

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

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Biologiques de l'Environnement
Spécialité : Biologie Animale



Réf :

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

MASTER

Thème

**Effet du régime alimentaire sur le bilan glucidique et
lipidique chez les patients diabétiques**

Présenté par :

Bouhfane Amina et Boulouisa Rachda

Soutenu le : **18 Juin 2023**

Devant le jury :

Mme BOUREBABA Y.	MCB	Présidente
Mme REMILA S.	MCB	Examinatrice
Mme KASMI S.	MCB	Encadrant
Mr BENYOUSSEF C.	DEMS	Co-Encadrant

Année universitaire : 2022 / 2023

Remerciements

Nous aimerions avant tout remercier Dieu, le Clément et Miséricordieux, le Tout-Puissant, de nous avoir donné la force et la patience nécessaires pour accomplir ce modeste travail.

Un profond respect et un remerciement particulier au Chef de Service de Médecine Interne au CHU de Bejaia **Pr. OUAIL DJAMEL EDDINE** pour l'intérêt porté à notre étude et de nous avoir accepté au sien de son service pour la réalisation de notre enquête.

À notre co-promoteur, **Dr BENYOUSSEF CHAFIK** médecin chef au laboratoire central (unité Khelil Amrane, CHU de Béjaïa). Un très grand merci pour vos conseils et nos discussions qui nous ont permis de recarder ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre profonde admiration pour toute vos qualités scientifiques et humaines. Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde gratitude.

Nous tenons à remercier très sincèrement notre promotrice, **Dr. KASMI SOUAD**, Nous lui sommes également reconnaissantes pour le temps conséquent qu'elle nous a accordés. Ses qualités pédagogiques et scientifiques, sa franchise et sa sympathie. Nous avons beaucoup appris à ses côtés et on lui adresse notre gratitude pour tout cela.

Nous remercions chaleureusement le **Dr BOUREBABA Y.**, qui nous a fait l'honneur de présider ce jury.

Nous adressons nos vifs remerciements au **Dr REMILA S.**, pour avoir accepté de juger ce travail.

Dédicace

Nous dédions ce modeste travail :

À nos chers parents, à qui nous exprimons notre gratitude pour leur soutien infailible tout au long de notre parcours universitaire : Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux les plus chers, et le fruit de votre soutien inconditionnel.

À nos chers frères et sœurs.

À nos cousines et cousins.

À nos chères amies.

Et à tous ceux que nous avons oublié de citer.

Melle Amina & Rachda

Remerciements

Dédicace

Table des matières

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction01

Chapitre I : Synthèse Bibliographique

I. Généralités sur le diabète	03
I.1. Définition du diabète	03
I.2. Types de diabète	03
I.2.1. Diabète Type I	03
I.2.2. Diabète Type II	03
I.2.3. Diabète gestationnel	04
I.2.4. Diabètes secondaires	04
I.3. Symptômes du diabète	04
I.4. Complications du diabète	04
I.4.1. Complications aiguës	05
I.4.2. Complications chroniques	05
I.5. Traitement du diabète	07
I.5.1. Traitement du diabète de type I	07
I.5.2. Traitement du diabète de type II	07
I.6. Hormones pancréatiques	07
I.6.1. Insuline	07
I.6.2. Glucagon	08
I.7. Suivi de l'évolution du diabète	08
II. Diabète et alimentation	08
II.1. Métabolisme du Glucose	08
II.2. Concept de l'équilibre alimentaire	08
II.3. Pyramide alimentaire	09
II.4. Nutriments	10
II.4.1. Micronutriments	10

II.4.2. Macronutriments	10
II.5. Activité physique	11
III. Dyslipidémie	11
III.1. Métabolisme des lipides	11
III.2. Diagnostic de la Dyslipidémie.....	12
III.3. Physiopathologie de la dyslipidémie du diabète type II.....	12

