

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة محمد بوضياف/المسيلة

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF DE M'SILA



FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE ET BIOCHIMIE

MEMOIRE : MASTER ACADEMIQUE

FILIERE : BIOLOGIE

OPTION : ANALYSES BIOCHIMIQUES

Présenté par

TAYAR Sara & KECHIDA Kheireddine

Thème :

Evaluation et suivi de l'état sanitaire d'un échantillon de 200 patients diabétiques dans la région de Bou-Saada, Algérie

DEVANT LE JURY :

Dr. KHENICH Hakim

Université de M'sila

Président

Dr. REGGAMI Yacine

Université de M'sila

Examineur

Dr. BOUAZZIZ Samia

Université de M'sila

Examinatrice

Dr. CHERIF Kamel

Université de M'sila

Encadreur

Promotion : 2019-2020

Remerciement

Ce travail est l'aboutissement d'un dur labeur et beaucoup de sacrifices, nos remerciements vont d'abord au CREATEUR de l'univers « DIEU » qui nous a doté d'intelligence et nous a maintenu en santé pour mener à bien cette année d'étude.

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui on voudrait témoigner toute notre reconnaissance.

*On voudrait adresser toute notre gratitude au directeur de ce mémoire, monsieur **CHERIF Kamel**, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses conseils judicieux, qui ont contribué à alimenter nos réflexions.*

*Nous tenons également à remercier le président et les membres du jury: **Mr KHENICHE Hakim** et **Mr RAGGAMI Yassine** d'avoir accepté de présider ce modeste travail et à cette occasion, nous adressons nos sincères remerciements et nos reconnaissances aux professeurs qui ont participé à notre réussite en l'occurrence: **Mr BENKHALED ·AR, MME BOUDJLEL ·A ET Mr BELABESS ·H***

On voudrait également être reconnaissant à l'association des diabétiques « Dar El Chiffa » de Bou Saada et c'est grâce à la contribution et le dévouement du personnel de cette association qui nous ont permis avec leurs précieux conseils de maîtriser aisément notre sujet, de dévoiler ses secrets.

*Nos remerciements vont aussi au médecin généraliste **DALI ·N** et au diabétologue **BEN CHLALLI ·R** dont nous avons apprécié leurs conseils tout au long de notre stage.*

*Sans oublier la participation des différents laboratoires d'analyse médicale tels que: **HOUHOU, KHATIBI, CHERIF, HADJI, BOUCHEAALA, BOUDIAF**, et auxquels nous leur adressons nos sincères remerciements pour leurs contributions bénévoles, ce qui nous a facilité la tâche de nos travaux.*

Dédicace

« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries » Marcel Proust

A mes parents Aissa et Nedja qui représentent un symbole de sacrifice, de tendresse et d'amour, Vous avez comblé ma vie de tendresse d'affection et de compréhension. Rien au monde ne pourrait compenser les efforts et les sacrifices que vous avez consentis pour mon bien être, et la poursuite de mes études dans des bonnes conditions.

Je remercie mes parents qui se sont dévoués corps et âme tout au long de ma scolarité et particulièrement ces dernières semaines dans ma préparation des travaux de synthèse et je crie haut et fort que leurs conseils, représentent pour moi une ligne de conduite pour mener à bien mes travaux et dans l'avenir (éventuelle profession) ou je représenterai intégralement l'image des conseils reçus de mes chers parents et je prie DIEU, le tout puissant, de leur accorder sa miséricorde.

MAMAN:

M: Modèle, A: attentive, M: Merveilleuse, A: Apaisante, N: Naturelle

PAPA:

P: Pilier, A: Attentif, P: Paix, A: Ami

A mes chers frères Hamza, Rabah, Sadek et mon beau-frère Lamine, Aucune dédicace ne saurait exprimer ma reconnaissance, à sa juste valeur et le profond amour que je leur porte. Puisse DIEU, leur procurer santé, bonheur et longue vie.

A Mes chères sœurs Fahima et ma belle-sœur Siham; je vous remercie beaucoup pour votre gentillesse, votre bonne humeur et la chaleur familiale avec laquelle vous m'avez entouré, que DIEU vous garde et vous protège.

A mes neveux et nièces Mohamed El Hadi, Jihane, Wissal, Aya Léa, Mohamed El Rayan.

A ma grand-mère Fatima Oumima, qui a toujours prié DIEU de me donner la force et la volonté afin de terminer mon parcours et qu'elle repose en paix INCHA ALLAH. Ton éclat de rire sonne à mes oreilles toujours en pensant à toi et à nos bêtises communes. Mes larmes couleront de mes yeux, comme aujourd'hui, même si je sais que tu ne voudrais pas que je pleure. Alors je serais forte et je t'imaginerai me sourire de là où tu es INCHA ALLAH.

A mon quatrième frère Kheireddine, je te remercie infiniment pour les inoubliables cinq années universitaires passées ; je me rappellerai toujours de tous les bons moments que nous avons partagés ensemble et qui resteront graver dans ma mémoire.

A mes tantes Fadila, Zohra et Reguia.

A Toutes les familles: TAYAR et DALI.

A Mes amis en l'occurrence: Chaima, Fatima, Oumaya et Hamza Nadjib.

A tous mes voisins et voisines ainsi qu'à toutes les personnes qui y ont participé de près ou de loin et m'encourageant à la réalisation de ce travail.

Je leur souhaite une vie meilleure, prospère pleine de réussite, de bonheur, de joie et surtout de santé.

Sara

Dédicace

Du profond de mon cœur et de sentiment plein d'amour, de sincérité et fidélité, je dédie ce modeste travail

A ma chère mère

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consentis pour mon instruction et mon bien être

A mon cher père

Qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études, Je vous remercie pour tous le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

A mes frères; Bilal et Amine à mes chères amis Moftahe et

Ahmed qui me soutient

A mes sœurs Fatima et Rihab

A toutes les familles Kechida et Baali pour leurs aides et

Supports.

Je n'oublie pas de remercier ma collègue Sara et ses efforts ainsi que son père Aissa pour leurs appuis et encouragements miséricordes ainsi que pour leur aide dans la rédaction, merci beaucoup.

A mes amies qui ont cru en moi et qui ont toujours encouragé, et avec qui j'ai passé des années inoubliables

A toute la promotion de Biochimie appliquée, tous mes enseignants et à tous ceux qui nous sont chers

Et enfin, à tous ceux que ma réussite leur tient à cœur.

KHEIREDDINE

Résumé

200 malades affiliés à l'association des diabétiques Dar El Chiffa de Bou Saada, ont fait l'objet d'une enquête sur leur statut socio-économique et sanitaire par l'élaboration d'un questionnaire, leur profil staturo-pondéral par la mesure des paramètres poids, taille et périmètre abdominal, par ailleurs la tension artérielle et la glycémie ont été également mesurés, 51 d'entre eux ont fait le dosage de l'hémoglobine glyquée (HbA1c).

Dans la présente enquête notre échantillon se répartit entre 52% de diabétiques hommes et 48% de diabétiques femmes.

La fréquence de diabète apparaît sous ses deux formes : la première représente DT1 avec 30% des diabétiques dont leur IMC est égale (25,764 kg/m) et la seconde forme DT2 avec 70% des malades ayant une IMC de (27,951Kg/m²), il résulte que la moyenne des valeurs d'HbA1c de DT1 a 9 % (soit 33,33%) est élevée par rapport au DT2 qui est de 8% (soit (66,67%).

La corrélation entre l'HbA1c et la glycémie à jeun exprime une relation positive ($r=0,1565$) dont la moitié des diabétiques ne respectent pas le contrôle glycémique, des troubles cardiovasculaires et ophtalmologiques surgissent majoritairement (34 et 33% respectivement).

Nous concluons que l'historique glycémique des diabétiques est perturbé, ou un suivi médical est fortement conseillé pour limiter ce fléau.

Mots-clés : Diabète, Diabète de type 1, Diabète de type 2, hémoglobine glyquée.

الملخص

تم إنشاء جمعية لمرضى السكر دار الشفاء ببوسعادة، قمنا بدراسة عينة مكونة من 200 مريض خضعت فيه للإجابة على إستبيان يظهر فيه وضعهم الاجتماعي والاقتصادي وكذلك الوضع الصحي من خلال معرفة الطول والوزن عن طريق قياس معايير الوزن ، الخصر ومحيط البطن ، علاوة على ذلك تم قياس ضغط الدم ونسبة السكر في الدم ، وتم اختيار 51 من المجموعة لتحديد HbA1c. في المسح الحالي ، 52٪ من مرضى السكر هم من الرجال و 48٪ من النساء. يظهر تواتر مرض السكري في شكلين: الأول يمثل T1D مع 30٪ من مرضى السكر الذين يكون مؤشر كتلة الجسم لديهم متساويًا (25.764 كجم / م²) والثاني يمثل T2D بنسبة 70٪ من المرضى أو مؤشر كتلة الجسم لديهم (27.951 كجم / م²)، ينتج عن ذلك أن متوسط قيم HbA1c لـ T1D هو 9٪ (أي 33.33٪) وهو مرتفع مقارنة بـ T2DM وهو 8٪ (أي 66.67٪).

إن العلاقة بين HbA1c ونسبة السكر في الدم أثناء الصيام تعبر عن علاقة إيجابية ($r = 0.1565$) حيث لا يلتزم نصف مرضى السكر بالتحكم في نسبة السكر في الدم ، وتنشأ اضطرابات القلب والأوعية الدموية والعيون في الغالب (34 و 33 ٪ على التوالي). نستنتج أن تاريخ مرضى السكري مضطرب، و يوصى بشدة بالمراقبة الطبية للحد من هذه الآفة.

الكلمات المفتاحية: سكر ,سكر نوع اول ,سكر نوع ثاني ,خضاب الدم المخزن.

Abstract

An association of diabetics « Dar El Chiffa » was created in Bou-Saada, 200 patients were the subject of a survey on their socio-economic status by the elaboration of a questionnaire, their height, weight profile by the measurement of height, weight and abdominal perimeter, blood pressure and the glycemia parameters were also measured, 51 of the group were selected for the determination of HbA1c.

In the present survey we notice 52% of diabetics were men and 48% woman.

The frequency of diabetes appears in two forms; the first one represents DT1 with 30% of diabetics whose IMC is equal (25, 764 kg/m²) and the second form DT2 with 70% of patients where their IMC is (27, 951 kg/m²), it results that the average of the HbA1c values, of DT1 to 9% (or 33, 33%) is high compared to DT2 which is of 8% (or 66, 67%).

The correlation between HbA1c and the glycemia in an empty stomach expresses a positive relationship ($r= 0, 1565$) in which half of the diabetics do not respect glycemic control, cardiovascular and optalmological disorders mainly arise (34 and 33%) respectively.

We conclude that the glycemic history of the diabetics is disturbed, where a medical monitoring is strongly recommended to limit this scourge.

Key words: Diabetes, diabetes type 1, diabetes type 2, HbA1c,

TABLE DES MATIERE

Résumé

Liste des abréviations

Liste des figures

Introduction.....1

Partie Théorique

I. Diabète type 1 et 2

1. Définition de diabète	3
2. Types de diabète.....	3
2.1. Diabète type 1 (DID: diabète insulino-dépendant).....	3
2.2. Diabète type 2 :(DNID: diabète non insulino-dépendant).....	3
2.3. Diabète gestationnel.....	3
2.4. Diabète secondaire.....	4
2.4.1. Le diabète lié par un défaut génétique	4
2.4.2. Le diabète induit par une molécule toxine ou médicamenteuse.....	4
3. La structure d'insuline.....	4
4. Les facteurs de risque	4
4.1. Les facteurs de risque du diabète de type 2	4
4.1.1. Facteurs génétique	4
4.1.2. L'obésité	5
4.1.3. L'activité physique.....	5
4.1.4. Hypertension artérielle	6
4.1.5. Facteur environnementaux	5
4.1.6. Sédentarité	5
5. les complications	6
5.1. Complications aiguës	6
5.1.1. Hyperglycémie	6
5.1.2. Hypoglycémie	7
5.2. Les complications chroniques	7
5.2.1. La microangiopathie diabétique	7
5.2.1.1. La rétinopathie diabétique (RD)	7

5.2.1.2. La néphropathie diabétique (ND)	7
5.2.1.3. La Neuropathie diabétique	8
5.2.1.4. Le pied diabétique	8
5.2.2. La macroangiopathie diabétique	8
5.2.2.1. Maladie cardio-vasculaire	8
6. Diagnostic	9
6.1 Glycémie à jeun	9
6.2 Test d'hyperglycémie provoquée oralement (HGPO)	9
6.3 La glycémie post prandiale (GPP)	10
6.4. Le test de charge glucidique	10
7. Traitement	10
7.1. Diabète type1	10
7.2. Diabète type2.....	10
7.2.1. L'activité physique	11
7.2.2. Le traitement médicamenteux	11
7.2.2.1. Les antidiabétiques oraux	11
7.2.2.2. Les insulinosécreteurs.....	11
7.2.2.3. Les insulino-sensibilisateurs.....	11

II. L'hémoglobine glyquée

8. Les étapes de la glycation.....	12
8.1. La première étape.....	12
8.2. la seconde étape.....	12
8.3. La phase suivante.....	12
8.4. Le stade final.....	13
9. Les avantages et les inconvénients de l'hémoglobine glyqué.....	13
9.1. Les avantages	13
9.2. Les inconvénients	13

Partie Pratique

I. Matériel et Méthode

A:Matériels.....	16
B: Méthodes.....	16
Choix de l'échantillon.....	16

II. Résultats et discussion

1. Prévalence de diabète.....	17
1.1. Selon le sexe.....	17
1.2. Répartition des sujets diabétiques selon le types du diabète et le sexe.....	18
1.3. Répartition selon l'âge et le sexe.....	18
1.4. Répartition selon l'âge et le type de diabète.....	20
1.5. Répartition selon la durée de diabète.....	20
1.6. Répartition selon les valeurs de glycémie à jeun.....	21
1.7. La répartition selon les valeurs de l'hémoglobine glyquée.....	22
1.8. Répartition selon le respecte de suivi médicale.....	22
2. Diabète et complications relatant	23
2.1. Comparaison selon les types de complication.....	23
3. La fréquence des diabétiques selon le degré d'activité physique.....	24
4. La fréquence des diabétiques selon le niveau d'éducation.....	25
5. le diabète et l'hémoglobine glyquée.....	26
5.1. Répartition des valeurs d'hémoglobine glyquée.....	26
5.2. L'influence de stress sur les valeurs de l'hémoglobine gluquée.....	26
5.3. L'impact de tabac sur l'hémoglobine glyquée.....	27
6. Corrélacion entre le profile glycémique et les valeurs d'hémoglobine glyquée.....	28
7. Comparacion des sujets diabétiques selon les paramètres physiques.....	28
7.1. Selon les paramètres épidémiologiques.....	28
8. Répartition de l'obésité selon le sexe.....	30

9. La distribution des diabétiques selon l'hypertension artérielle.....31

10. Répartition des diabétiques selon les divers caractères personnel31

Conclusion.....32

Références bibliographie

Les annexes

LISTE DES ABREVIATION

AGE	: Advanced glycation and products
AINS	: Anti-inflammatoires non stéroïdiens
AVC	: Accident vasculaire cérébral
CML	: Nε-(carboxyméthyl) lysine ou plus simplement carboxyéthyllysine
DID	: Diabète insulino-dépendant
DNID	: Diabète non insulino-dépendant
DT1	: Diabète type 1
DT2	: Diabète type 2
GLUT2	: Le transporteur de glucose 2
GLUT4	: Le transporteur de glucose 4
GPP	: glycémie post prandiale
HBA1C	: Hémoglobine glyquée
HbF	: L'hémoglobine fœtale
HGPO	: Hyperglycémie provoqué par voie orale
HTA	: Hypertension artériel
IMC	: Indice de masse corporelle
ND	: La néphropathie diabétique
NDDG	: Le National Diabètes Data Group
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
OSE	: Glucose
PD	: Le pied diabétique
RD	: La rétinopathie diabétique

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : La structure d'insuline.....	4
Figure 2 : Les complications.....	9
Figure 3 : Un schéma représente les étapes de la glycation	15
Figure 4 : Distribution du diabète chez les femmes et les hommes	17
Figure 5 : La distribution du diabète chez des sujets femmes et hommes.....	18
Figure 6 : Distribution des sujets diabétiques étudiés selon les tranches d'âges.....	19
Figure 7 : L'apparition de diabète selon les tranches d'âge.	20
Figure 8 : La répartition selon la durée de diabète.	21
Figure 9 : Répartition des diabétiques en fonction de la glycémie à jeune.....	21
Figure 10 : Distribution des sujets diabétiques selon l'HBA1C.	22
Figure 11 : Répartition des diabétiques selon le suivi médical... ..	23
Figure 12 : La répartition des complications selon le type de diabète.	24
Figure 13 : La répartition des sujets diabétiques selon le type de complication.....	24
Figure 14 : Répartition des diabétiques selon l'activité physique.....	25
Figure 15 : Répartition des patients selon le niveau d'instruction.....	25
Figure 16 : Distribution des valeurs de l'HBA1C.....	26
Figure 17 : Répartition des valeurs d'HBA1C selon le stress.....	27
Figure 18 : Répartition des valeurs de l'HBA1C selon la consommation du tabac.....	27
Figure 19 : Corrélation entre les taux d'HBA1C et la glycémie à jeun.....	27
Figure 20 : Répartition des valeurs d'indice de masse corporelle (IMC) selon le type de diabète.....	28
Figure 21 : Comparaison selon le périmètre abdominal.....	29
Figure 22 : Comparaison selon le poids.....	29
Figure 23 : Comparaison selon la taille.....	29
Figure 24 : Répartition le degré de l'obésité selon le sexe.....	30
Figure 25 : Répartition des diabétiques selon l'HTA.....	31
Figure 26 : Répartition des diabétiques selon les caractères personnels	31

Introduction

Le diabète est une pathologie chronique incurable voire lourde de conséquences dont l'incidence a beaucoup augmenté ces dix dernières années (**Scheen et Paquot, 2012**). Cette maladie est le résultat de 2 facteurs indépendants soit le pancréas ne parvient pas à produire suffisamment l'hormone d'insuline (hormone hypoglycémisante), soit qu'elle est utilisée inefficacement par l'organisme. L'insuline agit comme une clé qui permet aux cellules de l'organisme d'absorber le glucose et de l'utiliser comme source d'énergie.

