention à la consommation excessive de fruits, contenant du fructose. Ces apports sont généralement suffisants voire trop importants dans les pays industrialisés (Singer, 2011).

1.3.1.2. Protéines :

Les protéines sont des composants structuraux majeurs des tissus. Elles ont un rôle fonctionnel ubiquitaire : les enzymes, les anticorps, les facteurs de la coagulation, de nombreuses hormones, sont des peptides ou des protéines. En outre, les protéines interviennent dans la fonction contractile des muscles (actine, myosine), dans l'architecture du tissu conjonctif (collagène), dans le transport plasmatique des molécules hydrophobes (acides gras, hormones stéroïdiennes). L'apport recommandé pendant la grossesse est de 60 à 70 g / jour. Dans l'alimentation, il faudra veiller à

associer les protéines animales (viande, œufs, poisson, lait, fromage) aux protéines végétales contenues dans les céréales et les légumineuses. Les apports nécessaires pour que le fœtus ne puisse pas puiser dans les réserves maternelles sont chiffrés ainsi :

- 1er trimestre de la grossesse : 70 g/j.
- 2ème et 3ème trimestres de la grossesse : 80 g/j (**Ouazzi et Ousaid , 2015**).

1.3.1.3. Lipides :

Il existe peu de données concernant l'impact du contenu en lipides et en acides gras de l'alimentation de la femme enceinte sur le développement fœtal. Comme dans la population générale, les recommandations fixent la teneur en lipides entre 30 et 35% de la ration énergétique . L'éventuelle restriction devra davantage tenir compte du fait que les lipides sont des véhicules des vitamines liposolubles (A, D, E)

Au cours de la grossesse, il existe une hyperlipidémie physiologique globale, sauf en HDL qui n'est pas liée aux modifications de l'alimentation. Dès le deuxième trimestre, le taux des triglycérides s'élève de 50 à 100%et cette élévation se poursuit jusqu'au terme pour atteindre des valeurs trois à quatre fois supérieures à la valeur initiale. Cette élévation est de 30% pour les LDL au troisième trimestre, En pratique, il convient de varier les corps gras et d'introduire des Oméga-3 (colza, poissons gras) (**Hassan et Ahmat , 2019**).

1.3.2. Besoins non énergétiques :

1.3.2.1. Sels minéraux :

1.3.2.1.1. Macroéléments :

1.3.2.1.1.1. Sodium :

On a longtemps conseillé aux femmes enceintes, à tort d'ailleurs , de supprimer ou de diminuer la consommation du sel. Il est maintenant clairement établi que le régime sans sel est inutile et même dangereux durant la grossesse sauf indication médicale (rétention d'eau, problèmes rénaux, hypertension). Il faut manger normalement salé pendant la grossesse car une consommation modérée de sel n'a pas d'influence néfaste sur une grossesse normale (**Mimouni-Zerguini S, 2010**).

1.3.2.1.1.2. Calcium :

Minéral le plus abondant du corps humain, le calcium joue un rôle dans le métabolisme osseux et de multiples fonctions indispensables (contraction musculaire, conduction nerveuse, libération d'hormones). Chez la femme enceinte il joue un rôle dans la formation et la solidité des os du fœtus. Les modifications du métabolisme calcique débutent dès 12 semaines de grossesse facilitant la couverture des besoins qui augmentent : l'absorption intestinale du calcium augmente alors que son excrétion urinaire diminue. Les besoins en dehors de la grossesse sont de 400 mg à 1 g par jour et de 1 à 2 g par jour pendant la grossesse. Afin que la femme enceinte ait des apports suffisants en calcium, il faut lui recommander de consommer au moins trois produits laitiers par jour. La consommation en calcium des femmes est souvent insuffisante. Pour autant, en l'absence de preuve d'un effet délétère en cas de carence calcique et parce que le calcium interagit avec d'autres nutriments (fer, magnésium, zinc), une supplémentation ne se justifie pas (Singer, 2011).

1.3.2.1.1.3. Magnésium :

Le magnésium est un minéral qui agit au niveau des muscles, os et cellules nerveuses. Sa concentration diminue au cours de la grossesse à cause de son interaction avec les œstrogènes. La croissance des tissus maternels et fœtaux a pour conséquence une augmentation des besoins en magnésium. Un déficit en magnésium s'exprime essentiellement par des crampes. Une supplémentation systématique n'est pas nécessaire sans symptôme de déficit. En cas de crampes, une supplémentation par 5 mmol de Magnésium est réalisée. Les sources de magnésium sont : le cacao, les céréales complètes, les fruits oléagineux, les légumes secs et certaines eaux magnésiennes (Singer, 2011).

1.3.2.2. Oligoéléments :

1.3.2.2.1. Fer :

Au cours de la grossesse, les besoins en fer sont considérablement augmentés : dès le troisième mois de grossesse, il se produit une augmentation considérable du nombre de globules rouges dans le sang de la mère, phénomène qui s'amplifiera jusqu'à l'accouchement. Cela entraîne un besoin en fer d'environ 500 mg au cours des six derniers mois. Environ 290 mg de fer sont utilisés pour la fabrication des tissus du fœtus la constitution du placenta nécessite 25 mg de fer. Ainsi, près de 850 mg de fer sont nécessaires la gestation auxquels il faut ajouter les pertes quotidiennes (1 mg par jour) par les urines, la sueur, la voie digestive.. .

Les besoins sont donc : des besoins de 1 mg/j lors du premier trimestre, de 4,4 mg/j lors du deuxième trimestre et de 6,3 mg/j lors du troisième trimestre. L'organisme n'absorbe que 10 à 15% du fer alimentaire. Au début de la grossesse, la femme puise dans ses réserves, mais s'il n'y a pas de compensation immédiate des pertes par des apports en fer, une carence risque de s'installer. Maintes études effectuées en France au cours des dernières années ont permis de montrer qu'un nombre important de femmes en âge de procréer débutent leur grossesse avec des réserves en fer faibles voire nulles (23% des femmes révélaient une absence totale de réserves en fer) (**Clair, 2008**).

1.3.2.2.2. Iode :

Augmentation des besoins de 50 µg par jour du fait d'une augmentation de la clairance rénale de l'iode chez la mère du transfert foeto-placentaire de l'iode et d'une stimulation de la thyroïde maternelle (**Buffet et Vazier, 2010**).

Une carence en iode chez la femme enceinte entraînant une perturbation du développement cérébral chez l'enfant, caractérisé par une débilité irréversible (**Hassan et Ahmat, 2019**).

1.3.2.2.3. Zinc :

Le zinc est un oligoélément essentiel, qui joue un rôle important dans la croissance et le développement. Il participe à de nombreuses fonctions biologiques comme la synthèse protéique et le métabolisme des acides nucléiques. Toutes ces fonctions sont impliquées dans la division cellulaire et le zinc est considéré comme un important facteur de développement et de la croissance fœtale.

Les besoins en zinc s'accroissent pendant la grossesse. Il a été calculé que le besoin supplémentaire total en zinc pendant la grossesse était de 1540 µmol, soit environ 100 mg, dont environ 57 % s'accumulent dans le fœtus et 24 % dans le muscle utérin. Cette quantité correspond grossièrement à 5 % du poids total de zinc présent chez la femme non enceinte. Pendant la seconde partie de la grossesse, les besoins journaliers additionnels en zinc sont en moyenne de 0,6 mg/jour, soit un besoin total journalier de 2,6 mg, 2 mg/jour étant nécessaires au sujet normal pour compenser les pertes endogènes et maintenir l'équilibre en zinc.

Ce besoin supplémentaire peut être couvert soit par une augmentation des apports exogènes, soit par une adaptation de l'homéostasie du zinc en cas d'apports insuffisants et dans

une certaine limite. Selon plusieurs études, la femme enceinte n'augmenterait pas ses apports et maintiendrait son apport journalier entre 8 et 10 mg alors que les recommandations (Apports nutritionnels conseillés, ANC) sont de 15 mg. Il est donc vraisemblable que le mécanisme premier de couverture des besoins pendant la grossesse soit l'ajustement homéostatique, d'autant plus important que l'apport journalier est bas. En particulier on constate un ajustement de la fraction absorbée du zinc, qui augmente d'environ 30 % en fin de grossesse par rapport au stade préconceptionnel et peut aller jusqu'à 80 % pendant l'allaitement, période où les besoins en zinc sont nettement accrus. Ces données confirment donc le rôle d'adaptation des capacités d'absorption intestinale du zinc pour le maintien de l'homéostasie du zinc, les autres mécanismes régulateurs, réduction de l'excrétion gastro-intestinale et rénale du zinc endogène et libération tissulaire, ayant, semble-t-il, une moindre participation (**Favier et Hininger-Favier, 2005**).