Chapitre II : Matériel et Méthodes

I. Matériel.....	13
I.1. Description de l'étude	13
I.1.1. Population étudiée	13
I.1.2. Échantillons sanguins	13
II. Méthodes de dosage.....	15
II.1. Bilan glucidique	15
II.1.1. Dosage de la glycémie à jeun	15
II.1.2. Dosage de l'hémoglobine Glyquée (HbA1c)	16
II.2. Bilan lipidique.....	16
II.2.1. Dosage du cholestérol-total et des triglycérides	16
II.2.2. Dosage de HDL	17
II.2.3. Détermination du LDL-c	17
II.3. Analyse statistique	17

Chapitre III : Résultats et Discussions

I. Patients inclus et exclus de cette étude	18
II. Donnée démographique.....	18
II.1. Répartition des patients diabétiques selon le sexe	18
II.2. Répartition des patients diabétiques selon la tranche d'âge	19
II.3. Répartition des patients diabétiques selon leur IMC	19
II.4. Répartition des patients diabétiques selon leur IMC	20
II.5. Répartition des patients selon leur type de diabète	21
II.6. Répartition des patients selon leur type de complication	21
II.7. Répartition des patients selon leur traitement	22
II.8. Répartition des patients en fonction de la dyslipidémie	23
II.9. Répartition des patients selon l'observance de leur régime alimentaire	23

II.10. Répartition des patients selon la prise du petit déjeuner	24
II.11. Répartition des patients selon le grignotage	24
II.12. Répartition des patients selon la consommation de pain	25
II.13. Consommation de la viande	26
III. Étude de corrélation	26
III.1. Étude de corrélation entre la glycémie et l'HbA1c	26
III.2. Étude de corrélation entre les lipides (CT, TG) et l'HbA1c	27
III.3. Étude de corrélation entre l'IMC et l'HbA1c	28
IV. Comparaison de la moyenne des paramètres de l'équilibre glycémique	29
IV.1. HbA1c et consommation des sucreries	29
IV.2. HbA1c et consommation de viande.....	29
IV.3. HbA1c et consommation de pain	30
IV.4. HbA1c et observance du régime alimentaire.	31
IV.5. Comparaison de lipides et observance du régime alimentaire	31
Conclusion et perspectives	33
Références Bibliographiques	34

Annexes

Résumé

Liste des tableaux

Tableau n°	Titre	Page
I	Classification de l'IMC	14
II	Comparaison de la moyenne de l'HbA1c entre deux groupes de patients (les consommateurs de sucreries et les non-consommateurs)	29
III	Comparaison de la moyenne de l'HbA1c entre deux groupes de patients (consommateurs de viande rouge et consommateurs de viande blanche)	30
IV	Comparaison de l'HbA1c entre le groupe 1 (consommateurs de pain) et le groupe 2 (non-consommateurs)	30
V	Comparaison de la moyenne de l'HbA1c entre deux groupes de patients (ceux qui observent le régime alimentaire et ceux qui ne l'observent pas)	31
VI	Comparaison de la moyenne de triglycéride entre deux groupes de patients (ceux qui observent le régime alimentaire et ceux qui ne l'observent pas)	31
VII	Comparaison de la moyenne de cholestérol total entre deux groupes de patients (ceux qui observent le régime alimentaire et ceux qui ne l'observent pas)	32

Liste des figures

Figure n°	Titre	Page
01	Pyramide alimentaire pour personnes diabétiques	09
02	Métabolisme des lipoprotéines	12
03	Répartition des patients selon le sexe	18
04	Répartition des patients en fonction de l'âge	19
05	Répartition des patients diabétiques selon l'IMC	20
06	Répartition des patients en fonction de la durée du diabète	20
07	Répartition des patients selon le type de diabète	21
08	Répartition des patients selon leur type de complication	22
09	Répartition des patients selon le traitement	22
10	Répartition des patients en fonction de la dyslipidémie	23
11	Répartition des patients selon l'observance de leur régime alimentaire	24
12	Répartition des patients selon la prise du petit déjeuner	24
13	Répartition des patients selon le grignotage	25
14	Répartition des patients selon la consommation de pain	25
15	Répartition des patients en fonction de la consommation de viande	26
16	Corrélation entre les valeurs de l'HbA1c et la glycémie à jeun chez les patients diabétiques	27
17	Corrélation entre les valeurs de l'HbA1c et le cholestérol total chez les patients diabétiques	27
18	Corrélation entre les valeurs de l'HbA1c et les triglycérides chez les patients diabétiques	28
19	Corrélation entre les valeurs d'IMC et d'HbA1c chez les patients diabétiques	29