Le diabète ne touche pas que les pays développés, il est également prévalent dans les pays pauvres et les pays émergents dont l'Algérie.

En Algérie, Bou Saada connaît ces dernières années une augmentation du nombre des diabétiques, la plupart d'entre eux sont des démunies nécessitant en plus de la prise en charge médicale, un accompagnement social et psychologique leur permettant de mieux affronter cette maladie chronique. C'est pour répondre à ce besoin qu'a été créée l'association des Diabétiques **Dar El Chiffa à (Bou-Saada le 3 octobre 2001)** dont les principaux objectifs sont :

- Prise en charge totale du diabétique (soins, distributions gratuite des médicaments disponible, orientation, éducation, consultation médicale, prévention des complications).
- Sensibilisation des autorités envers cette partie de la population qui ne cesse de croître dans notre commune.
- Sensibilisation du personnel médical, paramédical, pharmaciens et ainsi que tout autre citoyen sur l'ampleur de cette maladie.
- Organisation des journées d'information et d'étude sur le sujet.
- Célébrer la journée mondiale du diabète.
- Organiser des colonies de vacances pour jeunes diabétiques.

Cette association regroupe 3000 personnes originaires de la commune de **BOU-SAADA** et ces environs. Elle est encadrée par une équipe de bénévoles de différentes spécialités qui prodiguent des conseils et accompagnement aux patients, relatifs au traitement du diabète :

santé, alimentation, activité physique, contrôle différents paramètres (mesure de glycémie et de l'HTA.), distributions des médicaments.

Le diabète non suivi est la source de nombreuses complications pathologiques graves, c'est pour cette raison qu'il est important de contrôler les paramètres biologiques liés au métabolisme glucidique et lipidique. Le dosage de l'HBA1C est considéré comme étant un paramètre essentiel de la surveillance glycémique et il permet d'avoir une vision impartiale du statut glycémique moyen mais ayant un sens prédictif des complications futures.

Le but de cette étude est de **déterminer le type et les caractéristiques épidémiologiques du diabète dans un échantillon de patients** reçu au niveau du siège de l'association des diabétiques Dar Echiffa de Bou Saada par l'élaboration d'un questionnaire et une analyse des paramètres biologiques gluco-lipidique sur un échantillon des patients diabétiques (N=200). L'HBA1C est également réalisée sur un groupe de cet échantillon (N'=51) en le comparant aux valeurs anciennes répertoriés dans leurs dossiers médicaux. L'évolution L'HBA1C chez les diabétiques (type 1 et type 2) permet de suivre et surveiller les patients ce qui permet d'orienter le patient vers un médecin spécialiste afin de le sensibiliser sur les conséquences fatales issues de l'élévation de l'HBA1C

Le dosage de l'HBA1C associé à un questionnaire englobe le mode de vie (régime alimentaire, tabagisme, activité physique, stress, l'âge) adressé aux malades et après consultation de leurs dossiers médicaux, nous permet de déterminer le statut social et sanitaire de ces malades et par conséquent de mettre en place une meilleure prise en charge préventive.

Le personnel de l'association fournit des efforts considérables afin de permettre aux malades sans instruction une meilleure compréhension des médicaments relatifs à leur maladie, selon les moyens disponibles, qui répondent au mieux à leurs besoins.

Le diabète est une maladie grave et incurable. Mais, on peut minimiser ces conséquences néfastes pour peu que l'on améliore la qualité de vie des personnes diabétiques. Il est admis que le contrôle permanent de la glycémie, une alimentation saine et équilibrée et une certaine d'activité physique (la marche, la natation, ...etc.) contribuent de maintenir la santé du malade et lui permettre de vivre une vie décente.

PARTIE THEORIQUE

1. Définition de diabète

Le diabète est une maladie très répandue en Algérie et son incidence ne cesse de s'accroître au fil des ans. Elle se manifeste par une forte accumulation de glucose dans le sang. Elle survient lorsque le pancréas perd sa capacité de produire de manière suffisante l'insuline nécessaire ou bien lorsque l'organisme n'est pas capable de l'utiliser de façon efficace. Cette hormone (l'insuline) permet au glucose contenu dans les aliments de pénétrer aisément dans les cellules de l'organisme où il est transformé en énergie voulue au bon fonctionnement de l'individu. Chez une personne atteinte de diabète, le glucose n'est pas absorbé correctement et continue de circuler dans le sang (hyperglycémie), endommageant ainsi peu à peu les tissus. Ces dommages peuvent entraîner des complications invalidantes mettant la vie de la personne en danger (**Han Cho et al.,2013**).

2. Types de diabète

2.1. Diabète type 1 (DID: diabète insulino-dépendant)

Défini comme étant un problème auto-immune qui attaque les cellules betas de l'îlots de Langerhans (pancréas) pour des raisons qui ne sont pas clairement établis et par conséquent la sécrétion de l'insuline est nulle.(**Han Cho et al.,2013**).

2.2. Diabète type 2 :(DNID: diabète non insulino-dépendant)

Est une anomalie non auto-immune gouvernée par une insulino-résistance et qui se caractérise par une insuffisance de captation lors de la charge en glucose au niveau des muscles donc il va réduire la capacité de l'insuline 0 obtenir une réponse maximal au niveau de ces organes cibles (**Pillon et al., 2014**).

2.3. Diabète gestationnel

C'est un déséquilibre temporaire que l'on dépiste au cours de la grossesse, caractériser par une intolérance en glucose et qu'il peut être l'origine de complications pour le bébé, ainsi pour la maman, mais généralement disparaît après l'accouchement mais il peut s'installer définitivement pour donner naissance au diabète de type 2 s'il n'est pas soigné à temps.(**HAS, 2014**).

2.4. Diabète secondaire

D'autres types du diabète peuvent surgir mais peu courants sont connus sous des formes définies génétiquement ou associées à d'autres maladies ou encore à l'usage abusif des médicaments.

2.4.1. Le diabète lié par un défaut génétique

2.4.2. Le diabète induit par une molécule toxine ou médicamenteuse

Bétabloquants, corticoïdes, interférants, antirétroviraux.

3. La structure d'insuline

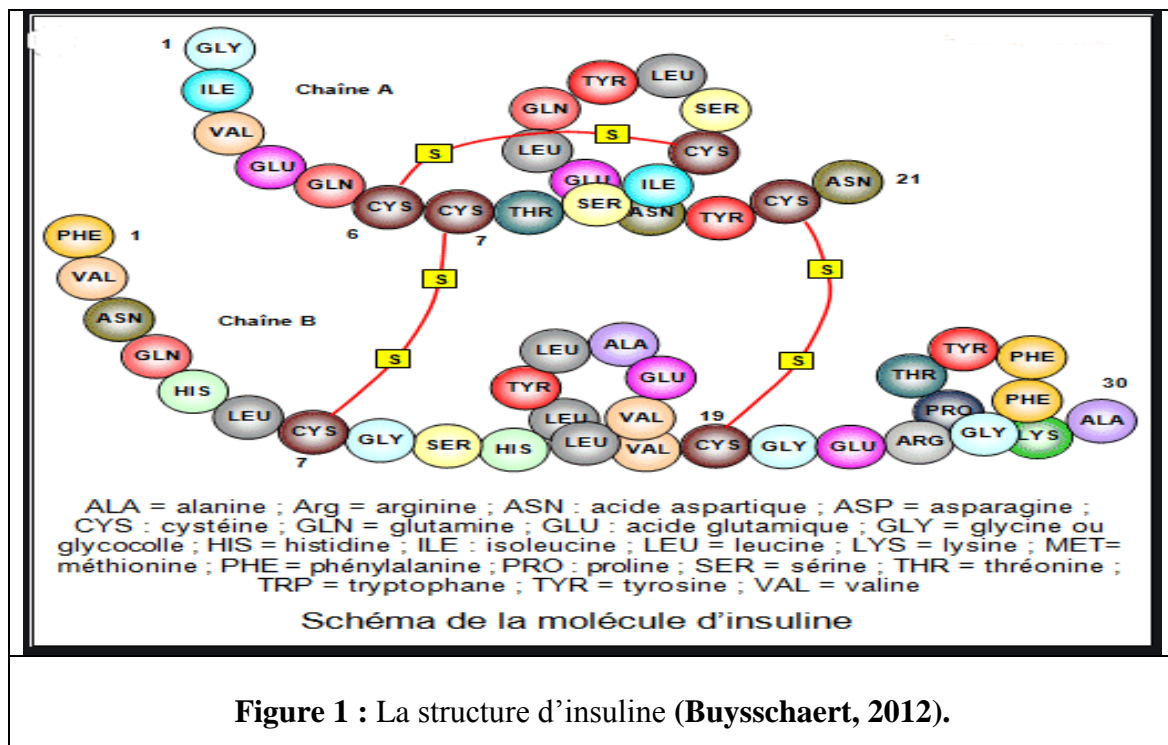


Figure 1 : La structure d'insuline (Buyschaert, 2012).

4. Les facteurs de risque :

4.1. Les facteurs de risque du diabète de type 2 :

4.1.1. Facteurs génétique :

Le diabète de type 2 est une maladie à prédisposition génétique (Auberval, 2010). Le risque de développer la maladie est de 30% avec un parent atteint de diabète de type 2 et par contre plus 70% si les deux parents le sont (Féry et Paquot, 2005 ; Monnier, 2010). De même, 25% des frères et sœurs d'un diabétique de type 2 sont ou seront atteints et chez les vrais jumeaux, si l'un souffre de diabète, l'autre présente un risque de presque de 100% d'être touché.

Nombreux gènes sont prédisposés d'attraper des mutations soit au niveau des gènes responsables de la production d'insuline ou de son récepteurs, ou bien d'autres mutations qui touchent les transporteurs de glucose (GLUT 2 pour les cellules B et GLUT 4 pour les cellules musculaires) (**Buyschaert, 2012**).

4.1.2. L'obésité :

De nos jours, on constate une nette amélioration du niveau de vie des gens pour le meilleur mais malheureusement avec le problème de sédentarisation de nos villes ; ouvrier, l'employeur est obligatoirement dirigé vers les fastfoods dont les menus ne sont pas adaptés qui sont l'origine de l'obésité, du stress dans le travail monotone d'où le risque de développer le diabète de type 2. (**Fève et al., 2006**).

L'obésité est caractérisée par un état chronique où le tissu adipeux ne peut plus stocker de façon normale les triglycérides ce qui a pour conséquence le dépôt de ces lipides dans des compartiments autres que ceux dévolus à cette fonction, comme le tissu adipeux viscéral, les muscles, le foie, le cœur et le pancréas (**Auberval, 2010**).

L'obésité joue un rôle majeur par le biais de l'insulino-résistance. C'est surtout la répartition androïde des graisses, c'est pour cela 80% des personnes atteintes de ce type de diabète présentent un excès pondéral (**Monnier, 2010**).

Une perte ou un gain de poids sont étroitement corrélés à des variations de sensibilité à l'insuline, ce qui constitue un argument fort en faveur d'une relation de cause à effet entre l'obésité et insulino-résistance (**Arner, 2003 ; Jennifer, 2004 ; Grundy, 2004**).

4.1.3. L'activité physique :

Les coutumes de vie actuelle se caractérisent par une inactivité physique et un manque d'exercice croissant (**Fève et Bastard, 2006**).

L'activité physique est obligatoire pour toute personne, elle l'immunise de la survenue du diabète de type 2 car elle améliore la sensibilité des tissus à l'insuline et donc présente un effet protecteur (**Alexis, 2014**).

Une étude a été réalisée en 1990 sur une large cohorte de 5990 hommes, pendant 14 ans et a montré que la relation entre l'activité physique et l'apparition du diabète de type 2 est proportionnelle et elle est diminuée de 6% lorsque l'activité physique est modérée régulièrement (**Helmrich et al., 1991**).

4.1.4. Hypertension artérielle :

L'association HTA et diabète présente un risque majeur de morbidité et mortalité afin de réduire ce risque l'utilisation des médicaments anti hypertenseurs sont efficaces, pour cela l'individualisation de diagnostic et le traitement de l'HTA chez un diabétique est un gage primordiale. L'OMS recommande un objectif tensionnel < 130/80mmhg (Benhamou, 2002 ; Girerd, 2002 ; Dialo, 2006).

4.1.5. Facteur environnementaux :

Infections, Toxique, alimentation, Stress, Tabagisme.

4.1.6. Sédentarité

La sédentarité constitue un facteur de risque, elle est plus en plus présente dans les sociétés industrialisées, à la recherche d'un emploi un flux important des demandeurs d'emploi, s'y installe dans des cités déjà remplies ou tout déplacement devient difficile sans véhicule ; des études récentes montrent que l'exercice continu entraîne le développement de l'équilibre glycémique et donc présente un effet bénéfique protecteur voire écran de l'individu (Atallah, 2007).

5. Les complications

Malgré le développement des molécules normalisant l'index glycémique et l'amélioration de schémas thérapeutiques, le diabète reste soumis à une sur morbidité et à une surmortalité liée essentiellement à des atteintes dégénératives tissulaire notamment au niveau des nerfs, des reins (néphropathie),de la rétine(rétinopathie),du cœur(infarctus), les vaisseaux sanguins (hypertension, athérosclérose), le diabète sucré induit fréquemment l'apparition de complications aiguës ou chroniques (Bouldjadj, 2009).

5.1. Complications aiguës

Les diabétiques de type 2 sont exposés au coma hyperosmolaire, mais aussi aux hypoglycémies et à l'acidose lactique. Un diabétique de type 2 peut enfin développer une acidocétose à l'occasion d'une pathologie intercurrente, et devenir alors insulino-requérant (Auberval, 2010).

5.1.1. Hyperglycémie

Le coma acido-cétosique avec hyperglycémie apparaît en cas de déficit sévère en insuline. Il complique le diabète de type 1 insulino-dépendant le plus souvent (Stratton et al., 2000).

5.1.2. Hypoglycémie

C'est la baisse de la concentration de glucose d'une limite actuellement définie par 0,6 g/l (3,3 mmol/l) (**Brue, 2005**).

Dans le diabète de type 1, il s'agit d'une inadéquation entre le régime alimentaire, l'activité physique et la dose d'insuline (**Rcacah, 2004**). Par contre dans le diabète de type 2, il peut s'agir d'interactions médicamenteuses avec un sulfamide hypoglycémiant (sulfamide Antibactérien, anti-vitamine K, aspirine, certains AINS) ou de tares viscérales sur ajoutées (insuffisance rénale) (**Chettab et Djamil, 2017**).

5.2. Les complications chroniques

Les lésions envisageant les petits vaisseaux sont nommées « microangiopathie » .elles touchent essentiellement le rein (néphropathie) entraînant l'insuffisance rénale, l'œil (rétinopathie) entraînant la cécité, et certains nerfs périphériques (neuropathie) entraînant le pied diabétique dont il peut être amputé lorsque des infections sévères.

Au contraire, les atteintes des vaisseaux plus gros ou vaisseaux de conductance moyenne sont « les macro angiopathies » (**Brassier et al., 2008**).

5.2.1. La micro angiopathie diabétique**5.2.1.1. La rétinopathie diabétique (RD)**

La rétinopathie diabétique correspond à l'atteinte des petits vaisseaux de la rétine. C'est une complication fréquente qui touche plus de 50% des diabétiques après 15 ans d'évolution du diabète (**Alexis, 2014**).

La RD reste une cause importante de malvoyance et la première cause de cécité chez les sujets de 20 à 60 ans. 2 % des diabétiques deviennent aveugles et 10 % deviennent mal voyants dans l'ensemble des pays industrialisés.