1.3.2.3. Vitamines

Les besoins vitaminiques, accrus pendant la grossesse, surtout pour les vitamines C et du groupe B, sont couverts par une alimentation variée et comportant notamment viande, légumes verts, fruits (**Zairi, 2018**)

1.3.2.3.1. Vitamines liposolubles

1.3.2.3.1.1. Vitamine D

Les besoins sont de 10 µg/jour durant la grossesse ou 25 µg au dernier trimestre d'où l'intérêt de la dose du 7^{ème} mois. L'alimentation apporte de 2 à 4 µg/jour, le reste étant comblée par l'ensoleillement (15 minutes/jour).

Les aliments riches en Vitamine D sont le saumon, les sardines, le maquereau, les œufs et l'huile de foie de morue. (**Kouira et Djebari, 2015**).

1.3.2.3.1.2. Vitamine A

C'est une vitamine indispensable à la différenciation cellulaire. Le risque de carence est faible en France. Il est nécessaire de faire attention aux compléments vitaminiques car il existe un risque d'hypervitaminose A qui est soupçonnée d'être tératogène (**Kouira et Djebari, 2015**).

Pour la femme enceinte on conseille 1200 équivalents rétinols. (**Ouazzi et Ousaid,**

3.2.3.1.3. Vitamine C

La vitamine C est nécessaire à la formation du cartilage, des os, des dents et à la fixation du fer . Chez la femme enceinte, l'ascorbémie chute de 50%, alors que chez le fœtus, elle est 2 à 4 fois supérieure à celle de la mère. Le transfert placentaire de l'acide ascorbique se fait selon un processus actif. Après l'accouchement, l'enfant retrouve les teneurs circulantes de l'adulte en une semaine . Comme les besoins en vitamine C lors de la grossesse sont accrus, un apport supplémentaire de 30 à 40 mg/j a été recommandé. L'apport conseillé est de 70 à 100 mg/j. La supplémentation à haute dose est dangereuse et réduit l'assimilation des minéraux (magnésium, cuivre ou zinc).

La vitamine C est présente dans tous les végétaux mais à des quantités variables. Les principales sources de vitamine C sont les fruits (agrumes surtout et fruits rouges) et les légumes (**Hassan et Ahmat , 2019**).

1.3.2.3.2. Vitamines hydrosolubles

1.3.2.3.2.1. Vitamine B9 ou acide folique :

Un déficit en acide folique pendant la phase décisive de l'embryogenèse (14-21^e jour) augment le risque d'anomalies de fermeture de tube neural (Spina bifida, anencéphalie , encéphalocèle) les besoins nutritionnels sont augmentés pendant la grossesse et sont de 400 à 800microgrammes par jours (**Courbiere et Carcopino , 2016**).

La carence en acide folique provoque entre autres des troubles de la lignée rouge (anémie macrocytaire) (**Hassan et Ahmat ,2019**).

1.3.3. Besoins hydriques :

Importance d'une bonne hydratation au cours de la grossesse pour éviter les infection ou une lithiase urinaire⇒ 1,5 à 2 litres d'eau par jour (**Courbiere et Carcopino , 2016**).

CHAPITRE :II

Les pathologies liées aux déséquilibres alimentaires ou à la Malnutrition chez la femme enceinte

2. Notions importantes sur la nutrition et malnutrition :

2.1. Nutrition chez les femmes enceintes :

La nutrition est un facteur important de santé et de bien-être chez la femme enceinte .En effet, si l'alimentation permet de couvrir nos différents besoins qualitatifs et quantitatifs en nutriments ,elle donne aussi l'occasion à chacun de développer une activité sociale et affective propre à favoriser un équilibre de vie correspondant à une approche globale de la santé (Cecon ,2016)

2.2. Malnutrition chez la femme enceinte :

La malnutrition est un état pathologique causé par l'excès ou le défaut en un ou plusieurs nutriments ; il peut s'agir d'une carence en vitamines, protéines (marasme et kwashiorkor), sels minéraux ou oligo-éléments. Les principales vitamines déficitaires appartiennent au groupe B (B1, B2, B3, B9 et B12), auxquelles s'ajoutent les vitamines lipophiles (A, D et E) et la vitamine C. Les oligo-éléments qui peuvent faire défaut en nutrition sont l'iode, le fer, le cuivre, le zinc et le sélénium. La malnutrition par excès qualitatifs et quantitatifs est la maladie des pays riches avec la consommation en excès de graisses, surtout saturées, de sucres, surtout rapides, et de sel, tous étant des facteurs de risque de maladies cardiovasculaires, du diabète, de l'obésité et d'anomalies métaboliques. La sous-alimentation concerne des zones mondiales où sévissent des guerres, des épidémies ou la sécheresse ; elle correspond à la « faim visible » qui tend néanmoins à diminuer depuis 20 ans. Elle ne doit pas cacher la « faim invisible » avec son cortège de déficits en minéraux (iode et fer surtout), en vitamines (A et B12 essentiellement) ; les enfants et les femmes sont particulièrement touchés. Selon l'OMS, la mortalité par sous-nutrition est en augmentation atteignant en 2006 plus de 36 millions d'individus dans le monde, quant aux maladies cardiovasculaires elles sont la première cause de décès dans les pays occidentaux et semblent régresser, alors qu'elle progresse dans les pays en développement (Bruno., 2014).

2.2.1. Les causes de malnutrition

Les causes sont multiples, complexes et intriquées. C'est l'inaccessibilité à la nourriture qui prédomine, tout d'abord d'origine économique, quand la nourriture est disponible mais trop chère, et l'inaccessibilité physique quand la nourriture n'est pas disponible comme suite à une grande sécheresse ou à un déplacement de populations.

Les politiques économiques tiennent un rôle important. Dans un système de libre marché, les prix sont définis par l'offre et la demande ; quand le prix des aliments augmente, les populations

les plus pauvres ne peuvent plus acheter ces denrées alimentaires. L'augmentation du niveau de vie fait pression sur la demande alimentaire, les amenant à la hausse tarifaire, tout comme l'augmentation de la population. Les deux causes peuvent se conjuguer ; cela s'est vu manifestement ces dernières décennies en Inde et en Chine, avec l'augmentation de la consommation de viandes par l'élévation du niveau de vie. À ces causes directes s'ajoutent les pressions exercées par le prix des biocarburants et la spéculation. Avec la crise pétrolière, les biocarburants deviennent rentables déplaçant une partie de la production végétale vers eux plutôt que vers les circuits alimentaires. La spéculation joue un rôle crucial, puisqu'elle cache à la vente une partie de la production des denrées alimentaires. On peut ajouter dans cet échiquier les concurrences exercées entre les États protégeant leur marché et la mondialisation qui a augmenté les coûts de transport. L'inaccessibilité physique est largement due à l'urbanisation effrénée des pays du Sud déplaçant les populations rurales vers les villes en les privant des terrains de production agricole traditionnelle. La pauvreté des campagnes est elle-même la cause de cette fuite vers la ville. Dans les pays pauvres du Sud, les infrastructures de stockage sont déficientes, tout comme les moyens de transport, la pluie peut faire défaut pendant de long mois gageant la production agricole, faute de structures d'irrigation, aussi de matériels agricoles modernes. Les guerres et les grandes catastrophes naturelles viennent rompre les équilibres alimentaires précaires, créant des des populations encore plus soumises aux aléas économiques et de l'accessibilité physique (**Bruno , 2014**).

2.3. La dénutrition chez les femmes enceintes

La dénutrition, est une conséquence de la malnutrition. Elle est une situation moins associée à des perturbations métaboliques secondaires à la maladie .On distingue les carences simples, comme les déficits isolés en micronutriments aux conséquences cliniques tardives, et les carences majeures, associant toujours carences en macro et en micronutriments dont la dénutrition protéino-énergétique est la forme la plus sévère.

D'après la HAS, la dénutrition protéino-énergétique résulte d'un déséquilibre entre les apports et les besoins de l'organisme. Ce déséquilibre entraîne des pertes tissulaires ayant des conséquences délétères. Il s'agit d'une perte tissulaire involontaire. L'amaigrissement se différencie de la dénutrition par le caractère non délétère de la perte pondérale, il peut être volontaire ou non (**Ceccon , 2016**).

2.3.1. Les types de dénutrition

La dénutrition apparaît lorsque les apports alimentaires ne sont pas suffisants pour couvrir les besoins de l'organisme. d'un point de vue étiologique, on distingue deux types de dénutrition : la dénutrition endogène et la dénutrition exogène

La dénutrition endogène est due à une carence d'apports en nutriments qui peut être expliquée par des facteurs psycho-environnementaux, des facteurs neuropsychiatrique, une surconsommation médicamenteuse, des régimes restrictifs mais aussi par des représentations erronées sur l'alimentation.

La dénutrition exogène, elle résulte de pathologies chroniques responsables de l'hypercatabolisme (Bruno, 2014).

2.3.2. Degré de dénutrition

- 1- Dénutrition absente : perte de poids < 10%
- 2- Dénutrition modérée : perte de poids 10-20 %
- 3- Dénutrition sévère : perte de poids > 20% et IMC < 16 kg /m² (Zairi , 2018).