Liste des abréviations

ADA : American Diabetes Association

AVC : Accident Vasculaire Cérébrale

CT : Cholestérol total

DTI : Diabète type I

DTII : Diabète type II

DG : Diabète gestationnel

EDTA : Acide éthylène diamine tétra-acétique

FID : Fédération internationale du diabète

Hb : Hémoglobine

HbA1c : Hémoglobine glyquée

HDL : High Density Lipoprotein

IG : Indice Glycémique

IMC : Indice de masse corporelle

LDL : Low Density Lipoprotein

MO : Médicament oraux

MODY : Maturity Onset Diabetes of the Youth

OMS : Organisation mondiale de la santé

RD : Rétinopathie diabétique

R1 : Réactif 1

R2 : Réactif 2

TG : Triglycéride

Introduction

Introduction

Le diabète est un problème de santé publique de grande ampleur. C'est une maladie chronique et progressive qui affecte le système endocrinien et se caractérise par des niveaux élevés de sucre dans le sang. Sa gestion globale est complexe et nécessite une approche interprofessionnelle, impliquant des interventions variées telles que l'alimentation, l'activité physique et l'utilisation de médicaments (**Hajj et al., 2018**).

Selon l'organisation mondiale de la santé (**OMS, 2016**), l'opinion publique est de plus en plus consciente de la gravité de la charge croissante de morbidité liée au diabète, ce qui suscite des préoccupations. Depuis 1980, la prévalence mondiale du diabète chez les adultes de plus de 18 ans a augmenté, passant de 4,7% à 8,5% en 2014. Ce qui signifie qu'il y a plus de 420 millions de personnes atteintes de cette maladie dans le monde. Malheureusement, il est estimé que ce nombre augmentera à 570 millions d'ici 2030 et à 700 millions d'ici 2045 (**IDF Atlas 2019**). En Algérie, comme dans de nombreux autres pays, le taux de diabète ne cesse de croître, touchant désormais environ 14,4 % de la population âgée de 18 à 69 ans, ce qui représente environ 4 millions de personnes atteintes de cette maladie en 2018 (**Belhadj et al., 2019**).

Au fil du temps, cette maladie peut entraîner le développement de complications sévères qui peuvent réduire l'espérance de vie. Afin de maintenir les niveaux de glucose sanguin, les médicaments oraux ou l'administration d'insuline peuvent être nécessaire, en fonction des besoins spécifiques de chaque patients (**Foussier et Zergane, 2021**).

Les facteurs alimentaires jouent un rôle crucial dans l'équilibre des bilans lipidique et glucidique chez les patients diabétiques. La composition des repas, la quantité et la qualité des macronutriments consommés ont une incidence directe sur les niveaux de lipides et de glucose dans l'organisme. Cependant, il est courant que les diabétiques rencontrent des difficultés à suivre leur régime alimentaire, ce qui peut entraîner des troubles du comportement alimentaire (**Lahmer et al., 2017**).

Par conséquent, les objectifs diététiques sont donc choisis de manière à assurer un apport nutritionnel équilibré et adapté, tout en évitant ou minimisant les fluctuations glycémiques telles que l'hypoglycémie et l'hyperglycémie. De plus, ces objectifs visent à permettre le contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire et à ralentir l'évolution de certaines complications liées au diabète, comme les problèmes rénaux, visuels et neurologiques (**Costa Lains et al., 2011**). La dyslipidémie, qui est fréquente chez les personnes diabétiques, constitue l'une des principales causes de l'apparition et de la progression des complications vasculaires tout au long de la maladie (**Monnier et al., 2012**).