La rétinopathie diabétique reste silencieuse pendant de nombreuses années. Elle ne devient symptomatologique qu'au stade des complications. (**Monnier, 2010**).

5.2.1.2. La néphropathie diabétique (ND)

La classe la plus touchée par la néphropathie sont les diabétiques de type 1 dont 50% des malades sont atteints, La néphropathie se débute par une protéinurie discrète (micro-albuminurie) qui traduit des anomalies anatomiques et biochimiques au niveau des glomérules rénaux. Leurs essentielles raisons responsables soit d'apparition ou de

développement sont le déséquilibre glycémique et l'hypertension artérielle, elle évolue associée à un syndrome œdémateux susceptible d'évoluer vers une insuffisance rénale. Le patient est donc macro-albuminurique et les glomérules rénaux diminuent en nombre et en capacité fonctionnelle. (Alexis,2014).

5.2.1.3. La Neuropathie diabétique

La neuropathie est la complication la plus fréquente et la plus précoce du diabète sucré. On estime toutefois présentent une neuropathie symptomatique au moment de la découverte du diabète (Monnier, 2010).

5.2.1.4. Le pied diabétique

Le pied diabétique dû aux altérations des vaisseaux sanguins et des nerfs, aboutit souvent à l'apparition d'ulcérations puis à l'amputation du membre. C'est l'une des complications les plus coûteuses du diabète, en particulier dans les communautés mal chaussées. Il résulte d'un processus pathologique touchant les vaisseaux et les nerfs, des examens réguliers et des soins des pieds de qualité permettent d'éviter les amputations.

Des programmes complets de podologie peuvent réduire les taux d'amputation de 45 à 85% (OMS, 2014).

5.2.2. La macroangiopathie diabétique

On désigne par le terme de macroangiopathie diabétique, l'atteinte des artères musculaires allant de l'aorte jusqu'aux petites artères distales d'un diamètre supérieur à 200 μm (Grimaldi, 2000).

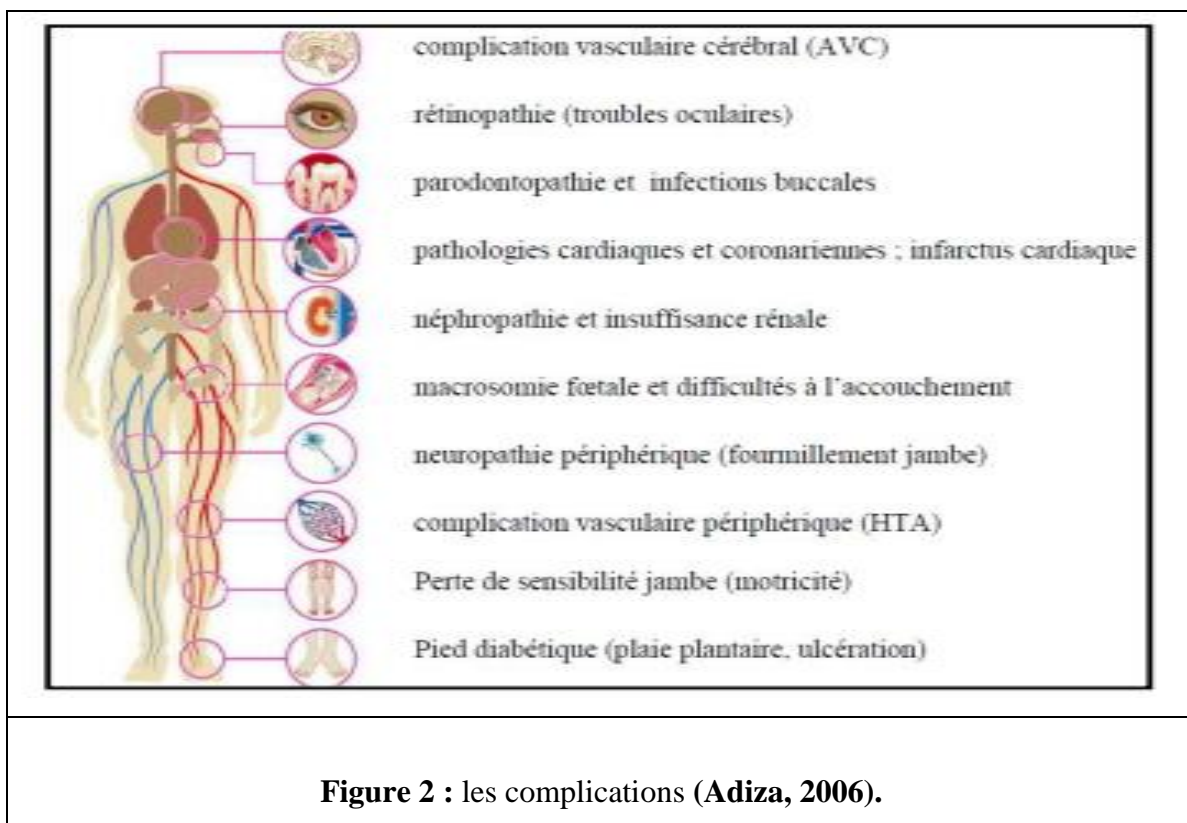
La macroangiopathie s'aggrave quand le diabète est associé à une hypertension artérielle et une dyslipidémie. Elle concerne le cœur (infarctus du myocarde), le cerveau (AVC ischémique qui est 2 à 5 fois plus fréquents que dans la population non diabétique) et les membres inférieurs avec l'artérite (Chevenne, 2001).

La pathogenèse des macro-complications met en jeu trois facteurs principaux : des anomalies lipidiques (en particulier des modifications quantitatives et qualitatives des lipoprotéines), des anomalies de l'hémostase (hyperactivité plaquettaire et état de pro coagulant) et des modifications pariétales (épaississement et perte de compliance de la paroi vasculaire) (Geoffroy, 2005).

5.2.2.1. Maladie cardio-vasculaire

Autre que l'âge, l'hérédité, l'hypertension, l'embonpoint et le tabagisme qui pouvant engendrer les complications cardiovasculaires. En effet l'hyperglycémie endommage les vaisseaux sanguins par le processus «d'athérosclérose», c'est-à-dire l'altération des artères.

Ce rétrécissement des artères induit à la diminution de la circulation sanguine dans le muscle cardiaque (provoquant un infarctus du myocarde), dans le cerveau (accident vasculaire cérébral) ou dans les extrémités (avec des douleurs et une guérison plus difficile des infections). Les diabétiques de type 2 ont souvent un profil qui les rend au départ plus à risque de ce genre de maladie. Les maladies cardiovasculaires sont deux à quatre fois plus fréquentes chez les diabétiques que chez les autres (OMS, 2014).



6. Diagnostic

6.1 Glycémie à jeun

Le diagnostic de diabète confirme que la valeur du glycémie doit être supérieure ou égale à 7,8 m mol (sachant 1,4g/l) sur plasma veineux, selon l'OMS et le National Diabetes Data Group (NDDG) (Adiza, 2006).

6.2. Test d'hyperglycémie provoquée oralement (HGPO)

Il s'agit en premier temps de doser la glycémie à jeun puis de faire consommer 75g de glucose et de répéter le dosage régulier de la glycémie toutes les 30 minutes pendant 2 heures. L'aspect de ce test permet de dépister des anomalies du métabolisme du glucose (Ménat, 2005).

6.3. La glycémie post prandiale (GPP)

Correspond à un dosage de la glycémie après un repas riche. Un taux qui s'élève trop susceptible d'être révélateur de l'intolérance au glucose (Ménat, 2005).

6.4. Le test de charge glucidique

C'est un test qui se base sur un dosage glycémique mais après une prise d'une quantité précise de sucre (Ménat, 2005). En cas d'anomalie d'un de ces tests, des conseils hygiéno-diététiques peuvent permettre d'éviter l'apparition du diabète. Un dépistage régulier par le dosage glycémique, surtout en cas d'obésité ou d'antécédents familiaux de diabète, est indispensable car les signes cliniques sont toujours trop tardifs (Ménat, 2005).

7. Traitement

La prise en charge nécessite des recommandations diététiques, associés à un exercice physique régulier. Ces deux mesures, qui améliorent la réponse des tissus à l'insuline, peut être suffisante, au premier stade de la maladie, à atteindre les objectifs glycémiques voulus. Quand ce n'est plus le cas, il faut recourir à des traitements médicamenteux ou injection d'insuline. (Brue, 2005).

7.1. Diabète type 1

Les patients diabétiques de type 1 sont traités par insuline. L'auto-surveillance glycémique est systématique. (Brue, 2005).

Ce type de traitement basé sur l'insuline destiner au diabétique de type 1, en cas de grossesse (dans toutes les formes de diabète) ; dans le diabète de type 2 mais dans les circonstances suivantes : décompensation hyperosmolaires, affection intercurrente, médicament diabétoène, contre-indication au traitement oral, échec du traitement oral chez les malades non obèses.

7.2. Diabète type 2

Chez le diabétique l'alimentation doit être variée et équilibrée, dans le respect d'un rythme alimentaire le plus régulier possible tant sur un plan des horaires et répartie dans la

journée, en commençant par un petit déjeune suffisant pour apporter de l'énergie matinale et éviter le problème d'hypoglycémie (**Brue, 2005**).

7.2.1. L'activité physique

L'activité physique est essentielle pour lutter contre l'hyperglycémie chronique du diabète et retarde l'apparition de certaines complications vasculaires très grave.

Il est conseillé d'exercer une activité physique relativement intense trois à cinq fois par semaine pendant une durée de 20 à 50 minutes, ou bien la modification des habitudes de vie des patients (Ex : remplacer l'ascenseur par les escaliers, augmenter les mouvements et déplacements du patient à l'intérieur de son domicile...) (**Halimi et Grimaldi, 2006**).

7.2.2. Le traitement médicamenteux

7.2.2.1. Les antidiabétiques oraux

Il existe différentes classes d'antidiabétiques oraux. Cinq d'entre elle sont cités comme suit : les Biguanides, les Glitazones, les Sulfamides, les Glinides et les Inhibiteurs des α glucosidases. Les deux premiers diminuent l'insulinorésistance ; en revanche les trois derniers stimulent l'insulinosécrétion (**Klein, 2009**).

7.2.2.2. Les insulinosécréteurs

Les sulfamides : Ils stimulent la sécrétion d'insuline après les repas et dans l'intervalle des repas en se fixant sur des récepteurs spécifiques des cellules bêta du pancréas, par un processus analogue à celui de la stimulation par le glucose. Exemple : glibenclamide, gliclazide, glimépiride), le principal risque de ces produits est l'hypoglycémie parfois sévère. (**Ménat, 2005**).

Les glinides : le répaglinide : leur mécanisme d'action est également celui de la stimulation de la sécrétion d'insuline, mais contrairement aux sulfamides, ils agissent même s'il n'y a pas d'élévation de la glycémie.

7.2.2.3. Les insulino-sensibilisateurs

Les biguanides : parmi les formes commercialisées est la metformine.

Les glitazones (roziglitazone et pioglitazone).

8. Les étapes de la glycation:

Les réactions sont nombreuses et complexes concerne la glycation de la protéine (figure ci-dessous) :

8.1. La première étape

Est courte (quelques heures), et elle se traduit par l'accumulation du groupement aminé de la protéine et du groupement carbonyle du sucre pour former une base de Schiff.

8.2. La seconde étape

un réarrangement, survient après quelques jours est à l'origine des produits d'Amadori (**Boulangier et al., 2002**).

8.3. La phase suivante

une partie du résidu glucidique fixée à la protéine va subir différentes transformations, oxydatives ou non (le clivage, pontage), et la partie restante du résidu va se détacher formant des produits intermédiaires de glycation : les aldéhydes, glyoxal et méthylglyoxal ainsi que la 3-désoxyglucosone (**Delattre et al., 2007**). Ces molécules intermédiaires sont très réactives et sont à l'origine d'un stress carbonyle qui peut amplifier un syndrome inflammatoire et de stress oxydant (**Delattre et al., 2007**), (**Piroddi et al., 2007**).

Ce terme de stress carbonyle englobe les effets délétères des molécules carbonylées ou dicarbonylées (glyoxal, méthylglyoxal ainsi que la 3-désoxyglucosone et la CML) qui ont tendance à s'accumuler dans le corps lors d'un diabète ou d'une insuffisance rénale (**Bonnefont-Rousselot, 2004**), (**Bargnoux et al., 2009**).

De plus, les produits intermédiaires de glycation jouent un rôle majeur dans la propagation de la réaction de glycation. En effet, une fois libérés, ils vont pouvoir se fixer à d'autres protéines assurant la dispersion de la glycation et générant de nouveaux composés plus complexes, les AGE (les produits terminaux de la réaction de glycation).

Notons que les produits d'Amadori peuvent également aboutir à des AGE en évoluant suite à différentes réactions, sans passer par le biais de produits intermédiaires. (**Piroddi et al., 2007**).

8.4. Le stade final

Des AGE sont atteints en quelques semaines voire quelques mois. Ce stade n'est pas dépassé, c'est-à-dire que la réaction in vivo ne donne pas naissance à des molécules plus complexes telles que les mélanoïdines, qui ont besoin de températures beaucoup plus importantes et donc d'un traitement thermique pour être formées (Tessier et al., 2008).


9. Les avantages et les inconvénients de l'hémoglobine glyquée :


9.1. Les avantages de l'HBA1C

- Il assure l'historique de la glycémie présente dans les érythrocytes et donc tenir compte sur le suivie des diabétiques
- L'HBA1C a une variation positive avec la glycémie plasmatique des sujets diabétiques.
- Il donne une idée sur l'état d'une femme enceinte pour limiter les conséquences indésirables dans un état précoce, tel que diminuer les risques de malformations fœtales.
- Le dosage de cette hémoglobine glyquée, est un **indicateur fiable** de l'évolution de la moyenne glycémique sur toute la durée de vie des globules rouges et par conséquent de l'hémoglobine : c'est-à-dire 2 à 3 mois.
- L' HbA1c est donc le meilleur reflet de l'**équilibre glycémique**. Son dosage est essentiel pour :
 - suivre l'**efficacité** de son traitement (alimentation, comprimés, insuline)
 - mesurer **les risques** de complications à long terme.

9.2. Les inconvénients de l'HBA1C

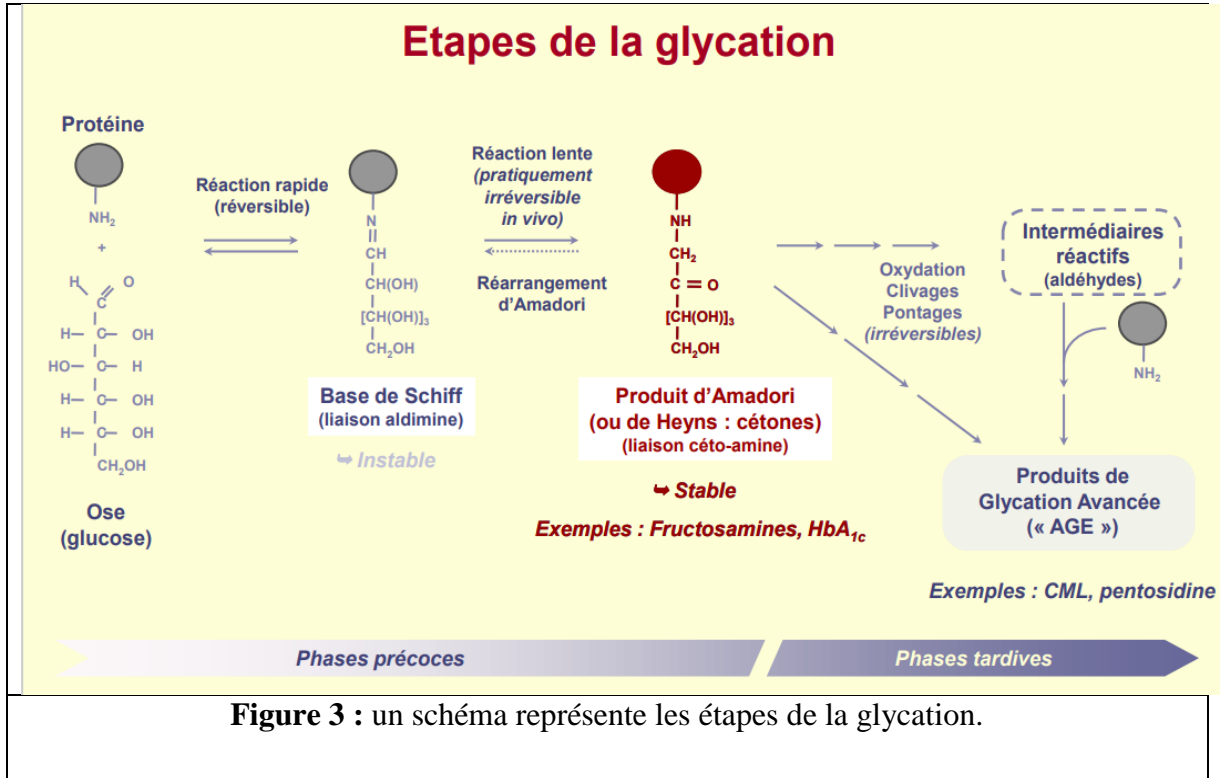
- Le test d'HBA1C est plus couteux que celui d'une glycémie à jeun ou d'un HGPO (hyperglycémie provoqué par voie orale).
- La mesure des taux plasmatiques du glucose effectuée récemment influence fortement le taux d'HBA1C, sachant que:

30 derniers jours  **50% résultat proche à celle de l'HBA1C précis**

90-120 derniers jours  **10% résultat proche à celle de l'HBA1C précis**

- L'hémoglobine A1c représente la glycation d'un secteur intracellulaire bien particulier et potentiellement différent du volume total de distribution du glucose : celui des globules rouges.
- Tous les facteurs (génétiques, environnementaux ou pathologiques) influençant les processus de glycation, déglycation, la durée de vie des érythrocytes, la perméabilité membranaire du glucose [...] en modifient potentiellement la valeur.
- Les méthodes actuelles de dosage peuvent être mises en défaut par certaines situations cliniques.
- A titre comparatif, l'adoption d'un étalon international permet de connaître si le taux d'HbA1C respecte des normes.
- Les situations qui surestiment le dosage de l'HbA1c :
 - hypertriglycémie,
 - insuffisance rénale/hyperurémie (Hb carbamylée),
 - Le traitement pris en cas d'anémie : fer, vitamine b12, folates,
 - splénectomie,
 - abus d'opiacés, d'alcool et d'acide acétylsalicylique,
 - hyperbilirubinémie,
 - présence d'hémoglobine fœtale (Hbf),
 - ethnies (Africain/Africain-Américain).
- Les situations qui sous-estiment le dosage de l'HbA1c :
 - vitamines C et E,
 - maladie hépatique chronique,
 - hémodialyse,
 - hémolyse,
 - transfusion sanguine,
 - présence d'HbS et C,
 - splénomégalie,

- médicaments : dapsons, antiviraux, interféron, fer, EPO...etc,
- grossesse.