2. 4. Les pathologies liées à l'alimentation

2.4.1. HTA (L'hypertension artérielle)

L'hypertension artérielle HTA définie par une pression artérielle $\geq 140/90$ mmHg , est un facteur de risque cardiovasculaire majeur trop souvent sous-estimé par les patients (Belon , et al, 2009).

2.4. 1.1. Classification de l'HTA :

Il existe 4 types d'HTA au cours de la grossesse :

- 1) La pré éclampsie
- 2) L'HTA chronique
- 3) L'HTA chronique avec pré éclampsie surajoutée
- 4) L'HTA transitoire (Chereau , 2006).

2.4.1.2. Les conséquences de l'HTA chez la mère :

Plus de 10% des femmes enceintes font une HTA durant la grossesse. C'est la première cause de morbidité et de mortalité périnatales. Les désordres hypertensifs s'articulent autour de trois symptômes principaux : l'hypertension, la protéinurie et les œdèmes. La protéinurie est dite significative si elle excède 0,5 ou 1 g par 24h selon les auteurs. Les œdèmes touchent les membres inférieurs mais aussi les mains et la face. Tant qu'ils n'ont pas de caractère massif et que leur constitution n'est pas brutale, ils n'ont pas de significations pronostiques particulières. Nombre de ces femmes seront plus tard hypertendus.

L'hypertension est due à une insuffisance placentaire dont les conséquences sont, entre autres :

- Une augmentation de la sensibilité aux hormones pressives.
- Une activation de l'hémostase.
- Une diminution de la production de prostacycline alors que celle de la thromboxane peut être accrue (**Jan Calop et al** ,2008).

2.4.2. La toxémie gravidique

C'est une maladie parfois grave qui affecte votre santé et celle du bébé . Parmi les symptômes qui la caractérisent, citons l'hypertension artérielle, l'hyper-protéinurie et un gonflement des doigts, des pieds et du visage, une prise de poids brutale (**Davies et Miller** , 2006).

2.4.3. L'anémie :

L'anémie est l'anomalie la plus fréquente en hématologie. Elle est définie par une baisse du taux d'hémoglobine c'est-à-dire inférieure à 12g/dl chez la femme en dehors de la grossesse. L'anémie est présente dans 10 à 15 % des grossesses (Legroux , 2010).

2.4.3.1. L'anémie pendant la grossesse :

La masse sanguine augmente de façon progressive au cours de la grossesse, avec une augmentation importante du volume plasmatique (+40%) et dans une moindre mesure du globulaire (+15%). L'augmentation du volume plasmatique n'est pas compensée par l'augmentation de l'érythropoïèse, ce qui aboutit à une fausse anémie par hémodilution. L'augmentation de l'érythropoïèse nécessite un apport accru en fer et en acide folique. La grossesse est donc un facteur d'anémie par carence martiale. Il en ressort une diminution du taux d'hémoglobine de l'ordre de 5 à 10% parallèlement, à partir du deuxième trimestre de la grossesse le taux d'HGB peut diminuer sans

qu' il y ait anémie, cette augmentation de volémie est nécessaire pour subvenir aux besoins du foetus (Ouazzi et Ousaid ,2015).

2.4.3.2 Conséquence de l'anémie sur la grossesse

Les risques de l'anémie chez la mère sont notamment une réduction des réserves au moment de la naissance et donc une menace plus importante de pertes sanguines, de transfusion, de symptômes d'anémie (fatigue, céphalées, vertiges). Dans ce cas une hypoxie due à l'hémoglobinopathie insuffisante et à la faible saturation du sang en oxygène peut s'installer ce qui engendre une augmentation de l'effort cardio-vasculaire (**Rahmani et Belkacem , 2018**).

2.4.4. Obésité maternelle

L'obésité se définit comme un excès de masse grasse entraînant des inconvénients pour la santé ,elle doit être considérée comme une maladie car elle peut mettre en cause le bien-être somatique ,psychologique et social de l'individu. En clinique ,l'estimation de la masse grasse repose sur le calcul de l'indice de masse corporelle (IMC) . Cet indice est le rapport du poids (exprimé en kg) sur le carré de la taille(exprimée en mètre carré) (Apfelbaum et Romon, 2009).

2.4.5. Le diabète

Le diabète est une maladie du métabolisme qui se traduit par une glycémie trop élevée entraînant une glycosurie . Le diabète gras, représentant 90% des diabètes est lié à l'alimentation. Les sujets présentent une anomalie de sécrétion de l'insuline . Leur état s'améliore lors d'un régime alimentaire restrictif hypocalorique (**Baudin et Laforge , 2003**).

2.4.5.1. Le diabète gestationnel

Il est défini comme une intolérance au glucose de sévérité variable apparue ou diagnostiquée pour la première fois pendant la grossesse , quelle que soit son évolution dans *le post partum* (**Buffet et Vatieur , 2010**).

2.4.5.2. Conséquences du diabète

Conséquences maternelles

- 1) Augmentation de l'HTA gravidique;
- 2) Augmentation du risque d'accouchement prématuré et fausses-couches;
- 3) Risques infectieux (urinaire, endométrite du post-partum);

4) Risques d'accouchement par césarienne;

5) Risques de développer ultérieurement un diabète de type 2 (Chereau , 2006).

CHAPITRE :III

Méthodes d'évaluation du statut nutritionnel

3.1. L'état nutritionnel

L'évaluation de l'état nutritionnel permet de diagnostiquer la dénutrition ou le risque de dénutrition, ainsi que le surpoids ou l'obésité .cette évaluation comprend des critères environnementaux, cliniques ,anthropométrique et biologique ,les situations de surpoids et d'obésité sont explorées principalement par des éléments anthropométrique :évaluation du poids corporel et de l'indice de masse corporelle IMC.

Les marqueurs biologiques prennent toute leur importance dans le domaine de la dénutrition protéino-énergétique par la détermination des concentrations sériques de certaines protéines, albumine et transthyrétine ou du bilan azoté , la diminution de la biodisponibilité en acides aminés nécessaires à leur synthèse hépatique , que ce soit d'origine alimentaire ou provenant des protéines endogènes , en particulier musculaires , est responsable d'une diminution de leurs concentrations plasmatique ,mais d'autres situations physiopathologique (inflammation, agression ,post-chirurgie , vieillissement ...) influencent la concentration plasmatique des protéine circulantes (Aussel, 2014).

3.2. L'anthropométrie

L'OMS souligne depuis longtemps (OMS, 1981 ;OMS,1986) que l'anthropométrie reste l'outil le plus pour caractériser la malnutrition protéino –énergétique , en particulier chez les enfants de 0-5ans ,group de plus susceptible de malnutrition dans les pays en voie de développement ,les indices nutritionnels les plus utilisés sont le poids et la taille et plus récemment le tour de bras ,ce sont ces indices qui permettent de calculer des indicateurs de la MPE:

-La malnutrition aigue (wasting), appréciée par le poids selon la taille

-La malnutrition chronique (stunting), appréciée par la taille selon l'âge

Ces deux types de malnutrition correspondent à deux types de problèmes de santé et nécessitent chacun des interventions spécifiques ((Aussel, 2014).

3.2.1. Poids corporel et la taille avant la grossesse

Une femme petite (taille inférieure à 1,50m, maigre (poids inférieur à 40kg) avec un indice de masse corporelle IMC inférieur ou égal à $17,5 \text{ kg/m}^2$ a un débit cardiaque plus faible d'où une vascularisation utéro placentaire médiocre et un risque d'hypotrophie. Une femme obèse IMC supérieur ou égal à 40 kg/m^2 présente le terrain du diabète ,de l'hypertension artérielle et de leurs

conséquences fœtales ; macrosomie ,dysproportion foeto-pelvienne ,dystocie des épaules (**Chereau , 2006**).

3.2.2.Index de masse corporelle (IMC) :

C'est un moyen simple et fiable pour dépister l'obésité chez l'adulte IMC permet estimer la quantité de masse grasse de l'organisme à partir du poids et de la taille, il correspond au rapport du poids (exprime en Kg) sur le carré de la taille exprimée en mètre)

$$\text{IMC}=\text{poids}\div(\text{taille})^2$$

3.2.3. La prise de poids pendant la grossesse :

La prise de poids durant la grossesse peut varier considérablement d'une femme à l'autre. Certaines prendront 25kg, d'autres en perdront en perdront. Les recommandation optimales Concernant la prise de poids, la croissance pondérale et son évolution sont parfois sujettes à controverse, et actuellement les praticiens admettent , plus facilement que par le passé, une prise de poids plus importante. Dans la pratique un grand nombre de femmes subissent encore le stress de la balance, surtout celles qui présentaient un excès de poids avant leur grossesse (**Alexander et Debiève , 2009**).