PARTIE PRATIQUE

A: Matériels et méthodes

Choix de l'échantillon

200 malades de l'association **DAR El Chiffa de Bou Saada** ont été choisis aléatoirement pour la réalisation de cette étude.

Les patients ont donné leur accord pour participer à cette étude par la signature d'un consentement (voir annexe) et ont répondu aux questionnaires (voir annexe) et on leur avait fait mesurer les paramètres suivants :

- Tension artérielle,
- Poids,
- Taille,
- Périmètre abdominal,
- Glycémie à jeun par glucomètre.

Les dossiers de ces patients ont été consultés pour compléter leurs informations personnelles ainsi que l'historique de leur diabète. 51 malades ont été retenus pour l'analyse d'hémoglobine glyquée.

Le matériel utilisé pour la réalisation de notre enquête est répertorié dans la liste suivante ;

- ✓ Mètre ruban de 0 à 200 cm;
- ✓ **Balance de poids en kg;**
- ✓ Glucomètre ;
- ✓ Tensiomètre ;
- ✓ Gants stériles ;
- ✓ Garrot, coton alcoolisé, seringues stériles de 5 ml, sparadraps ;
- ✓ Tube de prélèvement héparine et EDTA ;
- ✓ Centrifugeuse ;
- ✓ Portoirs des tubes ;
- ✓ Tube à essais ;
- ✓ Micropipette de 1000 µl; 10 µl; avec des embouts (jaunes et bleus);
- ✓ Cuve de 1 cm d'épaisseur ; spectrophotomètre ; contenu d'aiguilles ; poubelle ;
- ✓ Mélangeur, HPLC, automate de SELECTRA, appareil de test unique (teste rapide) AlcCare;

Résultats et discussion

1. Prévalence de diabète

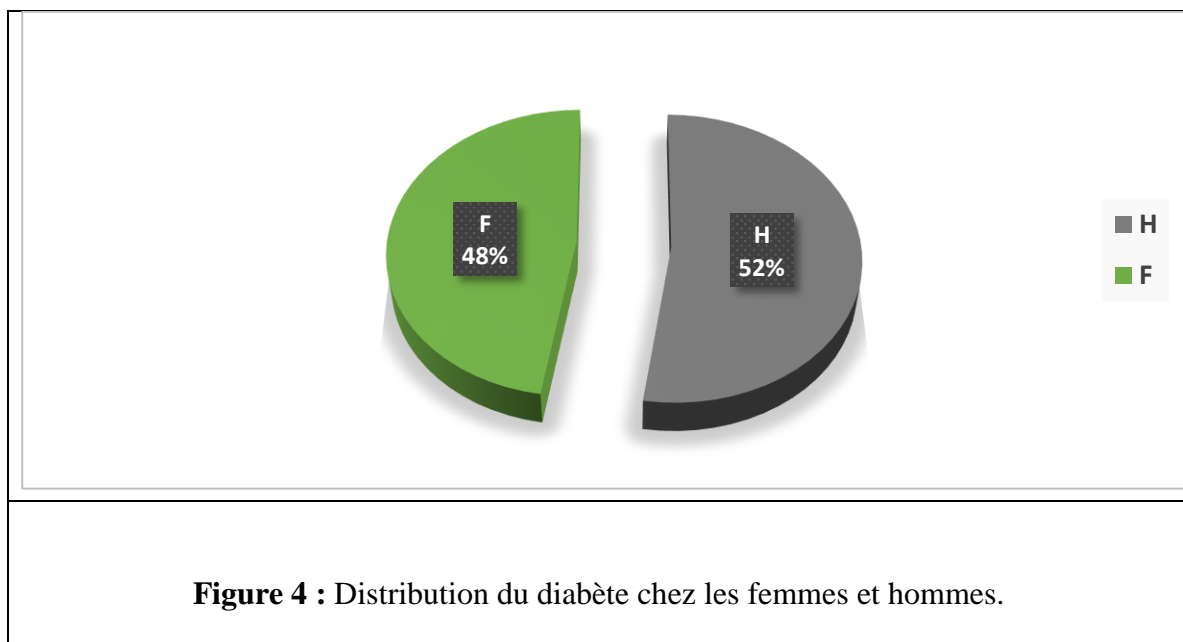
1.1. Selon le sexe

Notre étude est basée sur 200 patients, dont on trouve 105 hommes soit 52 % tandis que 95 femmes pour 48 % atteints de diabète.

On a constaté une domination masculine de diabète.

Dans la population générale 59% des sujets diabétiques sont des hommes contre 41% femmes (Abdelkebir, 2014).

Nous pouvons affirmer ce pourcentage par la prévalence plus élevée des sujets du sexe masculin.



1.2. Répartition des sujets diabétiques selon le types du diabète et le sexe

La répartition des types du diabète selon le sexe, l'analyse de la figure n°5 nous permet de constater une nette domination du sexe masculin dans les deux types de diabète DT1 et DT2 (16% et 36,5%) par rapport au sexe féminin (14% et 33,5%) selon l'échantillon étudié.

On constate ainsi qu'il y a une domination de diabète de type 2 (soit 70%) par rapport au type 1 (soit 30%), (Azzi, 2013) a également remarqué la prédominance de diabète de type 2 chez 59,15% des patients contrôlés, aussi (Abdelkebir, 2014) a trouvé 65,23% dans sa population étudiés.

La fédération international du diabète, au sein de son dernier rapport, a noté une élévation rapide du nombre des personnes atteintes de la maladie de diabète de type 2 à travers le monde, cet accroissement est associé aux plusieurs facteurs tel que : le développent économique, le vieillissement, l'urbanisation, changement du régime alimentaire et du mode de vie et encore la diminution de l'activité physique.

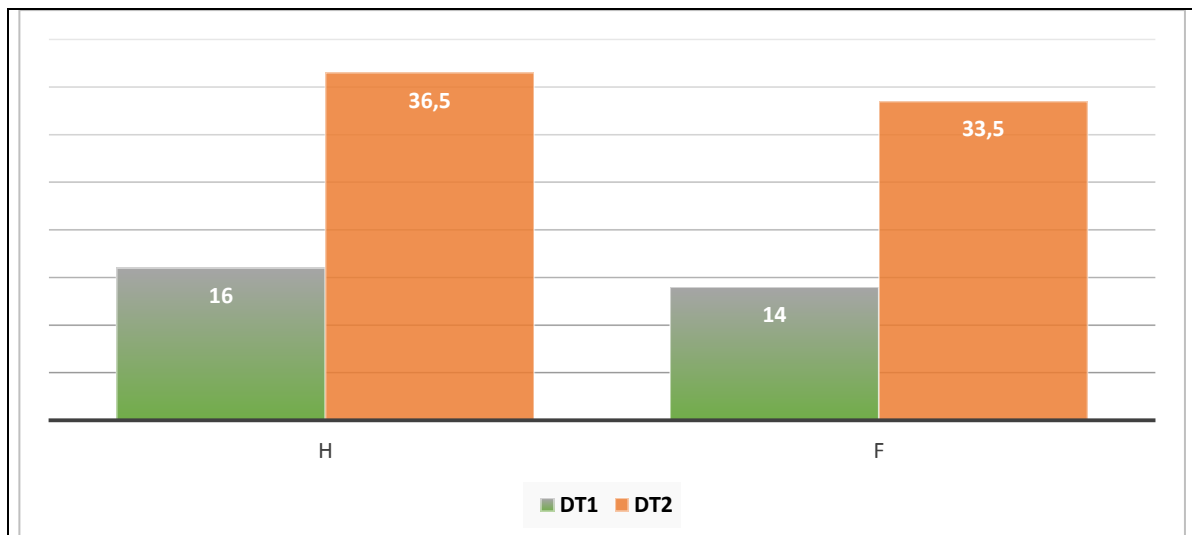


Figure 5 : La distribution du diabète chez des sujets femme et homme.

1.3. Répartition selon l'âge et le sexe

L'analyse de la figure n°6 montre une augmentation de l'incidence de diabète en fonction d'âge, la tranche d'âge la plus touchée par le diabète est celle comprise entre]40-60] Ans

pour les deux sexes : les femmes (65,26%) et les hommes (47,68%). La deuxième classe touchée est]20-40] Ans pour une majorité chez les hommes (21,9%) et (14,47%) pour les femmes. Tandis que la troisième classe comporte les sujets âgés entre]60-80] Ans pour les hommes (19%) et pour les femmes (12,63%). L'avant dernière classe qui présente un tranche d'âge] 1-20] Ans avec un pourcentage de (9,52%) pour les hommes ainsi (7,37%) pour les femmes. La dernière classe comprise entre]80-100] Ans est la classe la moins affectée avec un pourcentage de (1,9%) pour les hommes par contre (0%) pour les femmes. En remarquant que la seule classe de catégorie d'âge entre 40 et 60 ans présente une dominance féminine de diabète dans l'échantillon étudié.

La tranche d'âge la plus touchée par le diabète dans notre échantillon étudiée est celle comprise entre 40 et 60 ans pour les deux sexes (soit 65,26% pour les femmes et 47,68% pour les hommes). Dans cette tranche d'âge la plupart des patientes sont ménopausées.

Dans une autre étude incluant seulement la région du Tlemcen, les hommes (20,4%) étant plus touchés que les femmes (10,7%). Une autre étude menée dans la région algéroise rapporte une prévalence de (10,8% chez les hommes, 10,5% chez les femmes) (**Malek et al., 2001**).

Notre résultat est conforme aux données nationales et internationales (**Verny., 2005**).

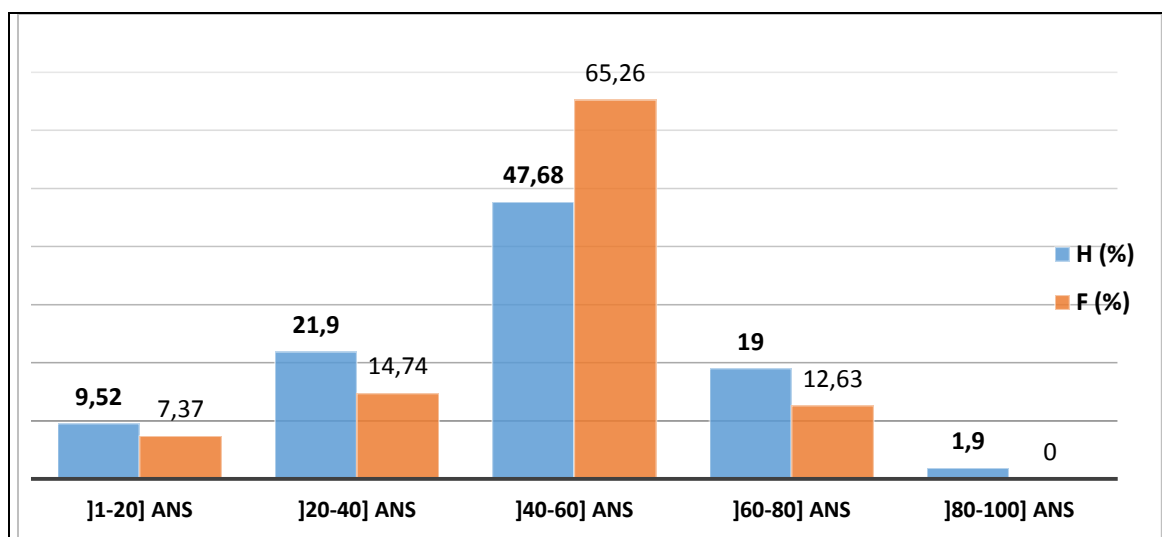


Figure 6 : distribution des sujets diabétiques étudiée selon les tranches d'âges.

1.4. Répartition selon l'âge et le type de diabète

L'analyse de la figure n°7 montre une augmentation de la fréquence des diabétiques de type 1 et 2 en relation de l'avancement de l'âge, il y-a une prédominance des diabétiques de type 2 à partir de 30 ans et plus particulièrement dans l'âge varie entre 40 et 60 Ans, par contre le diabète de type 1 observé seulement chez les sujets enfant et les adultes dont l'âge est inférieure à 20 ans. Le diabète de type 1 dit diabète juvénile, touche principalement les gens de classe d'âge moins de 20 ans, cependant, le diabète de type 2 dit diabète de maturité touche les gens de plus de 40 ans. Notre étude a porté sur une population de diabétiques dont l'âge était compris entre 4 et 94 ans avec une moyenne de 49 ans. Cet âge moyen de nos malades est légèrement inférieur à celui observé par (Youssef, 2007) au Mali (51,5 ans) avec des extrêmes de 24 à 79 ans toute en exprimant la dominance du diabète type 2.

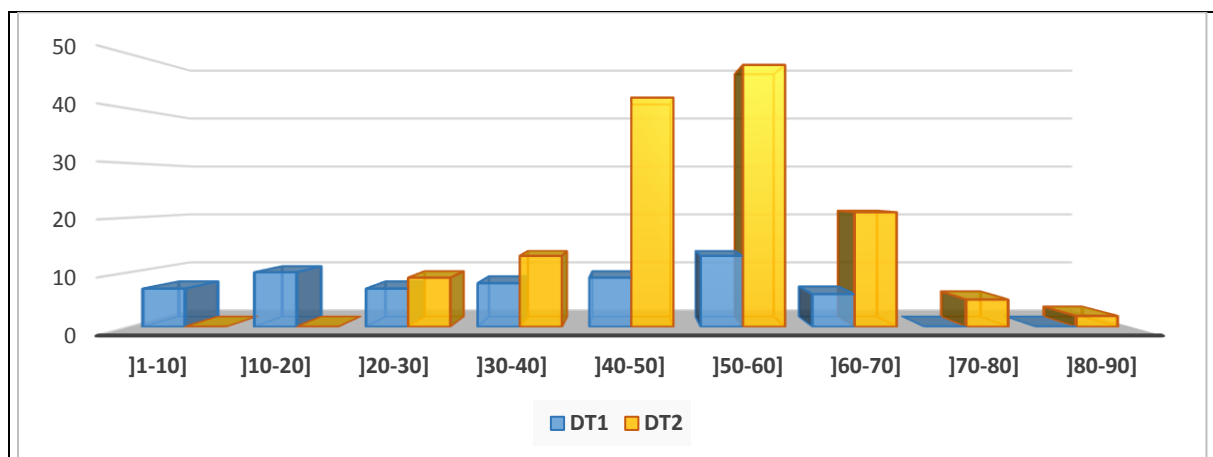


Figure 7 : l'apparition de diabète selon les tranches d'âge.

1.5. Répartition selon la durée de diabète

La figure n°8 représente une répartition des diabétiques étudiés selon la durée d'apparition du diabète, on note que selon l'échantillon une relation réversible entre la période d'affection du diabète et la fréquence des malades, aussi il y a une prédominance chez les sujets atteints de diabète récemment jusqu'à une durée de 5 ans avant correspond à un pourcentage de 57,5%.