3. 3. Marqueurs biologiques

3.3.1. Marqueurs de dénutrition (exogènes)

3.3.1.1. Albumine:

L'albumine est une protéine de 65kDa constituant plus de la moitié des protéines sériques de l'organisme. Elle possède de nombreuses propriétés physiologiques , incluant en particulier une fonction de transport de nombreuses particules endogènes et exogènes et de médicaments, mais aussi une action anti-inflammatoire ,anti- oxydante, anticoagulante et anti-agrégant plaquettaire. Elle joue parallèlement un rôle essentiel dans les échanges liquidiens transmembranaires entre les secteurs intravasculaires et interstitiels. De nombreuses études cliniques ont établi que l'hypo-albuminémie est un puissant marqueur pronostique (**Arques , 2018**).

3.3.1.2.Préalbumine (transthyrétine)

La transthyrétine a pour rôle essentiel le transport plasmatique de la vitamine A liée à la rétinol-binding-protein. Synthétisée par le foie, la transthyrétine a une demi-vie courte et un pool

plasmatique réduit qui en font un témoin sensible de l'état nutritionnel et de l'apport alimentaire.

Son dosage sérique présente 3 intérêts pour le nutritionniste : détection précoce de la malnutrition, contrôle de l'efficacité des supports nutritionnel et évaluation du pronostic. Les taux de transthyrétine varient avec l'âge et le sexe. Les hépatopathies, les syndromes inflammatoires évolutifs et les insuffisances rénales instable constituent un obstacle à l'utilisation de la transthyrétine sérique comme marqueur nutritionnel (**Cano et Constanzo-Dufetel , 1987**).

3.3.1.3. Transferrine et RBP (Retinol Bindinge Protéine)

La transferrine et la protéine vectrice du rétinol (RBP) sont des marqueurs de l'état nutritionnel mais sont plutôt utilisés en recherche qu'en clinique, et on ne dispose pas de valeurs seuils pour définir la dénutrition.

La balance azotée et le dosage de la méthyl-histidine urinaire, sont moins utilisés car ils nécessitent un recueil complet des urines (**Ceccon , 2016**).

3.3.2. Marqueurs de dénutrition (endogènes)

3.3.2.1. CRP

Les protéines de l'inflammation peuvent être augmentées en dehors de tout syndrome inflammatoire, en particulier en cas de prise d'œstrogène. Elle peuvent être diminuées en cas d'insuffisance hépatocellulaire sévère, d'hémolyse intravasculaire ou de déficit génétique .(**Servettaz , 2018**)

Nous rapportons ici le cas d'une femme enceinte de 26 ans, à 17 semaines d'aménorrhée, atteinte de sclérose en plaques (SEP) évoluant depuis 6 ans, hospitalisée pour une poussée. Le traitement habituel des poussée de SEP est basé sur les perfusions de corticoïdes a fortes doses il nécessite d'exclure a priori une infection intercurrente qui contre-indiquerait ce traitement. La découverte chez cette patient d'une concentration de protéine C- réactive (CRP) modérément élevée (38 mg/L) nous a amené a nous interroger sur les valeurs physiologique de ce marqueur chez la femme enceinte. Une analyse de la littérature nous a montré que, si une élévation de la CRP dans la grossesse normale est généralement admise, aucun seuil véritablement décisionnel n'a pu être défini de manière consensuelle à l'heure actuelle. Le dosage de la procalcitonine pourrait constituer une aide précieuse pour la décision thérapeutique, même si ce marqueur peut, lui aussi être augmenté pendant la grossesse normale (**Alexander et Debiève , 2009**).

3.3. Les autres paramètres biologiques

3.3.1. La créatinurie des 24 heures

La créatinine résulte de la transformation non enzymatique de la créatine contenue dans les muscles. Elle est éliminée dans les urines proportionnellement à la masse musculaire du patient et à son degré de filtration glomérulaire. (**Zairi ,2018**).La pré-éclampsie demeure l'une des complications majeures de la grossesse.la diagnostic est porté sur la détection, à partir de 20 semaines d'aménorrhée, d'une hypertension artérielle et d'une protéinurie. À l'heure actuelle, l'examen de référence pour la confirmation d'une protéinurie signification est le dosage pondéral de la protéinurie mesurée sur 24 heures. La pertinence de ce test au cours de la grossesse a été remise en question par plusieurs auteurs, notamment en ce qui concerne l'obtention d'un recueil complet, mais également quant au délai d'attente du résultat qui peut retarder la prise en charge. De nombreuses études se sont intéressées au rapport protéine\ créatinine sur échantillon urinaire (p\c) comme alternative à la protéinurie des 24h. Largement utilisé en dehors de la grossesse, ce test paraît séduisant par sa rapidité et sa facilité de réalisation. Ce test serait utile pour éliminer une protéinurie significative en cas de suspicion de pré-éclampsie avec un seuil optimal de 30 mg\mmol. Tout valeur supérieure à ce seuil devait être revérifiée par une protéinurie des 24 heures. (**Alexander et Debiève , 2009**).

3.3.2. La créatininémie

La valeur de créatinine dans le plasma est inversement liée au Débit de Filtration Glomérulaire (DFG), dons à la fonction rénale. Ainsi, plus la fonction rénale est altérée, plus la créatininémie augmente. La valeur de créatinine dans le plasma dépend aussi de la production musculaire de créatinine. Pour un individu donné, il est donc difficile de déterminer la caractère normale ou anormal d'une valeur de créatininémie. Les valeurs considérées comme <<normale>> sont habituellement situées : entre 50 et 90 $\mu\text{mol}\backslash\text{L}$ chez la femme ; entre 80 et 115 $\mu\text{mol}\backslash\text{L}$ chez l'homme. Par exemple, un sujet avec une masse musculaire importante peut avoir une valeur de créatininémie élevée sans avoir d'insuffisance rénale (**Zairi , 2018**) .

CHAPITRE IV

Sujets et méthodes

4.1 But de l'étude

Le but de notre étude est d'évaluer l'état nutritionnel de femmes enceintes admises au niveau de la maternité de Sidi Bel Abbès en utilisant les outils de dépistage suivants :

A- Enregistrement des variables socioéconomiques ;

B- Détermination des paramètres anthropométrique et biologiques.

4.2. Population d'étude

Notre étude comporte une population de 85 femmes enceintes admises au niveau des services d'accouchements et de grossesses à haut risque de la maternité de Sidi Bel Abbès, durant la période allant de Février 2020 à Mars 2020.

4.3. Critères d'inclusion

La population d'étude comprenait 85 femmes enceintes âgées de 19- 42 ans. Toutes les informations concernant ces femmes étaient enregistrées sur des fiches d'identification.

Le recrutement a concerné toutes les femmes enceintes qui étaient hospitalisées au niveau des services d'accouchement et de grossesses à haut risque de la maternité de Sidi Bel Abbes pendant la période de stage.

4.4. Critères d'exclusion

- Les dépressives et malades mentales.
- Les femmes qui ont une grossesse arrêtée.
- Les femmes qui souffrent d'un AVC ou qui portent une sonde.

4.5 Méthodes

4.5.1. Collecte des données

La collecte des données a été effectuée par l'utilisation d'un questionnaire (Fiche d'identification) reprise en annexe A, comprenant les informations suivantes :

- Données sociodémographiques : (nom et prénom, âge, mode de vie, et le niveau d'instruction)
- Données relatives à la situation de grossesse de chaque femme (stade de grossesse et type de maladies associée ou complications)

4.5.2. Etude anthropométrique

• 4.5.2.1. Le poids, la taille et l'IMC avant la grossesse

Le poids et la taille de chaque patiente avant la grossesse sont notés sur les fiches individuelles de notre population. Ces deux paramètres permettent de calculer l'IMC qui est le rapport entre le poids en Kg et la taille en mètre carré.

4.5.2.2 La prise de poids pendant la grossesse

Elle est évaluée chaque mois durant la grossesse et notée sur la fiche d'identification de chaque patiente. Cette prise de poids mensuelle sera ensuite prise en considération en fonction de l'IMC pré gravidique, car il est incorrect de tenir compte de l'IMC gravidique.

4.6. Les paramètres biologiques

Nous avons été autorisées à exploiter résultats des paramètres biologiques obtenus au niveau du laboratoire du service pour chaque patiente de notre patientèle.

4.6.1 Paramètres obligatoires et quotidiens

Ce sont les analyses biologiques dont font l'objet toutes les femmes admises aux services des accouchements et grossesses à haut risque dès leur arrivée à la maternité, et qui se font quotidiennement jusqu'à l'accouchement:

- Glycémie à jeun.
- Hématologie : (hémoglobine et hématocrite)

4.6.2. Paramètres spécifiques

Ce sont les analyses biologiques dont font l'objet plus spécialement les femmes enceintes de l'unité GHR du service, présentant des complications de grossesse ou d'autres maladies; dans le but de la surveillance et de la prise en charge de ces patientes :

- Urémie.
- Créatinémie.