L'ancienneté du diabète dans notre étude, était en moyenne de 7,86 années avec des extrêmes de 1 à 49 ans. Cette moyenne est légèrement voisine de celle observée par

(**Mohammed et al., 2007**) (8,2 années) avec des extrêmes de 0 à 40 ans et (**Khelif et al., 2012**) (7,5 années) avec des extrêmes de 0 à 32 ans.

Cette différence est expliquée par la majorité des sujets diabétiques de notre échantillon qui ont attrapé la maladie récemment (7 dernières années).

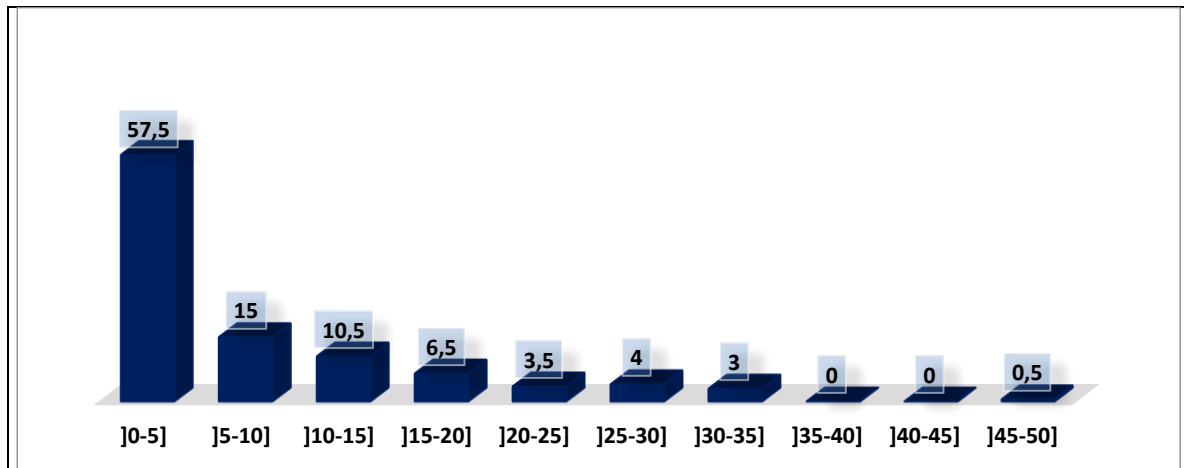


Figure 8 : la répartition selon la durée de diabète.

1.6. Répartition selon les valeurs de glycémie à jeun

Le schéma sur la figure n°9 nous montre une différence de distribution des diabétiques à jeun d'après les valeurs glycémique, la majorité des sujets diabétiques à jeun (soit 87%) présente des valeurs journalières glycémique supérieurs à 1,06 g/l, par contre un pourcentage bas (soit 10,5%) est évalué entre 0,74 et 1.06 g/l et un autre égale à 2,5% pour les diabétiques à jeun présentant une glycémie inférieure à 0,74 g/l.

La surveillance régulière de la glycémie par les patients (10,5%) aboutit à un bon équilibre glycémique.

Dans notre étude une élévation des taux de la glycémie $>1,06\text{g/l}$ chez (87%) des diabétiques. Ceci montre que nos résultats sont conformes à ceux obtenus par **Dali-Sahi et al. (2012)** où ils ont relevé que 90 % des diabétiques ont une hyperglycémie et que plus de 70% ont un taux de glycémie qui dépasse 1,26 g/L.

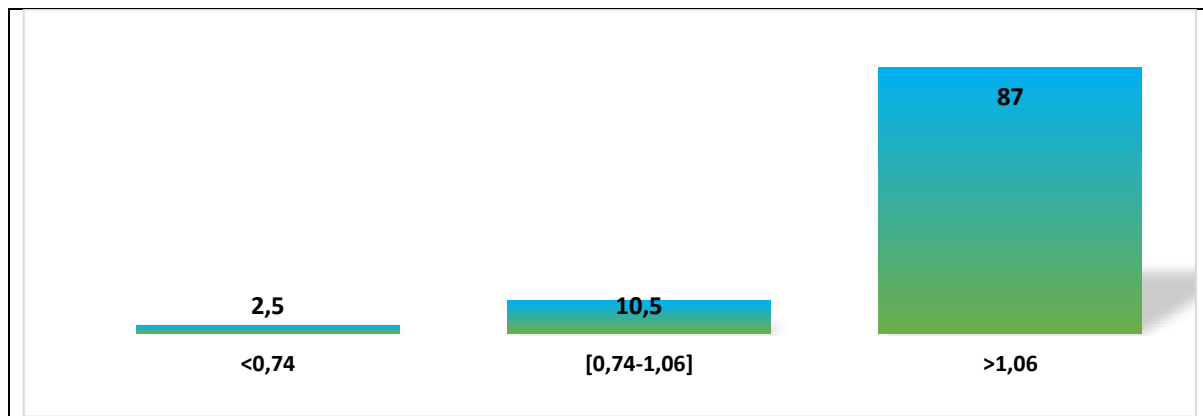


Figure 9 : répartition des diabétiques en fonction de la glycémie à jeune.

1.7. Répartition selon les valeurs de l'hémoglobine glyquée

La figure n°10 représente l'analyse des variations des valeurs d'HBA1C de 51 patients en fonction de type de diabète. Le premier cas les diabétiques de type 2 : une majorité se dessine (soit 56,8%) ont des valeurs d'HBA1C supérieur à 6.2% et une minorité (soit 9,8%) ont des valeurs d'HBA1C respectant les normes 4,5 jusqu'à 6,2%. Le second cas les diabétiques de type 1 dont le pourcentage 33,4% ont également des valeurs d'HBA1C supérieurs à 6,2%.

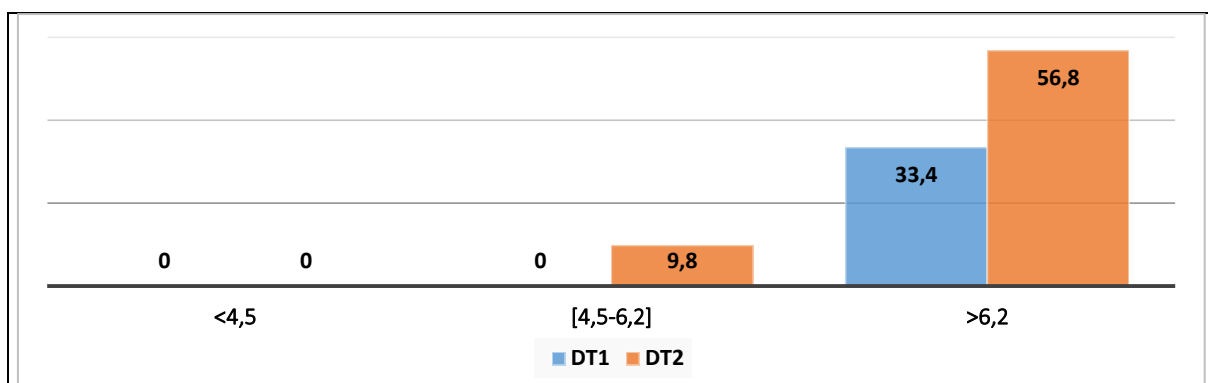
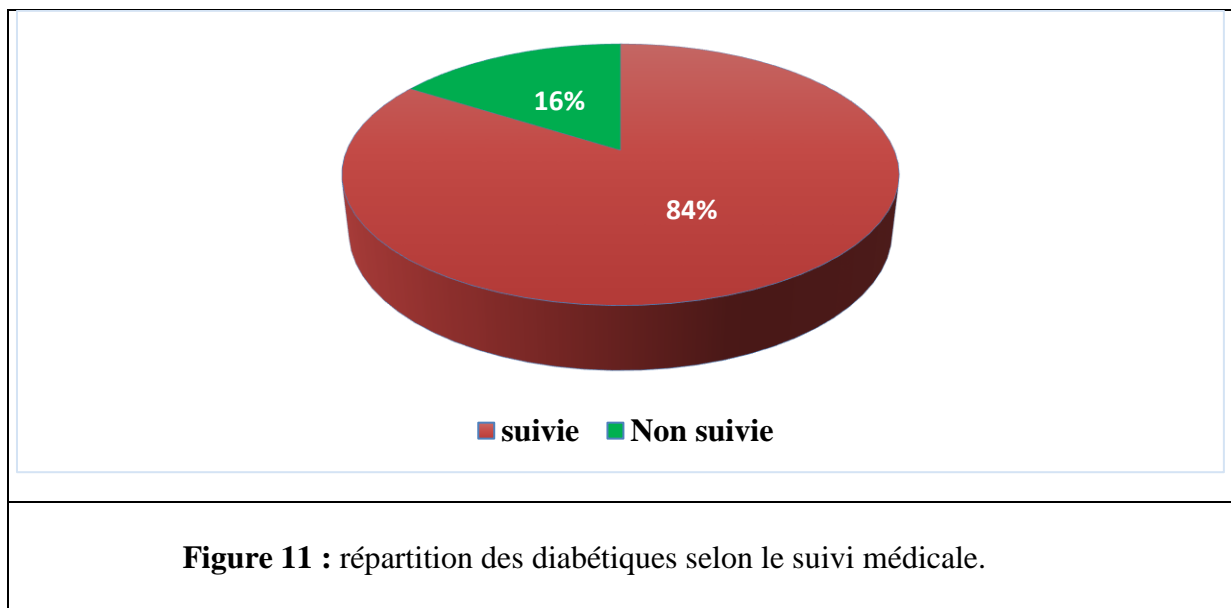


Figure 10 : distribution des sujets diabétiques selon l'HBA1C.

1.8. Répartition selon le respecte de suivi médicale

La figure n°11 représente le degré de conscience et de vigilance des diabétiques en respectant le suivi médicale, un pourcentage important des diabétiques sont régulièrement suivi en consultation médicale (soit 84 %) et seulement 16% des sujets ne prennent pas leur maladie au sérieux.

La fréquence majeure des diabétiques de notre échantillon, sont régulièrement suivi en consultation médicale, mais la minorité d'entre eux ne sont pas suivi et les contrôles biologiques ne sont pas fait grâce au déficit dans les moyens financiers qui leur permettent de payer les frais médicaux. Ce résultat est similaire à celui obtenu par (Abdelkebir, 2014) qui relève que 59.57% des diabétiques suivent régulièrement la consultation médicale.



2. Diabète et complications relatant

2.1. Comparaison selon les types de complication

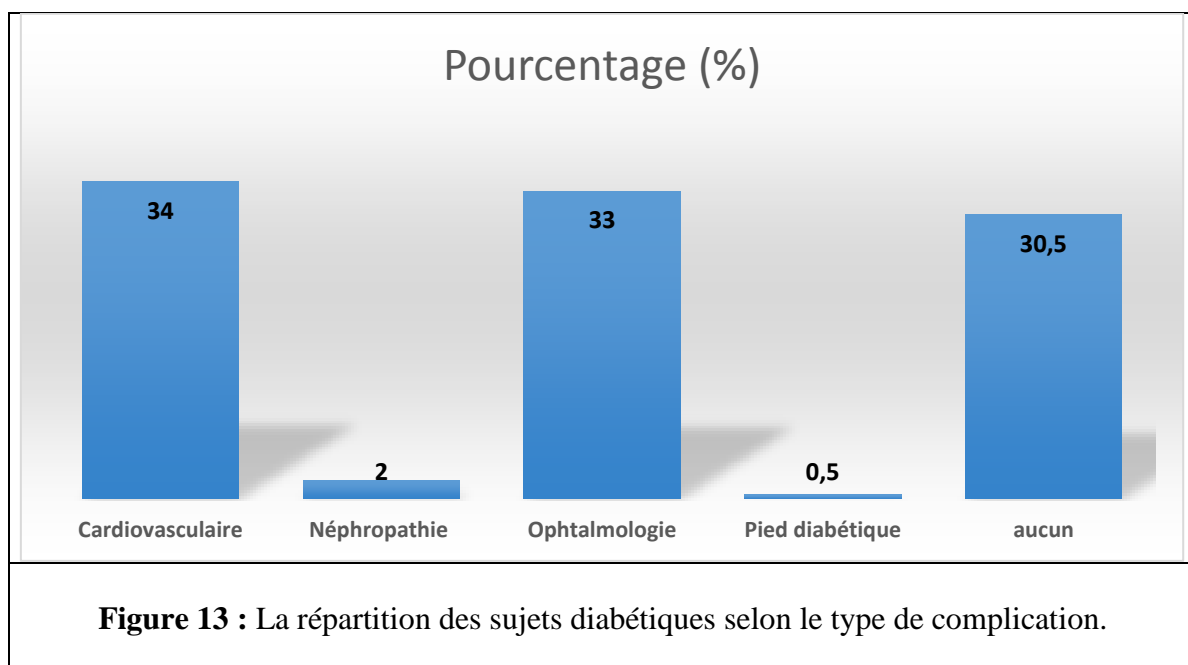
Ce graphique nous permet de situer des différentes formes et le degré de complication et qui peuvent apparaitre chez les sujets atteints de diabète.

A priori, les complications à grande échelle chez les patients diabétiques, on trouve les problèmes cardiovasculaires avec un pourcentage de 34%, en second les troubles ophtalmologiques 33% et la dernière catégorie qui est représentée dans la figure n°13 désigne les diabétiques ne souffrant pas de complication 30,5%.

Les rares maladies restantes ne présentent que des faibles pourcentages comme les problèmes de néphropathies avec 2% et le pied diabétique avec 0,5%.

Cependant, les résultats obtenus montrent que le problème cardiovasculaire occupe une place dominante dans les complications des malades (34%), par contre selon (Khelif et al., 2012) la neuropathie qui prédomine les autres complications. Le pied diabétique est la

complication minoritaire trouvée dans la présente étude avec un pourcentage de 0,5% est proche de l'enquête menée par qui est de 17,78%. Pour les autres complications et selon l'enquête de (Khelif et al., 2012) l'ophtalmologique n'a aucun patient mais notre résultat différent avec un taux de 33,5%, de même la néphropathie (2,5% pour 34,38%) et pour la cardiopathie diabétique (34% contre 21,88%) Donc Nos résultats concernant le type de complication s'éloignent un peu de ceux de (Khelif et al, 2012), et le pourcentage 30,1% des diabétiques dont ne plaignant d'aucune complication tel que la neuropathie, Cette différence résulte du choix aléatoire des sujets diabétiques et leur nombre ainsi que le degré de développement de la maladie qui se tarde à se manifester.



3. La fréquence des diabétiques selon le degré d'activité physique

Le schéma ci-dessus représente le taux de diabétiques en fonction des conditions physiques. La première classe avec un pourcentage très élevé de 80% pratiquant rarement le sport, pour la deuxième classe seulement 18,5% considèrent le sport comme une obligation, le reste des personnes sédentaires qui ne prennent pas leur maladie au sérieux présente uniquement 1,5%. Ce résultat est similaire à celui obtenu par (Qiraouani, 2015) qui indique que 52,54% de nos diabétiques font une activité physique régulière, le reste ne le fait pas ou occasionnellement, cela dénote la méconnaissance chez ces sujets de l'intérêt de l'activité physique sur leur équilibre physiologique.

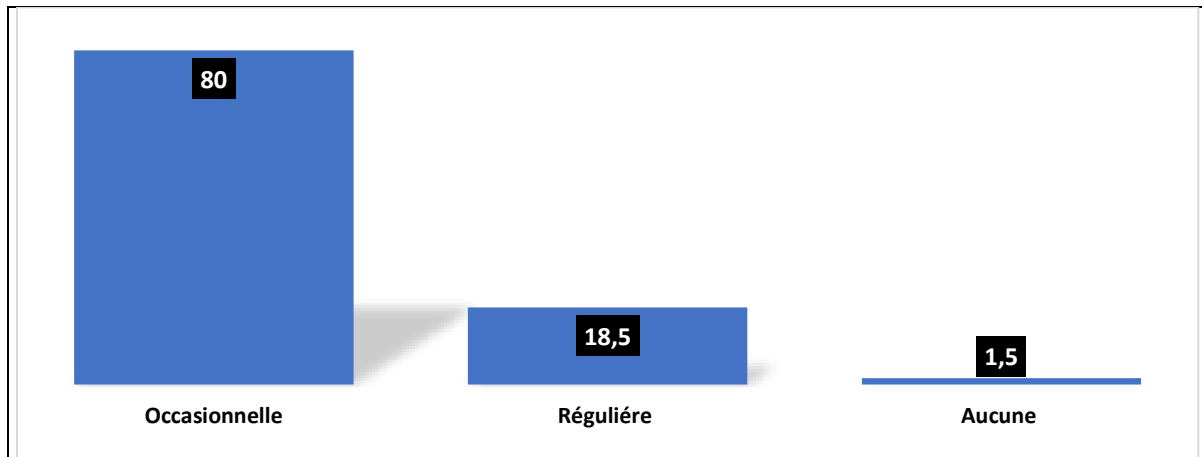


Figure 14 : Répartition des diabétiques selon l'activité physique.

4. La fréquence des diabétiques selon le niveau d'éducation

Ce graphique représente la composition des diabétiques en fonction de leur niveau intellectuel, Les diabétiques ont été classés dans 5 catégories différentes: la première majoritaire couvre 37% des sujets illettrés, la seconde catégorie avec un pourcentage moyen de 29% ont le niveau primaire, la catégorie suivante avec 22% des sujets ont le niveau d'étude moyen et 7% qui ont le niveau secondaire pour l'avant dernière catégorie et seulement 5% ont continué leurs études universitaires, ce résultats est similaire à celui obtenu par (Qiraouani, 2015) qui a indiqué que dans la population totale 26.19% sont analphabète 26,19% des patients sont limités au cycle primaire, 29,76% qui avaient un niveau secondaire, et 17,86% qui avaient fait des études supérieures.

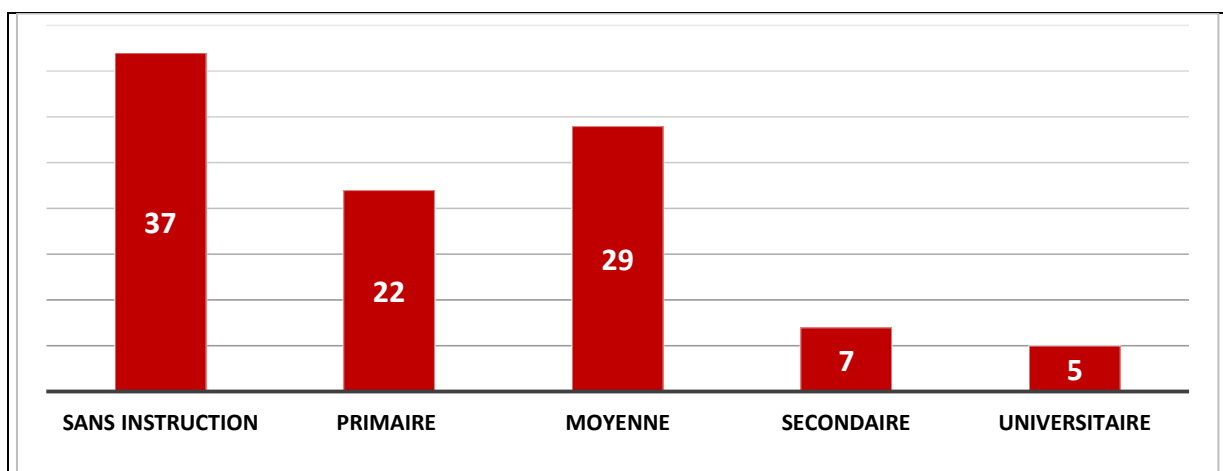
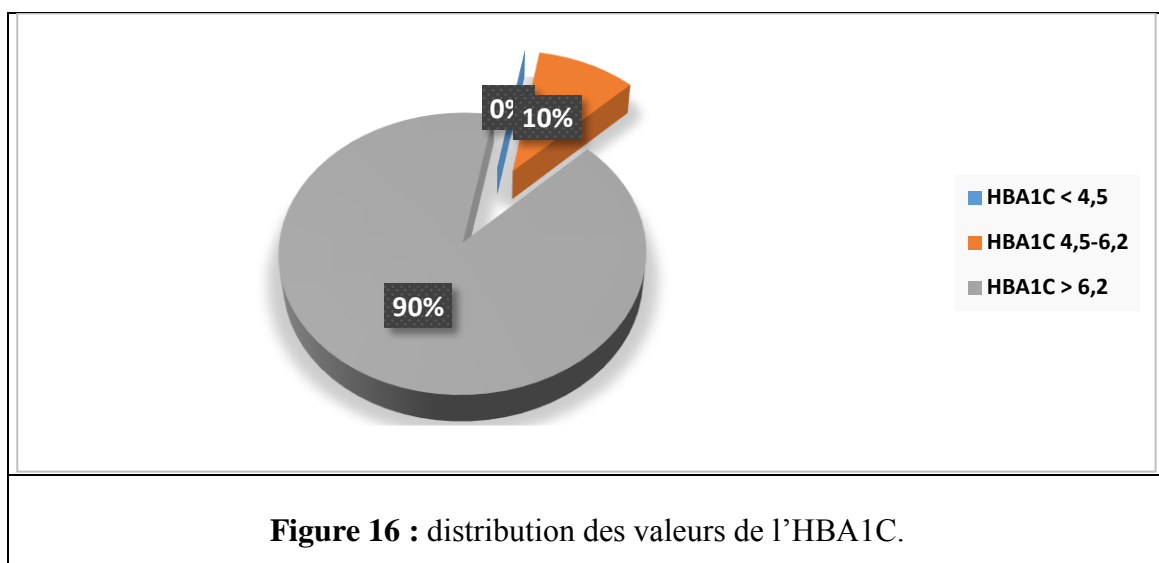


Figure 15 : Répartition des patients selon le niveau d'instruction.

5. le diabète et l'hémoglobine glyquée

5.1. Répartition des valeurs d'hémoglobine glyquée

La démonstration de la figure n°16 reflète la répartition des taux des diabétiques d'après leurs valeurs d'HbA1C, le pourcentage fort (soit 90%) des sujets ont un HbA1C supérieur à 6,2%, 10% le pourcentage moyen des diabétiques dont leur HbA1C comprise entre 4,5 et 6,2% et enfin aucun sujet n'a un HbA1C inférieure à 4,5%. (Habi, 2015) a aussi trouvé que 73% des diabétiques ont des valeurs d'HbA1c supérieur à 7,5%.



5.2. L'influence de stress sur les valeurs de l'hémoglobine glyquée

Le graphique indiqué ci-dessus explique les valeurs moyennes d'HbA1C caractérisant les diabétiques d'après l'état de stress. Pour les sujets stressés couvrent une valeur moyenne d'HbA1C de 8,8%, en revanche ce qu'il est remarqué chez les patients non stressés leur HbA1C moyen est égale à 8%, ce résultats et similaire à celui obtenue par Les diabétiques stressés ont une valeur moyenne d'HbA1c égale à 9,17% par contre les sujets non stressés montrent une valeur égale à 8,68%. Ces résultats montrent que le stresse a un effet direct au indirect sur le taux de glucose. (Habi, 2015).

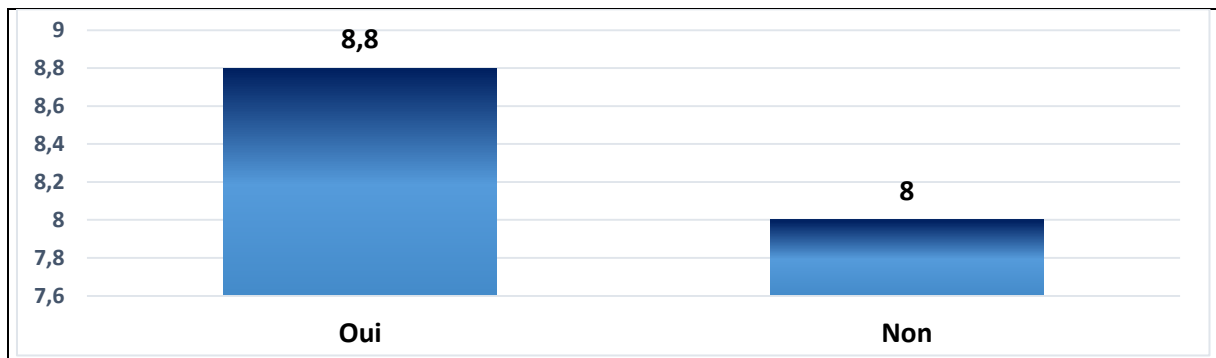


Figure 17 : Répartition des valeurs d'HbA1C selon le stress.

5.3. L'impact de tabac sur l'hémoglobine glyquée

Cette figure de n°18 indique les variations des valeurs moyennes de l'HbA1C d'après leur consommation du tabac, la valeur moyenne d'HbA1C la plus élevée est noté chez les diabétiques non-fumeurs avec 8,01%, le reste des sujets fumeurs représentent un moyen d'HbA1C égale à 7,8%.

- 1- Les diabétiques tabagiques montrent une valeur moyenne d'HbA1c égale à 10,01% cette valeur et très élevée par rapport aux diabétiques non tabagiques, (**Boudouda et Boudraa, 2017**) a montré qu'une valeur d'HbA1c égale à 10,71% est observée chez les diabétiques tabagiques et 8,63% chez les diabétiques non tabagiques.

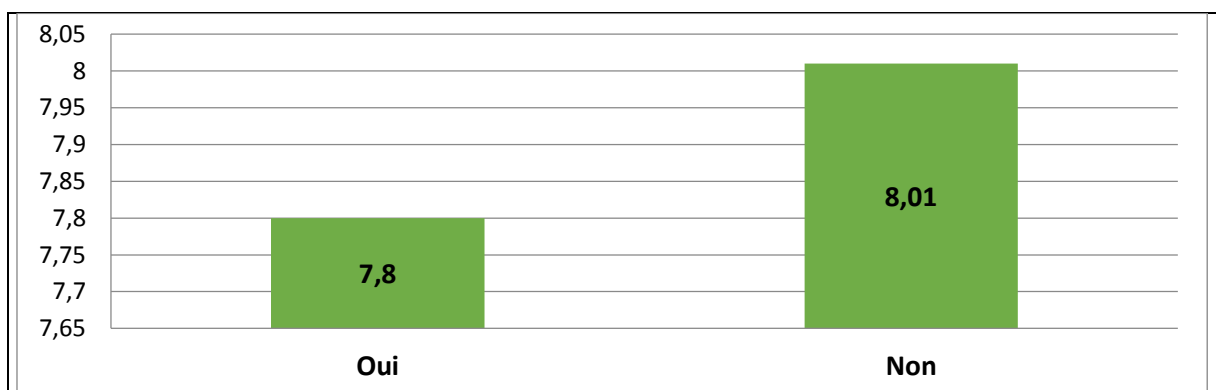


Figure 18 : Répartition des valeurs de l'HbA1C selon la consommation du tabac.

6 .Corrélation entre le profile glycémique et les valeurs d'hémoglobine glyquée

L'analyse de la corrélation entre l'HbA1c et la glycémie montre l'existence d'une corrélation positive entre la glycémie et l'HbA1c chez les diabétiques ($r = 0.1565$), ceci indique que la détermination de glycémie est insuffisante à elle seul pour établir le statut du diabétique et nécessite la détermination d'hémoglobine glyquée pour connaître l'évolution de diabète.

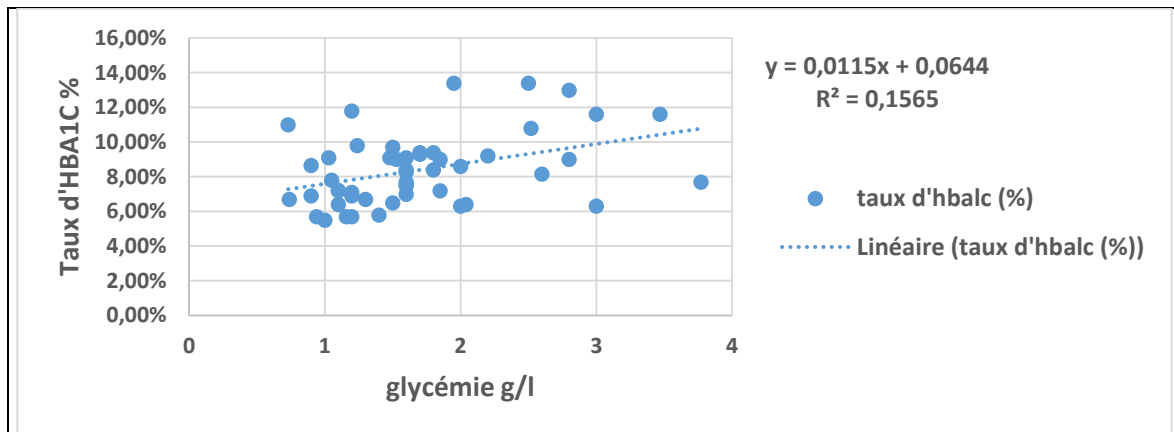


Figure 19 : Corrélation entre les taux d'HbA1C en fonction de glycémie à jeun.

7. Comparaison des sujets diabétiques selon les paramètres physiques

7.1. Selon les paramètres épidémiologiques

Le graphique 20 représente les valeurs moyennes de l'obésité caractérisant les diabétiques de type 1 et 2, on constate que l'obésité importante est très remarquée chez les diabétiques non insulino-dépendant (DT2) dont leur IMC est 27,951 kg/cm² et par contre les diabétiques insulino-dépendant (DT1) ont une valeur moyenne d'IMC égale à 25,764 kg/cm².

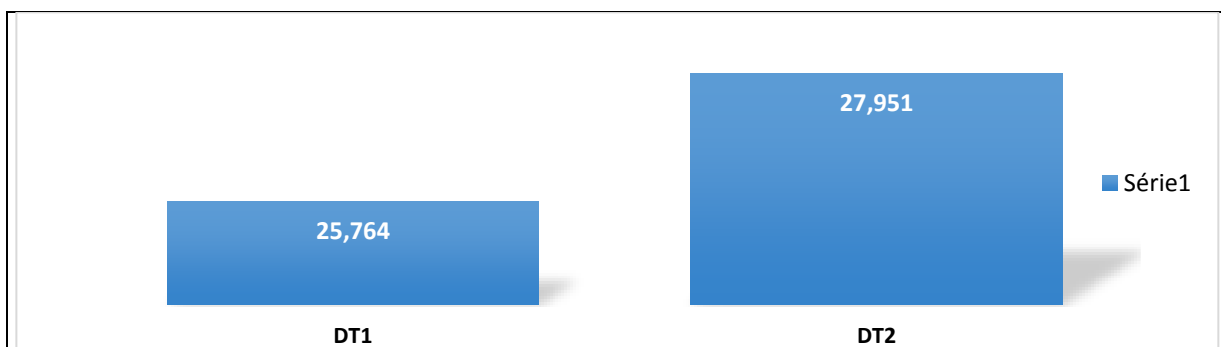


Figure 20: répartition des valeurs d'indice de masse corporelle (IMC) selon le type de diabète.

La figure n°21, 22 et 23 montre la différence de prise du poids, de taille ainsi que le périmètre abdominale chez les diabétiques de type 1 et 2, cette étude nous permet de faire une analyse appropriée du patient diabétique, une différence significative apparait entre la classe des diabétiques de type 1 dont leur poids, taille et périmètre abdominale élevés sont respectivement 74,92 kg et 1,64 m et 101,75 cm et l'autre classe concernant les sujets pesant 67,47 kg et mesurant 1,60 m de long et 93,85cm le tour de taille.

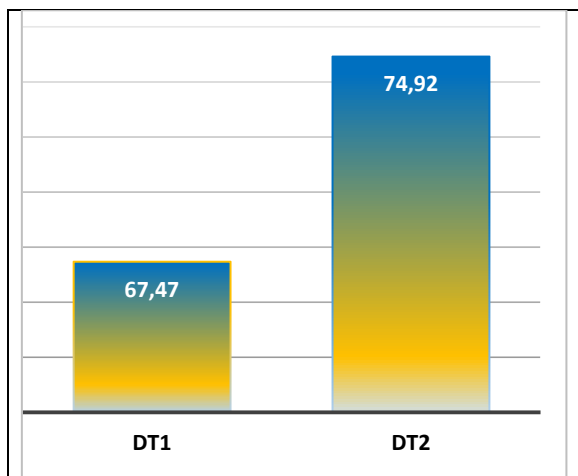


Figure 22 : Comparaison selon le poids.

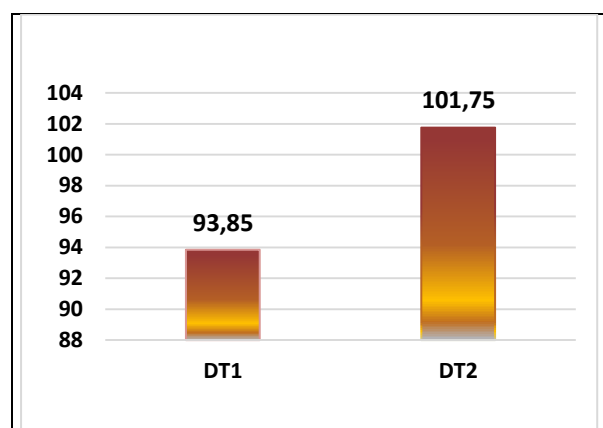


Figure 21 : Comparaison selon le périmètre abdominale.