4.7. Analyse statistique

Les paramètres étudiés ont été traités par Microsoft Office Excel 2016 et les valeurs sont représentées sous forme de moyennes \pm l'écart type.

CHAPITRE 5 RESULTATS ET DISCUSSION

Notre patientèle se compose de 85 patientes admises au niveau de la maternité de Sidi Bel Abbès. Plusieurs caractéristiques de cette population ont fait l'objet de notre travail.

5.1. Répartition des patientes selon l'âge

Durant notre enquête, nous avons colligé 85 femmes enceintes au niveau de la maternité de Sidi Bel Abbès. Les femmes de notre échantillon sont âgées de 19 à 42 ans.

Nous avons relevé les résultats suivants :

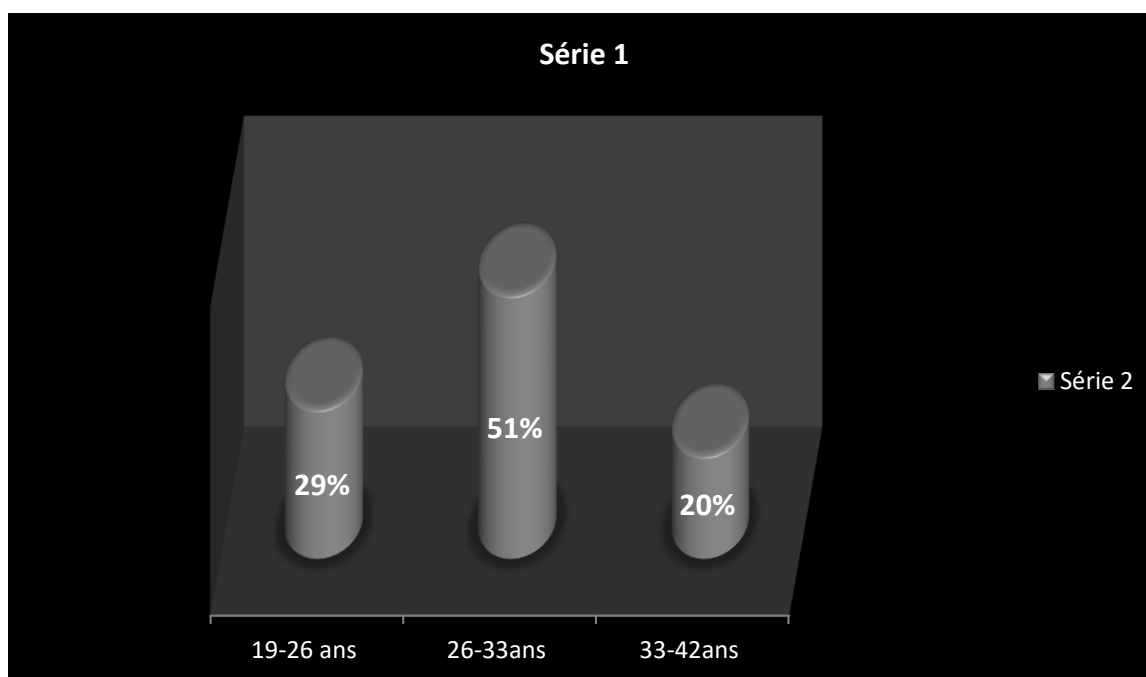


Figure 1: Répartition des patientes selon l'âge

D'après la figure 1 nous remarquons que la majorité de notre échantillon présente un âge qui se situe entre 26 et 33 ans, soit 51%. 29% de l'échantillon ont un âge inférieur à 26 ans, et le troisième groupe représente 20 % des femmes enceintes âgées de 33-42 ans. La prévalence plus élevée chez la 2ème tranche d'âge s'explique par le fait que les femmes se marient de nos jours à des âges plus avancés privilégiant leur carrière professionnelle au mariage et aux enfants. En effet, l'Algérie ne fait désormais plus exception quant au recul de la moyenne d'âge de mariage. Selon des statistiques recoupées ici et là, 11 millions de femmes sont célibataires sur les 18 millions recensées dont 5 millions de femmes de plus de 35 ans qui sont encore célibataires. Sur les 9 millions de femmes algériennes en âge de se marier et procréer, 50% ne trouvent pas de maris (**Belgharbi , 2008**).

5-2-Répartition des patientes selon le stade de grossesse

Elle est représentée par la figure 2

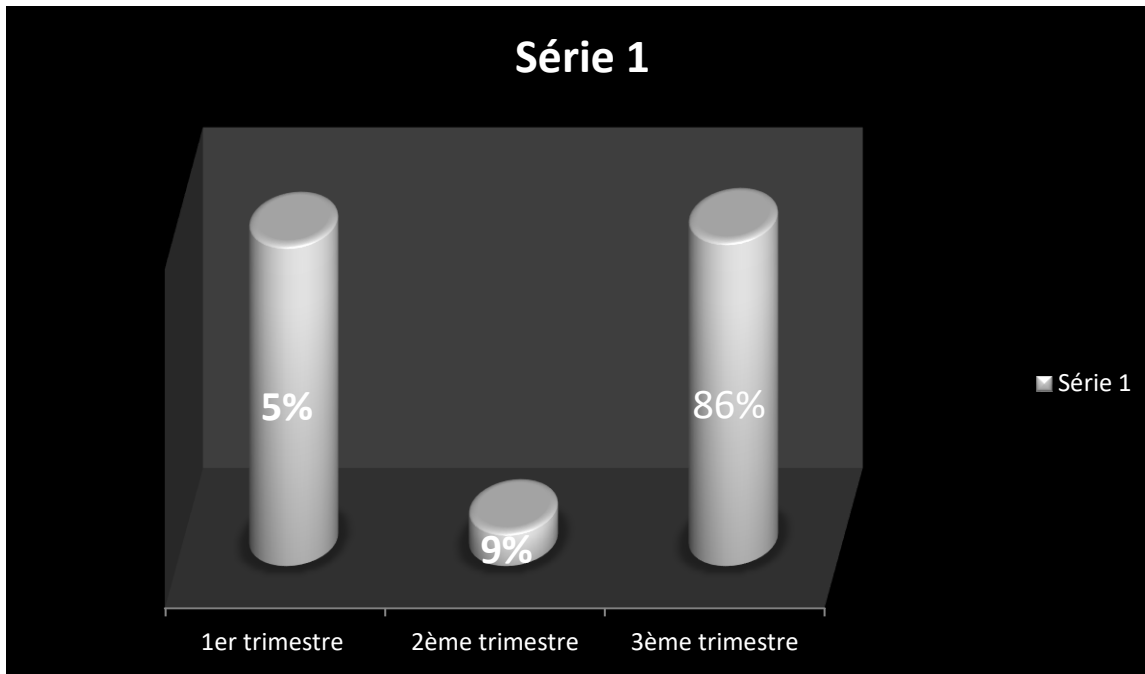


Figure 2: Répartition des patientes selon le stade de grossesse

Parmi les 85 femmes enceintes, notre population est scindée en fonction des trimestres comme suit : 1er trimestre avec un pourcentage de 5%, 2ème trimestre : 9% et 3ème trimestre : 86% . Selon les statistiques, les femmes au 3ème trimestre ont besoin beaucoup plus d'une prise en charge, notamment celles qui présentent des complications ou maladie gravidiques. En effet, les transferts en maternité des femmes enceintes en raison d'un risque présumé obstétrical ou fœtal et maternel se fait au 3ème trimestre de grossesse (**HAS, 2009**).

5-3 Répartition des patientes selon les maladies gravidiques

Voir figure ci-bas.

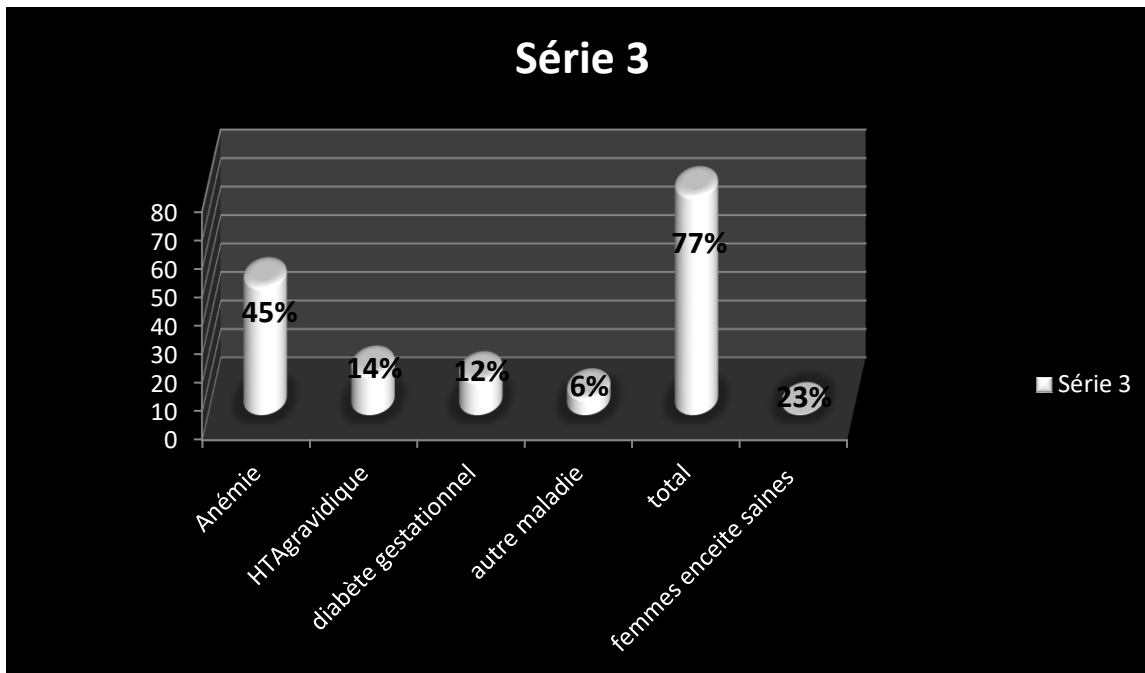


Figure 3: Répartition des patientes selon les maladies gravidiques

Notre étude révèle que la quasi –majorité des sujets présentent des pathologie (85%), dont l’anémie 45%, HTA gravidique (14%), et le diabète gestationnel (12%). Nous avons trouvé aussi d'autres maladies telles que les cardiopathies et les maladies rénales (6%). En revanche 23% seulement de notre cohorte sont saines et en bonne santé. L'anémie est un problème très fréquent chez les femmes enceintes. Elle est causée par un manque de vitamine B12 ou d'acide folique, mais la plus souvent est la carence en fer puisque les besoins en fer chez les femmes enceintes augmentent au fur et à mesure des besoins de globules rouges dans le sang, des besoins du fœtus ou ceux du placenta (Anonyme, 2019).

5-4-Données socioprofessionnelles

5-4-1 Mode de vie : Voir figure suivante

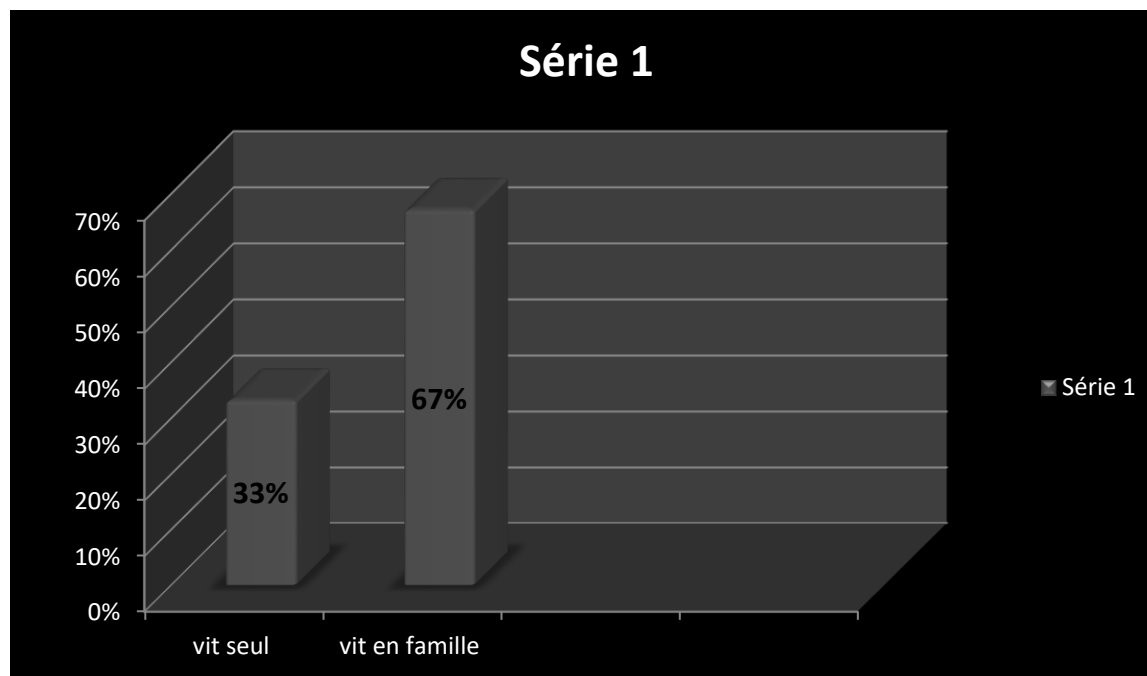


Figure 4: Répartition des patientes selon le mode de vie

Parmi les enquêtées, nous avons dénombré celles qui habitent dans un logement individuel (33%) et celles qui partagent un logement avec leur belle famille (67%). En effet en Algérie, beaucoup de familles partagent la même habitation soit à cause des conditions socioéconomiques assez précaires, soit à cause des traditions. En fait, il y a deux formes de familles en Algérie : la famille conjugale (couple et enfants) et la famille composée formée de plusieurs couples avec enfants, se présentant comme unité de consommation partageant le même lieu de résidence (Oussedik , 2008).

5-4-2-Niveaux d'instruction des patientes

Voir figure ci-bas.

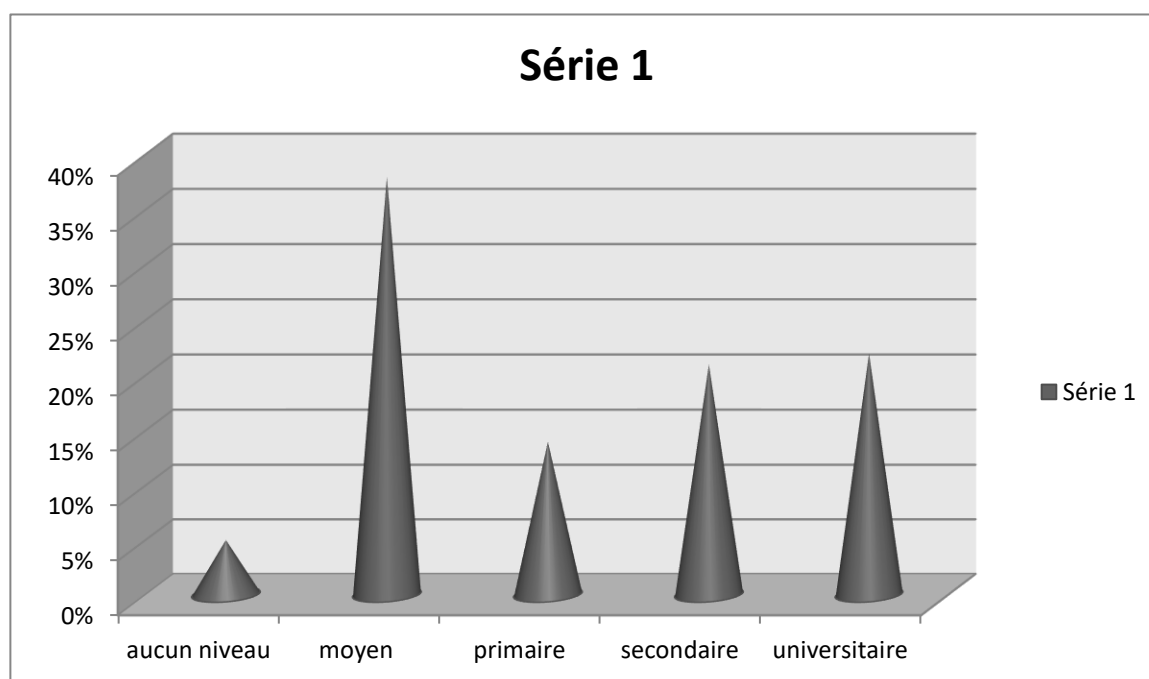


Figure 5: Répartition des patientes selon le niveau d'étude

Nous remarquons que la majorité des femmes enceintes dans cette étude ont un niveau d'étude moyen 38%, les universitaires représentent 22%, 21% et 14% ont un niveau secondaire et primaire et 5% sont illettrées. En fait, au Maghreb, le recul de l'analphabétisme a été accompagné par une amélioration du niveau d'instruction des populations au cours de ces dernières décennies. La proportion de personnes déclarant un niveau d'instruction du supérieur a doublé entre 1994 et 2004. La proportion de femmes déclarant un niveau universitaire est ainsi passée de 2,5 % à 7,9 % pendant la même période. Dans les trois pays, la proportion de recensés déclarant un niveau d'instruction du niveau supérieur est proche ou supérieur à 8 % (Kateb, 2011).

5-4-3 Situation professionnelle

Voir figure suivante.