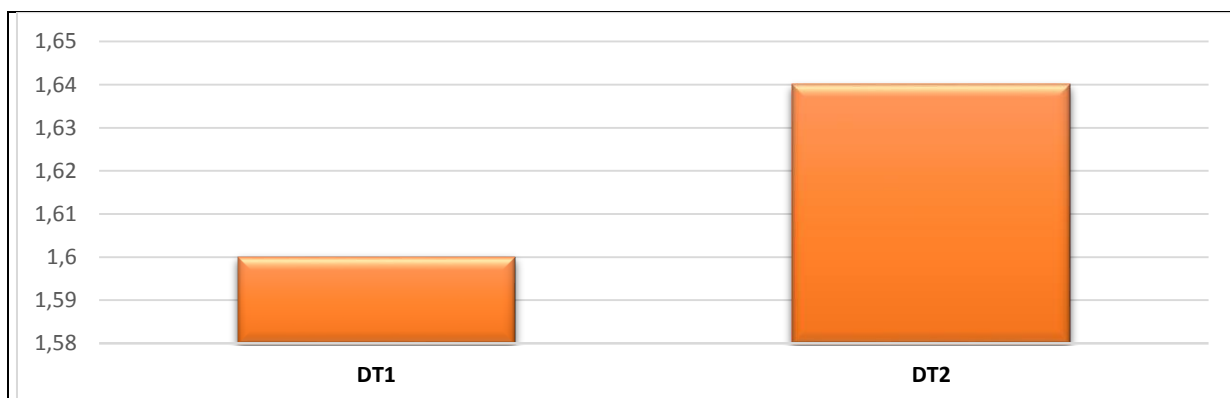


Figure 23 : Comparaison selon la taille.

8. Répartition de l'obésité selon le sexe

La figure n°24 indique une analyse sur la distribution des femmes et hommes diabétiques selon les différentes classes d'IMC. Chez les femmes, l'obésité est de 16,5% et le surpoids est de 17,5%, pour les hommes 11% montrent une obésité et 25% représentent un surpoids. La corpulence normale est remarquée chez 13,5% des hommes et 12,5% des femmes, tandis que la maigreur est observée chez 2,5% des hommes et seulement 1% des femmes.

Cependant l'IMC est plus élevé chez les femmes diabétiques comparativement aux les hommes. L'obésité est retrouvée chez 16,5% des femmes, Cet état peut être expliqué par le fait que les femmes ont une faible activité physique (98% des sujets féminins sont des femmes aux foyer), une nourriture riche en lipides générant une obésité associée à un taux plasmatique et tissulaire élevé en acides gras libres et 13,5% des hommes montrent une corpulence normale dont ce résultat peut être due à l'activité physique régulière, les même résultats sont obtenus par (Habi, 2015) qui a prouvé que 31,11% des femmes montrent une obésité et 11,11% des hommes montrent un corpulence normale contre 8,89% des femmes. D'autres travaux ont rapporté des résultats similaires. En effet, dans une étude sur la population Finlandaise (Abdelkebir., 2014), la prévalence de l'obésité est de 28 % chez les femmes contre 23,5% chez les hommes. Ainsi, selon Institut National de Santé publique enquête TAHINA., (2005), la fréquence de l'obésité chez les femmes est beaucoup plus importante que chez les hommes (30,08% et 9,07% respectivement).

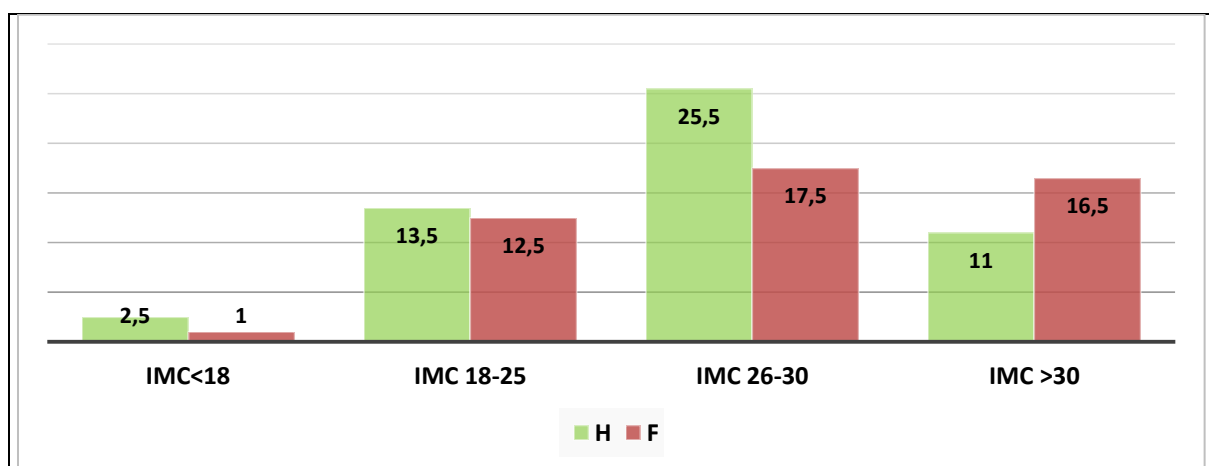
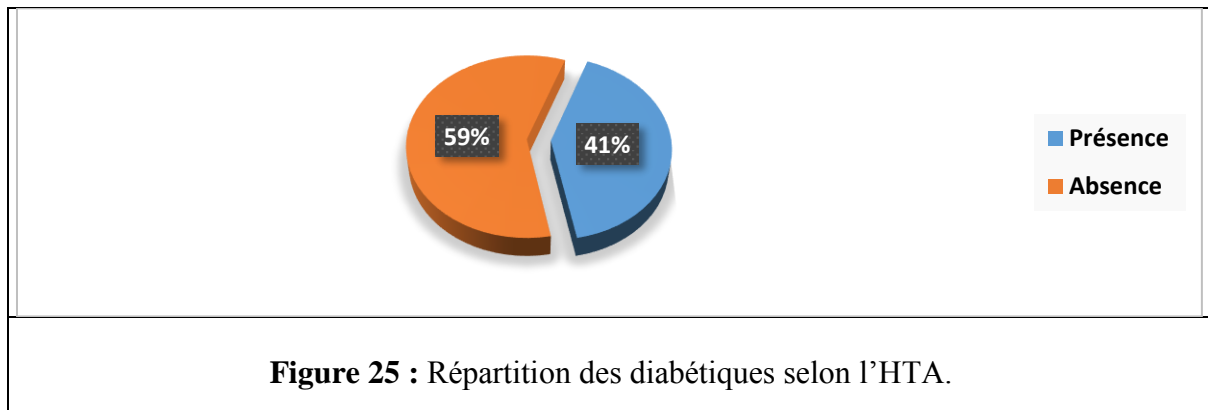


Figure 24 : Répartition le degré de l'obésité selon le sexe.

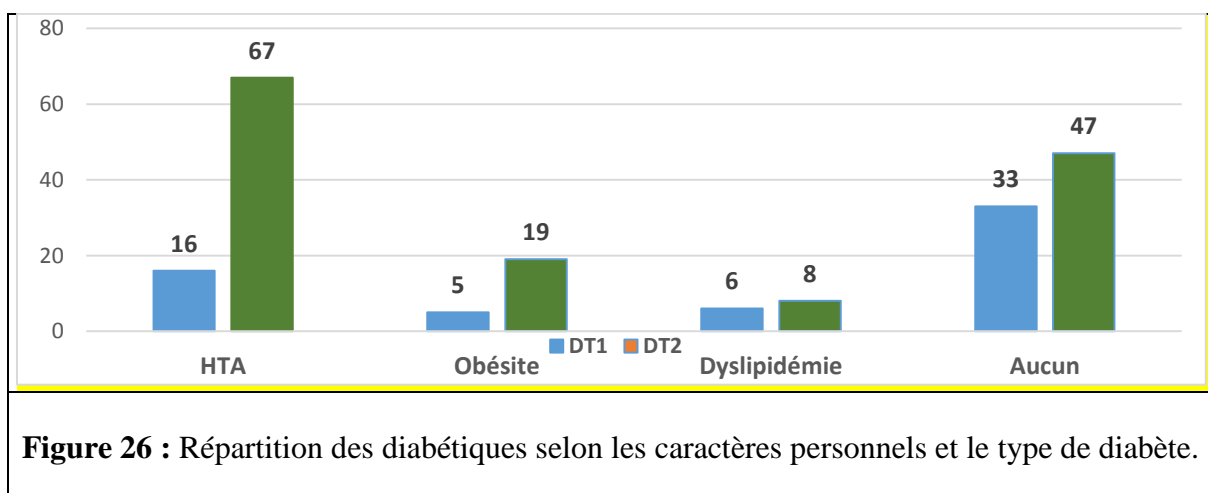
9. la distribution des diabétiques selon l'hypertension artérielle

La figure indiquée n° 25 inclue un cercle ou les fréquences des diabétiques présentent l'HTA ou pas, dont une large tranche d'âge (soit 59%) des patients considérés comme des hypertendus, tandis que un taux de 41% est observé des sujets ne souffrant pas d'une hypertension artérielle. cette résultats est similaire à celui obtenue par **(Draunet-Busson. et al., 2010)** indiquent que l'HTA est présente chez 60% environ des patients diabétiques.



10. répartition des diabétiques selon les divers caractères personnel

La figure n°26 désigne l'analyse de comparaison entre les diabétiques de type 1 et type 2 d'après les diverses caractères personnels, alors que la première classe des diabétiques de type 1 la majorité entre eux n'ont aucun problème mais y a un pourcentage minime qui ont l'hypertension artérielle, l'obésité ou la dyslipidémie, la seconde classe des diabétiques de type 2 représente un taux important pour les sujets sains et pour les diabétiques hypertendus, contrairement ce qu'il est remarqué chez les malades plaignant d'une obésité ou encore d'une dyslipidémie qu'avec un pourcentage faible.



Conclusion

Au terme de notre travail sur le diabète à Bou-Saada, les résultats que nous avons obtenu sur l'échantillon soumis au questionnaire révèlent que cette maladie est fréquente dans la région d'étude et ce sont des populations de plus moyen d'âge qui sont touchés et que la pris en charge médicale et paramédicale sociale et psychologique est encore loin de satisfaire les besoin réel de cette population.

L'obésité des diabétiques chez les femmes surtout étant facteur de risque important dont on peut s'en passé si l'on respecte les recommandations des nutritionnistes et suivi une hygiène de vie appropriée et si l'on pratique du sport régulièrement.

Le statut social des personnes diabétiques joue également un rôle dans la prévalence du diabète du moment qu'ils n'ont pas des moyens pour mener une vie descente.

L'analphabétisme est également un facteur qui a empêché de mettre en place une politique d'éducation sanitaire nécessaire pour modifier le comportement des personnes diabétiques.

L'hémoglobine glyquée mesuré chez ces patients est très élevé chez la plus part entre eux, ce qui un indicateur qui ne renseigne sur ou bien le médicament ne convient pas aux maladies ou bien que ces malades sont indisciplinés et ne respectent pas les conseils de leur médecin traitant.

Un diabète non équilibrée peut aboutir à des complications très graves :

Cardiovasculaire, insuffisance rénale, cécité, problème neurologique et une possible amputation, dont 70% de nos malade ont ces pathologies associées.

Du tout ce qui précède, il est recommandé que l'état prend en charge la gratuité des prestations médicale, notamment l'analyse biologique (analyse de luxe) en l'occurrence l'HbA1c, pour permettre un bon suivi des malades est afin d'éviter les complications.

Le rôle des et associations primordiale voire crucial pour crée une politique sanitaire préventive vis-à-vis des malades métabolique et chronique à leur tête le diabète.

Références bibliographie

- **Ader, J., et Carré, F., (2006).** Physiologie Générale. Ed : Masson Elsevier. Paris, 02. P 271/433.
- **Adiza,A., (2006).** «Etude d'une recette traditionnelle, des écorces de tronc de *Sclerocarya birrea hosch* et de *Uapaca togoensis pax* utilisées dans le traitement du diabète», Thèse de doctorat en pharmacie, sous la direction de Drissa Diallo, Bamako, Faculté de Médecine et de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie (FMPOS), 37p.
- **Alexis, G.D., (2014).** Étude des modifications structurales et fonctionnelles de l'albumine dans le diabète de type 2 : identification de biomarqueurs de glycoxydation et de facteurs de risque de complications vasculaires. Médecine humaine et pathologie. Université de la Réunion, Français.
- **Arner, P., (2003).** The adipocyte in insulin resistance: Key molecules and the impact of the thiazolidinediones. *TrendsEndocrinol Metab*; 14 :137-145.
- **Atallah, S., (2007).** Metabolic Disturbance in Diabetic Patients with and without Urinary Ketone Bodies. Thèse de doctorat d'état en Biologie. Univ de Constantine.9-11.
- **Auberval, N., (2010).** Thèse de 3 ème cycle .prévention du stress oxydant dans le diabète et ses complications par des antioxydants d'origine naturelle. Université de Strasbourg, 32 -35.
- **Awiph., (2013).** Le diabète. P02.
- **Bargnoux, A.S., Morena, M., Badiou, S., (2009).** Stress carbonylé et modifications oxydatives des protéines au cours de l'insuffisance rénale chronique. *Annales de biologie clinique*, 67, 2, p. 153–158
- **Belghiti. J., Bernades. P., et Zerbib, E., (2001).** Pathologie Du Pancréas Exocrine: Isotopes. Ed : Doin. France. P : 156/ 362.
- **Benhamou, Py., (2002).** Risque cardiovasculaire et diabète (233d) ; novembre 2002. www.chups.jussieu.f/polys/diabeto.
- **Bonnefont-Rousselot, D., (2004).** Produits de glycation avancée et hyperglycémie. *Métabolismes Hormones Diabètes et Nutrition*, 8, 3, p. 118–123.
- **Boulangier, E., Dequiedt, Ph., Wautier, J.L., (2002).** Les produits de glycation avancée (AGE) : de nouvelles toxines? *Néphrologie*, 23, 7, p. 349-357
- **Bouldjadj, R., (2009).** Mémoire de magister .étude de l'effet antidiabétique et antioxydant de l'extrait aqueux lyophilisé *Artemisia herba alba Asso* chez des rats sains et des rats rendus diabétiques par streptozotocine .université Mentouri Constantine (Algérie) ,15 -17.
- **Brue, T., (2005).** Diabètes, Edition Larousse .Paris :pp160.
- **Buysschaert, M., (2012).** Diabétologie clinique 4 ème édition .de Boeck ,paris ,France, 9-10-15-23-29-34
- **Cano, N., (2007).** Barnoud, D., Stéphane M, Schneider, Vasson MP, Michel. Traité de nutrition artificielle de l'adulte. Insuline : de la production au mode d'action. Ed Springer. 162.

- **Chettab, O., Djamil, S., (2017)** « Diabète type 1 chez l'enfant et l'adolescent dans le plateau de Constantine. » Mémoire de master en biologie Cellulaire et Physiopathologie, sous la direction de F.Tebbani, Constantine, Université des Frères Mentouri Constantine, 17p.
- **Dali-sahi, M., et al., 2012** - Étude De L'épidémiologie Du Diabète De Type 2 Dans Des Populations Endogames De L'Ouest Algérien. Vol. 13, n°2, P18-24.
- **Delattre, J., Beaudeau, J.L., Bonnefont-Rousselot, D., (2007).** Radicaux libres et stress oxydant: aspects biologiques et pathologiques. Paris : Lavoisier, 584 p.
- **Diallo Aïssata Diarra, (2006).** Evènements cardiovasculaires chez les hypertendus diabétiques et non diabétiques au CHU point G. Thèse, Med, Bamako, 109.
- **Draunet-Busson,C., Laboureau-Soares Barbosa,S., Rodien,P., Illouz,F., Rohmer, V., Bouhanick,B.,(2010).** Diabète et hypertension artérielle.Elsevier Masson, SAS, Paris),Endocrinologie-Nutrition, 10-366-J-10 : 1-11
- **Féry, F., Paquot, N., (2005).** Etiopathogenesis and pathophysiology of type 2 diabetes. *Rev Médicale Liège* ; 60: 361–8.
- **Fève, B., Bastard, J. F., Vidal, H., (2006).** Les relations entre obésité, inflammation et insulino-résistance : Acquisitions récentes. *Comptes Rendus Biologies.* **329**: 587–597.
- **Girerd, X., (2002).**Le risque cardiovasculaire chez le diabétique hypertendu, *Le cardiologue-* tome 1. 5. Paris ; Edit Médical. ; 7-11.
- **Grundy, SM., (2004).** Obesity, metabolic syndrome, and cardiovascular disease. *J Clin Endocrinol Metab*; 89 : 2595-2600.
- **Halimi, S., Grimaldi, A., (2006).** Traitement médicamenteux du diabète de type 2. s.l. HAS et Afssaps, p. 45, Recommandations de bonnes pratiques.
- **Helmrich, SP., Ragland, DR., Leung, RW., Paffenbarger, RS. Jr., (1991).** Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*;325: 147-52.
- **Jennifer, B., (2004).** Advances in obesity treatment : Clinical Highlights from the NAASO 2003 Annual Meeting. *Diabetes*, 22 (1) : 23-26.
- **Khelif, H., 2012.** LA PREVENTION ET L'EDUCATION DES COMPLICATIONS DU DIABETE SUCRE .Mémoire professionnel en infirmier de santé publique .Ecole paramédical de M'Sila .22-23p.
- **Klein, M.,(2009).** Relations entre le diabète sucré de type 2 et l'amyloïdose chez le .Thèse d'état en vitrine .Univ de Toulouse, France.17-88.
- **Lacaine , F., Sauvanet, A., Delpero, J., (2009).** Chirurgie du pancréas et de la rate. Ed : Masson Elsevier. Paris. P : 14/147.
- **Levy, P., (2009).** Hépatogastro-entérologie, Ed : Masson Elsevier. Paris. P : 257
- **London, J., (1992).** Le monde du vivant, Ed : Sciences Flammarion. Paris. P : 778/1223.
- **Ménat, E., (2005).** La diététique du diabète : prenez-vous en charge, évitez les erreurs. Comprendre le diabète. Alpen Editions s.a.m. 21-25.
- **Mohammed .A., 2007.** Les atteintes cutanées associées au diabète sucré. Thèse de doctorat en Médecine. Univ de Fès, Maroc. 7p.