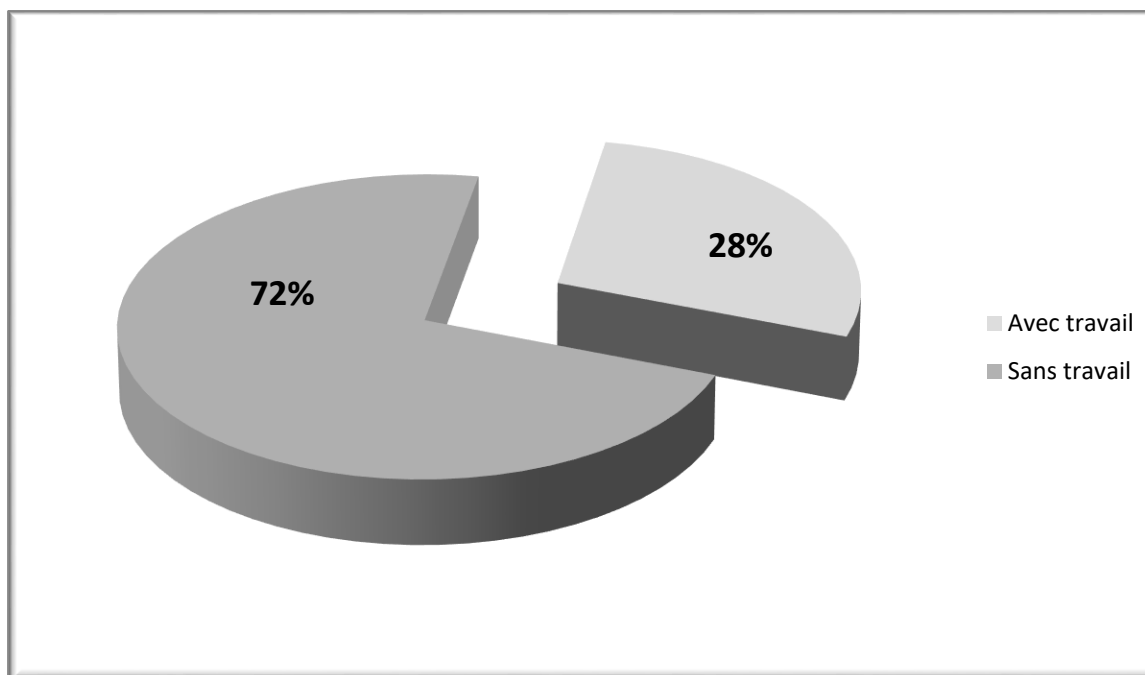


Figure 6 : Répartition des patientes selon le statut professionnel

En ce qui concerne le statut professionnel, nous avons enregistré un pourcentage égal à 28% de femmes qui travaillent. Celles qui sont sans emploi représentent 72%. Cependant, en dépit d'une progression assez timide, voire une stagnation du taux d'activité féminin, l'Algérie assiste à une augmentation significative du volume des femmes actives, élément révélateur de l'évolution de la société, à travers une plus large participation de la femme à la sphère économique", relève l'enquête de l'ONS. (ONS, 2020)

5-5 Paramètres biochimiques

Ils sont illustrés par le tableau suivant.

Tableau 1: Paramètres biochimiques de notre population

Paramètres biologiques	L'unité	Valeurs trouvées	Les normes (laboratoire de la maternité)
Glycémie à jeun	g/l	0,91±0,13	0,70-1,10
Hémoglobine	g/dl	11,47±1,10	11-13
Urée	g/l	0,20±0,46	0,15-0,56
Créatinine	mg/l	7,06±1,15	5,5-13

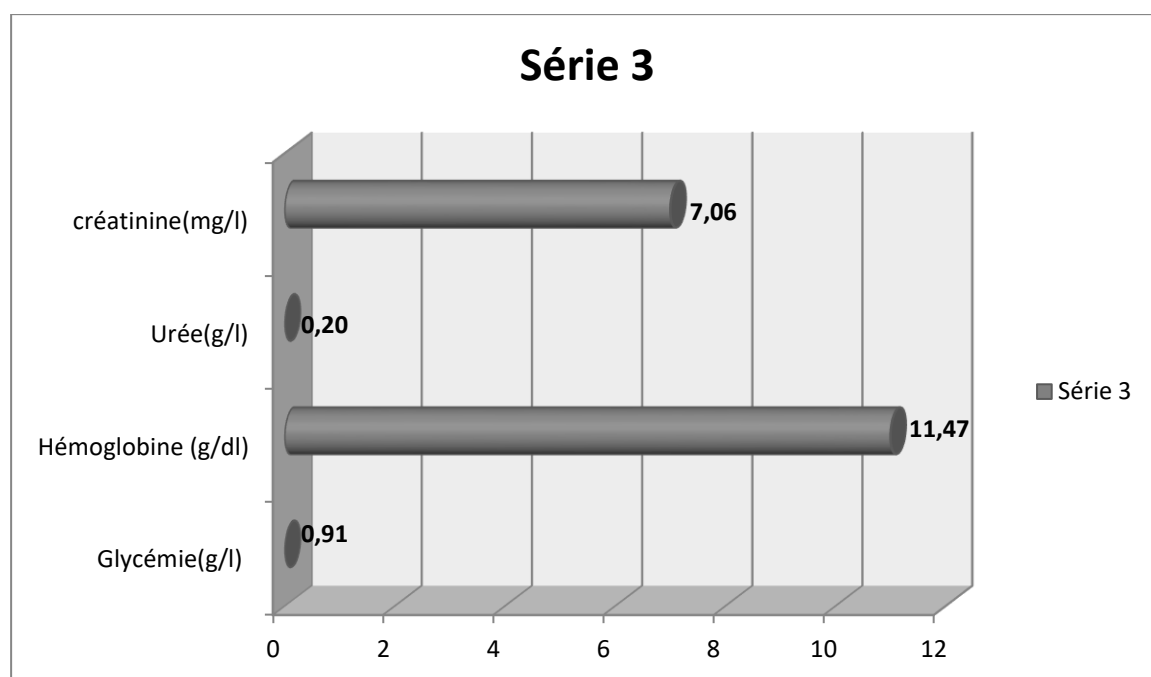


Figure 7: Paramètres biochimiques de notre population

D'après les résultats des analyses biochimiques objectivées ci-dessus, il apparaît que la moyenne de la glycémie est de 0,91 ±0,13g/l. Ces résultats sont conformes à ceux rapportés par l'OMS (0,70-1,10g/l). Notons que nous avons signalé en amont la présence du diabète gestationnel chez notre population avec un pourcentage de (16%) ce qui reflète la bonne prise en

charge de cette complication par les patientes et par la maternité. L'hémoglobine, l'urée et la créatinine sont conformes aux normes. Précédemment, nous avons signalé la présence d'une anémie chez certaines de nos patientes, anémie que nous ne retrouvons plus dans nos valeurs biologiques car ces patientes ont été supplémentées en fer, acide folique et vitamine B12 .

5.6 Paramètres anthropométriques avant la grossesse

Ils sont illustrés par le tableau suivant.

Tableau 2 : Paramètres anthropométriques avant la grossesse

IMC (Kg /m ²)	≤18 ,5	18,5-24,9	25-29,9	≥30
Pourcentage (%)	19%	74%	7%	0%
Classification (OMS,1994)	Dénutrition	Idéal (sujet normal)	Obésité grade 1 (modérée)	Obésité grade2 (sévère)
Classification (CNGOF, 2011)	---	Normal	surpoids	obésité

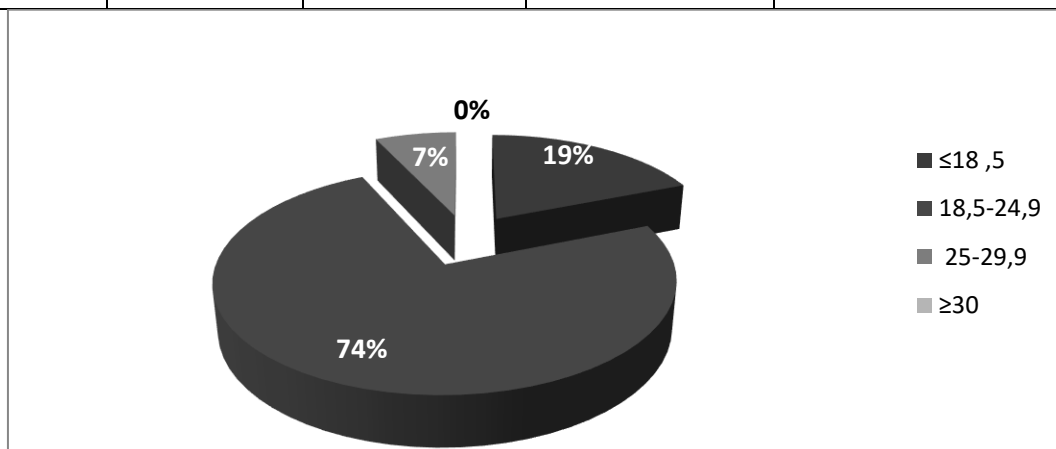


Figure 8 : Paramètres anthropométriques avant la grossesse

19% de notre population était en état de dénutrition avant la grossesse, 7% présentait une obésité modérée. Aucune patiente ne présentait une obésité sévère. Le surpoids peut être à l'origine de pathologies telles que le diabète, l'HTA, ou les maladies cardio vasculaires. En fait, les femmes obèses ont 3 fois plus de risques que les femmes d'IMC normal de souffrir de sévères complications pendant leur grossesse. Le risque de diabète gestationnel est multiplié

par 5 . Le risque d'hypertension est multiplié par 8, 1/5 des pré-éclampsies sont liées à l'obésité (**Most , 2018**).