- **Monnier, L ., (2010).** Diabétologie .Edition Masson, Italie ,408 .
- **OMS, (2014).** Lutte contre les maladies non transmissibles. Soixante-septième Assemblée mondiale de la santé. Rapport du directeur général A67/14 Add.1.Genève, Suisse : OMS ; 2014.
- **Pillon, F., Tan, K., Jouty, P., Frullani, Y.,(2014).** Diabète de type 2 : l'essentiel sur la pathologie. *Actualités Pharmaceutiques*, 53(541) : 18-22.
- **Piroddi, M., Depunzio, I., Calabrese, V., (2007).** Oxidatively modified and glycated proteins as candidate pro-inflammatory toxins in uremia and dialysis patients. *Amino Acids*, 32, 4, p. 573–592
- **Qiraouani, B.H., (2015).**Dosage de l'hémoglobine glyquée (HbA1c), Licence en sciences et Techniques Université Sidi Mohamed Ben Abdellah-Fes, 15-21.
- **Raccah, D., (2004).** Epidémiologie et physiopathologie des complications Dégénératives du diabète sucré. EMC-Endocrinologie. Elsevier SAS. 1: 29-42.
- **Raverot, G., (2004).** Diabète sucré de types 1 et 2 de l'enfant et de l'adulte. Hippocrate.Paris. Ongagna J.C., Sapin R. Diabète de type 1 et auto-immunité.*biotribune*. 9(1) :42-43.
- **Saltiel, A. R., Kahn C.R., (2001).** Insulin signalling and the regulation of glucose and lipid metabolism. *Nature.*, 414:799-806.
- **Seignalet, J., (2004).** L'alimentation ou la troisième médecine .Collection Ecologie Humaine F, Paris : pp776.
- **Steyn, NP., Mann, J., Bennett, PH., Temple, N., Zimmet, P., Tuomilehto, J., et al., (2004).** Diet, nutrition and the prevention of diabetes. *Public Health Nutr*; 7: 147-165 type 2.
- **Stratton, IM., (2000).** Kohner EM, Aldington SJ, Turner RC. UKPDS 50: Risk factors for incidence and progression of retinopathy in type II diabetes over 6 Years from diagnosis: *Diabetologia*. 44(1):713-22.
- **Tessier, F., Conférence du 22 novembre (2012).** du Fonds français pour l'alimentation et la santé « La réaction de Maillard ». [En ligne]. Disponible : <https://www.youtube.com/watch?v=3gHPkqTUAKY>. [Consulté le 02/10/2015]
- **Wei, X., Meng, E., Yu, S, A., (2015).** meta-analysis of passive smoking and risk of developing Type2 Diabetes Mellitus. *Diabetes Res Clin Pract*;107:9-14.
- **Youssef.D.D., (2007).** Complications métaboliques aiguës du diabète en milieu de réanimation au point «G». Thèse doctorat d'état en Médecine .Univ de Bamako, Mali.25-48.

Les annexes

Annexe 1

Prélèvement sanguin

- En étroite relation entre l'organisme DAR EL CHIFFA et les laboratoires d'analyse, des malades sont étés convoques pour subir des tests de suivi du glycémie (HBA1C) et ils seront munis avec leurs dossiers respectives (consentement, questionnaire, bon d'analyses).
- Le nombre des malades et divisé en groupe (10-15 malades) et seront aviser la veille de chaque rendez-vous.
- Le lendemain le regroupement des maladies au niveau de l'association afin de les orientés vers les différents laboratoires avec leurs dossier où ils seront prise en charge par un laborantin qui sera le nécessaire, en commençant l'opération de prélèvement
- Placer le garrot
- Stériliser l'endroit (site) de prélèvement
- Effectuer un prélèvement sanguin à l'aide d'une seringue jetable et stérile à partir d'une veine centrale
- Récupère le volume sanguin (du prélèvement) dans un tube stérile EDTA ou hépariné
- A partir du dernier mélange et avec une micropipette prélever un volume de 200ml.
- Cliquer sur Start, l'appareil de monde l'entrée de barrette (l'entrée de barrette précède le dépôt de la goutte).
- Verser le contenue de la goutte (le volume 200ml) sur la barrette, puis cliquer une autre fois sur start
- Enfin, la lecture des résultats après 3 minutes.

Type de l'échantillon

- En collaboration avec mon collègue, un important nombre de malades, adhérents à l'association de diabète (DAR EL CHIFFA) a été convoqué par pris du contact avec ces malades eu leur précisant que notre objectif et d'étudier ensemble la maladie de diabète
- Pour cela votre consentement acquis, me former un questionnaire relatant les renseignements personnels
- DAR EL CHIFFA : cet organisme pour les diabétiques .ou mes travaux ont été réalisés se située au centre de la ville de BOU SAADA. D'une superficie de 100m² et elle comprenant 4 salles :
- -salle pour la sensibilisation des malades (des logos, des revus ...etc.).
- -salle pour la réception ou le responsable peut donner des instructions ou malade ou bien pour fournir des aides au patient qui se présente
- -salle aménagée pour emmagasiner les différents médicaments, soit comprimé soit insuline dans les réfrigérateurs ou encore pour stoker d'autres produits.
- -un sanitaire

Dosage spécifique de L'HBA1C

-Méthode chromatographique

- Manuelle : microcolonne Biorad
- Automatisée : HPLC

1/- Chromatographie par échange d'ions.

Biorad / Tosoh

- Sang hémolysé automatiquement puis injecté à travers la colonne
- Colonne constituée d'une résine non poreuse d'échange de cation
- Séparation des fractions par 3 tampons de concentrations salines différentes
- Détection des fractions spectrophotométrique à 415 nm
- Sang normal : ces fractions identifiées et quantifiées (HBA1A, HBA1B, HBF, HBA1C labile, HBA1C stable, HBAO).

Méthode immunologique

- Technique d'immuno-dosage : microparticules bleues conjuguées aux anticorps (anti A1c) migrent sur la tige réactive pour mesurer l'A1c et analyse chimique pour mesurer l'hémoglobine totale
- Résultats quantitatifs très rapides : 5 minutes
- Cartouches à usage unique
- 5 µl de sang total (une grosse goutte) prélevés au bout du doigt
- Prélèvement de sang, la dilution et transfert de l'échantillon se font désormais en une seule étape
- Aucun étalonnage et aucun entretien ne sont nécessaires
- Précision de laboratoire à 99%

Méthode de test unique

1. Le sang dans un tube EDTA ou héparine

Le prélèvement effectué, le sang est récupéré dans un tube EDTA ou héparine.

2. Présentation et mise en marche de l'appareil

Devant nous, on a un coffret codé (Ex : 400 ce code nous permet de suivre la traçabilité de toute opération réalisée).

Le calibrage se fait, en appuyant sur les 2 boutons: (start + entrer)

Ensuite, l'entrer des deux barrettes de collaboration est nécessaire

Une barrette blanche

Une barrette grise

Enfin l'appareil est prêt pour effectuer les tests

3. Le mode opératoire :

Prélever 5µl de sang totale à l'aide d'une micropipette ou bien on peut utiliser une micropipette jetable (piston)

Verser ce volume sanguin dans le réactif N°1 ou bien ce remuant ce mélange pour assurer l'homogénéité

Dissoudre le réactif N°2 qui se trouve sous forme d'une boucle bleue dans le premier mélange pour obtenir une préparation près à l'emploi.

- A partir du dernier mélange et avec une micropipette prélever un volume de 200 µl.
- Cliquer sur start, l'appareil demande l'entrée de la barrette (l'entrée de barrette précède le dépôt de la goutte).
- Verser le contenu de la goutte (200µl) sur la barrette, puis cliquer un autre fois sur start.
- Enfin, la lecture de résultats après 3 minutes.

Méthode biochimique

Nous avons un appareil appelé : SELECTRA qui fonctionne automatiquement, considéré comme un spectrophotomètre le plus performant basé sur la méthode immunoturbidimétrique, elle est composée de 2 parties :

- à gauche se trouve des récipient ou des flacons des réactifs sont disposée sur un support numéroté avec un système de refroidissement et l'autre côté un autre récipient contenant un support portant les tubes des échantillons (hépariné) numéroté de plus les 2 tubes :

Le blanc : contient un volume d'eau distillé (pour calibrage)

Le wash: inclue 4cc d'eau distillé +2cc d'eau d'javel pure (pour rinçage), les 2 tubes vont être changés quotidiennement

- Au milieu: il y a une chambre d'incubation composée de 48 compartiments, en haut de cette chambre se dresse des aiguilles sensibles dont leur rôle de prélever ou pipeter un certain volume de l'échantillon et d'autre de réactif se mélange sera incubé à une température ambiante de 37 °c

à gauche de l'appareil de réservoirs sont disposés dont le premier sert à accumuler les déchet remplier d'eau distillée mélangée à une matière spéciale afin d'empêcher tout une éventuelle cristallisation et par conséquent en évitant le colmatage le système de canalisation.

L'opération de dosage de L'HBA1C s'effectue comme suit :

1/ préparation des réactifs :

-le sang total dans un tube EDTA

-retirer les coffrets des réactifs du réfrigérateur pour les préparer

R₁ : prêt à l'emploi.

R₂ : verser le contenu de R_{2b} dans le flacon R_{2a} et secouer doucement

R₃ : prêt à l'emploi

2/ préparation des échantillons

-mettez 1ml du réactif R3 dans une cuve en verre ou une plastique à l'aide de micropipette

-ajouté 20µl de sang total bien homogénéisé

- laissez reposer 5 minutes jusqu'à la lyse des érythrocytes (GR : globules rouges) soit terminer pour libérer le glucose en phase supérieur
- les échantillons hémolysés sont stables durant les 7 jours à 2-8°C
- cette opération ne nécessite pas l'étape de calibrage par le blanc.



Figure : L'appareil SELECTRA.

Méthode d'HPLC

L'HPLC est un appareil à des fonctions multiples (dosage et mesure) très performant basé sur la chromatographie liquide à haut précision en pression à des résultats de diagnostic in vitro.

L'HPLC TOSOH G8 est spécialisé pour mesurer l'hémoglobine glyquée, elle est constituée de :

Le système de canalisation qui relie l'aiguille responsable de pipeter certain volume de sang total bien homogénéisé présent obligatoirement que dans le tube EDTA avec les 4 réactifs :

R₁, R₂, R₃ et l'éluant de wash (pour le rinçage)

En bas de l'appareil un support de 10 tubes reposant sur un tapis roulant.

Le haut de l'appareil se compose :

D'une part un boîtier englobe la colonne, le filtre, et un bouton de purge nécessaire dans le cas où l'air est pipeté au lieu des réactifs et d'autre par un écran responsable du fonctionnement

de la machine indique les conditions de marche, exemple : la pression doit être 8-10 Mpa ainsi indique les éventuelles pannes

Cette machine procède à son fonctionnement comme suit :

-Allumez l'appareil

-Au niveau de leur écran, il apparait respectivement les témoins :

- Wach
- Préchauffe
- Veille
- Analyse

- tournez les supports puis les déposés successivement sur un tapis roulant et l'ajout d'un support vide est nécessaire

- appuyez sur le bouton start.

- chaque support mesuré et remplacé par le suivant à l'aide d'un tapis roulant.

- l'apparition des résultats en pourcentage accompagnés à des graphes correspondants et significatifs à l'état de chaque patient.

- les résultats va être transfère dans un ordinateur pour la saisie.

- l'apparition est automatique à la fin de chaque analyse quotidienne, il y a un rinçage.

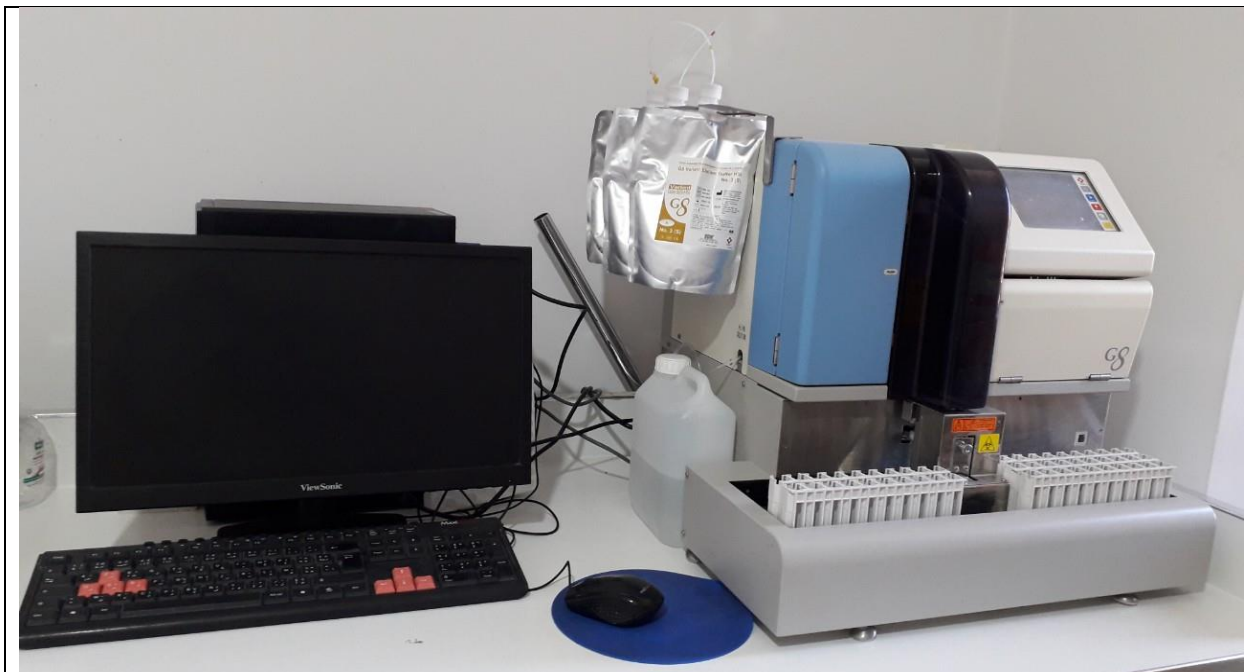


Figure : L'appareil d'HPLC de type TOSOH G8.

Annexe 2 :

A. mesure de la tension artérielle



B. Mesure de la glycémie à jeun





Annexe 3

QUESTIONNAIRE SUR LES PATIENTS DIABETIQUES ASSOCIATION DAR ECHIFFA DE BOU SAADA

1. Identité et anthropométrie

Nom : Prénoms :

Age : adulte enfant nouveau nés

Sexe : H F

Taille (m) : Poids (Kg) :

Périmètre abdominal (cm) : IMC (Kg/m²) :

Statut social :

État matrimonial : marié célibataire divorcé(e) veuf

Profession : Sans profession retraité Femme au foyer lycéen

Étudiant universitaire

Niveau d'instruction : sans instruction primaire Moyen Secondaire

Universitaire

Antécédents :

Personnels : HTA Obésité dyslipidémie Diabète gestationnel

2. Historique du diabète :

- Quand avez-vous été diagnostiqué pour la première fois avec du diabète?

Année.....Age.....

- Date début du diabète :

- Type de diabète : DT1 DT2

3. Evolution du diabète :

- Complications OUI / NON

Ophtalmologique Néphropathie Cardiovasculaire

Neuropathie Pied diabétique Coma hypoglycémique

Coma acidocétosique

4-Suivi et contrôle métabolique :(Le suivi régulier 1fois / 3 mois avec un bilan Gly + HbA1C) : Oui / Non

5 Habitudes et mode de vie :

-Tabagisme : Oui / Non

- Activité physique : Aucune occasionnelle Régulière

- Stressé(e) : Oui / Non

- Glycémie à jeun (g/L): ; - Taux d'HbA1c (%) :