La dénutrition par carence quant à elle, peut être à l'origine d'une anémie par défaut d'apport en fer ou en vitamines. On estime qu'environ 468 millions de femmes âgées de 15 à 49 ans (30 % de la population féminine totale) sont anémiques, dont au moins la moitié du fait d'une carence en fer. C'est en Afrique que la proportion de femmes anémiques est la plus grande (entre 48 % et 57 %) et en Asie du Sud-Est qu'elles sont les plus nombreuses (182 millions de femmes en âge de procréer et 18 millions de femmes enceintes) (**De Benoist, 2008**).

Notre avions projeté de noter la prise de poids de chaque patiente mensuellement afin de la comparer à l'IMC pré gravidique seulement nous n'avons pas pu la faire car nous avons du interrompre notre stage à cause des circonstances particulières qui prévalent cette année.

CONCLUSION

Conclusion

Le présent travail que nous avons réalisé au niveau de la maternité de Sidi Bel Abbés entrant dans le cadre d'une évaluation du statut nutritionnel des femmes enceintes en période prénatale, par l'évaluation des variables socioéconomiques, la détermination des paramètres anthropométriques et des analyses biologiques nous a permis de conclure ce qui suit :

* 86 % des femmes étaient au 3ème trimestre de grossesse ;

* 72% des patientes étaient sans emploi;

*La majorité des femmes présentaient des pathologies (77%). La fréquence de l'anémie était de 45% avant supplémentation.

*74% des femmes avaient un IMC normal tandis que 7% seulement présentaient un surpoids.

Il faut bien noter que les bonnes habitudes alimentaires ainsi qu'une éducation et les conseils nutritionnels permettent un apport nutritionnel suffisant pouvant favoriser une grossesse normale sans complication ni pathologies, ni carences, pour qu'une mère puisse offrir à son enfant les besoins alimentaires nécessaires pour naître et grandir en santé.

Nous aurions souhaité effectuer une enquête plus exhaustive (effectif plus important, enquête alimentaire qui aurait bonifié notre travail, analyses biochimiques plus performantes telles que celle de l'albumine qui nous aurait renseigné sur l'état nutritionnel des patientes de façon plus précise..) mais vu les circonstances particulières qui prévalent cette année, nous nous sommes contentées des données que nous avons pu collecter au cours de notre court stage.

Références bibliographiques

- Anonyme . Anémie :causes et traitement. OMS, 2019
- Apfelbaum M et romon M et all ;2009, diabétique nutrition ;7eme édition .
- Alexander Set debiève Fet all ?2009, guide de consultation prénatale
- Arques S, 2018,albumine dériquer et maladies cardiovasculaire ;une revue approfondie de la littérature ,N°9
- Arouques M,2018 ,prise en charge de l'hypertension artérielle chez la femme enceinte pour vue obtenir le diplôme l'état de docteur thèse en pharmacie faculté de pharmacie Marseille

- Belgharbi N, Célibat en Algérie : 11 millions de femmes sur 18 espèrent un conjoint.Disponible sur: <https://www.dmalgerie.com/actualite/3690/> 2008

- Buffet C et vatier C ,2010 ,endocrinologie diabétologie nutrition .
- Belon J.P et Faure S et all ,2013 , pathologies et thérapeutiques commentées
- Baudim N et laforge V ,2003 ; l'épreuve écrite de biologie nutrition alimentation ;édition : marketing.
- Bruno B,2014,malnutrition et sous alimentation N466
- Bertin B ,Schneider Set all ,2011,nutrition ,college les enseignants du nitrition ,les cours de L2 ,L 3 médecine , edition :Elsevier Masson
- Courbiere B et carcopino X , 2014, gynécologie obstétriques ;édition 2014 .
- Chereau E et C Lefeve J,2006 ; gynécologie obstétrique éditions vernazobres –grego
- Cecon E,2016, dénutrition de l'adulte hospitalisé ;évaluation et conséquences ,these pour le diplôme d'état de docteur en médecine ,université parais Diderot .paris 7
- Claire D, 2008, alimentation et grossesse ca bouge dans les assiettes,mémoire de l'école de sage femme de Metz .
- Calop J et Limât S et all ,2008,pharmacie clinique et thérapeutique ,3eme édition entièrement revue .
- Cano N,et Constantza –dufetel J di ,1987 ,transphyréine (pré albumine)sérique N7-15
- Christian Aet Frédéric Z,2014 ,evaluation de l'état nutritionnel N465
- De Benoist B, McLean E, Egli I, Cogswell M (eds). Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005: WHO global database on anaemia. Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2008.
- Favier M et Hininger F,2005,zinc et grossesse thérapeutiques
- HAS.2009; Grossesses à risque : orientation des femmes enceintes entre les maternités en vue de l'accouchement.
- Hassan A er Ahmat Y,2019, prévalence de la malnutrition chez la femme enceinte ,mémoire pour l'obtention du diplôme master en sciences alimentaire ,université Abdelhamid ibn badis Mostaganem
- Jacovetti C et RegazziR ,2012,adaptation métaboliques au cours de la grossesse ,vol 6,N°4
- Jacotot B et lepacro J-cl ,1992,nutrition et alimentation ,édition masson

- Kateb K. Scolarisation féminine massive, système matrimonial et rapports de genre au Maghreb. Revue Genre Sexualité et Société, 2011
- Legroux M, 2010, dépistage et prise en charge de l'anémie des grossesses à bas risque, diplôme l'état de sagefemme, université d'angers, école de sage femme rene rouchy
- Leblanc J- et Ermenault P et all, 2003, les fondamentaux du cyclisme
- Mimouni _ Zerguini S 2010, le livre de la grossesse et l'accouchement.
- Most D; Obésité et grossesse : quels sont les risques ? 2018.
- OMS, 1995, rapport d'un comité OMS (organisation mondiale de la santé d'experts), utilisation et interprétation de l'anthropométrie, OMS, série de rapport technique (1995)
- Oussedik, F., (éd.), 2008, Femmes et fécondité en milieu urbain. CREAD, FNUAP.
- Ouazzi F et Ousaid N, 2015, étude de quelques paramètres biochimiques chez la femme enceinte, mémoire en vue de l'obtention du diplôme de master, université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou.
- ONS. Plus de femmes sur le marché du travail, 2020. Disponible sur: <https://www.liberte-algerie.com/actualite/plus-de-femmes-sur-le-marche-du-travail-112462/print/1>
- Rahmani A et Belkacem I, et all, 2018, ane Most D; Obésité et grossesse : quels sont les risques ? 2018.
- mie et grossesse, mémoire pour l'obtention du diplôme de médecine, université Abou-Baker Belkaid Tlemcen
- Singer M, 2011, évaluation de l'information des femmes enceintes sur l'équilibre alimentaire et le gain pondéral, mémoire pour l'obtenir le diplôme de l'état de sage femme, université Paris Descartes, (compétition cyclospor)
- Touati –Mechri dj, 2011, statut nutritionnel et sociodémographique d'une cohorte de femmes enceintes d'Elkhroub (Constantine, Algérie) répercussion sur le poids de naissance du nouveau-né (année 2002), thèse doctorat en science alimentaire, sur université Mentouri
- Kouira R et Djebbari A, 2015, statut nutritionnel et socioéconomique de la femme enceinte à Constantine, mémoire présentée en vue de l'obtention du diplôme de master, université de frères entouri Constantine.
- Zairi N, 2018, évaluation de l'état nutritionnel d'une population de femme enceinte hospitalisée au niveau de CHU d'Oran, mémoire pour l'obtention du diplôme de master 2 en biologie, université Djilali Liabes Sidi Bel Abbès.

Biblio net

@1 <https://www.semainesgrossesse.com/l'alimentation-pendant-le-premier-mois-de-grossesse.html>

@2 [www.sagesse-sante.fr /protéine /](http://www.sagesse-sante.fr/protéine/)

@3 [anaca 3 .com /blog /les glucides-font –ils –grossir/](http://anaca3.com/blog/les-glucides-font-ils-grossir/)

@4 maternio.com/266-jours-de-grossesse