Introduction

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact de certains facteurs alimentaires sur le bilan lipidique (niveaux de cholestérol, triglycérides, lipoprotéines) et glucidique (niveaux de glucose, HbA1c) chez les patients diabétiques hospitalisés au niveau du CHU Khelil Amrane de la wilaya de Bejaïa.

Ce manuscrit se compose de trois chapitres. Le premier chapitre présente une synthèse bibliographique sur le diabète, le lien entre le diabète et l'alimentation, ainsi que la dyslipidémie. Le deuxième chapitre détaille le matériel et les méthodes utilisés dans l'étude. Le troisième chapitre expose les résultats obtenus, les interprète et les illustre à l'aide de graphiques et de tableaux. Enfin, le document s'achève par une conclusion finale, nous aborderons également les limites de l'étude et proposerons quelques perspectives de recherche.

Chapitre I :
Synthèse
Bibliographique

I. Généralités sur le diabète

I.1. Définition du diabète

Le diabète est une maladie chronique causée par dysfonction physiologique de l'insuline, une hormone qui régule l'absorption du sucre dans l'organisme. Ce dysfonctionnement entraîne une augmentation du taux de glucose dans le sang, ce qui peut endommager progressivement certains tissus et organes (**Marcelo et al., 2020**).

Il se caractérise par une glycémie supérieure à 1,26 g/L (7 mmol/L) à jeun, confirmée par deux prises de sang consécutives ayant une hémoglobine glyquée (HbA1c) égale ou supérieur à 6,5% à deux reprises (**OMS, 2016**).

I.2. Types de diabète

Le diabète est largement reconnu comme une maladie complexe et diversifiée. En effet, le terme "diabète" englobe une variété d'états différents, qui ont été classés en quatre grandes catégories par l'American Diabetes Association (ADA) depuis de nombreuses années (**Monnier et al., 2021**).

I.2.1. Diabète Type I

Le diabète de type I (DTI) est caractérisé par une insuffisance de production d'insuline dans le corps ; il était connu auparavant sous le nom de diabète insulino-dépendant ou diabète juvénile (**OMS, 2016**). Le DTI est causé par la destruction des cellules β du pancréas, responsables de la production d'insuline, et que cette destruction est associée, voire directement causée par le système immunitaire (**Atkinson et al., 2014**).

I.2.2. Diabète Type II

Le diabète de type II (DTII) est connu sous le nom de diabète non insulino-dépendant ou diabète de l'adulte (**OMS, 2016**). Ce type est la forme la plus fréquente des diabètes et représente environ 90% de tous les cas. Dans ce type de diabète, l'hyperglycémie est causée par une production insuffisante d'insuline et de la résistance de l'organisme à cette hormone ce qui est appelé résistance à l'insuline.

Au départ, le corps tente de compenser cette inefficacité en augmentant la production d'insuline pour réduire le taux de glucose dans le sang, mais cela peut conduire à une production insuffisante d'insuline à long terme. Le DTII est plus courant chez les adultes plus âgés, mais de plus en plus observé chez les enfants, les adolescents et les jeunes adultes en raison de l'obésité, de la sédentarité et d'une mauvaise alimentation (**FID, 2017**).

I.2.3. Diabète gestationnel

Le diabète gestationnel (DG) se définit par une intolérance au glucose détectée pour la première fois pendant la grossesse. Malgré la normalisation des taux de glucose peu après l'accouchement, les femmes ayant présentées ce trouble restent un risque élevé de développer un diabète sucré de type II dans le future (**Bellamy et al., 2009**).

I.2.4. Diabètes secondaires

Le diabète secondaire est composé de plusieurs groupes. Ces groupes représentent une proportion inférieure à 10% de tous les cas de diabète sucrée (**Baynest, 2015**) ils incluent :

- Les personnes atteintes de défauts génétiques de la fonction des cellules bêta (autrefois appelé MODY ou diabète de l'enfant et de l'adolescent) ou de défauts de l'action de l'insuline.
- Les personnes atteintes de maladies du pancréas exocrine comme la pancréatite ou la fibrose kystique.
- Celles ayant des troubles associés à d'autres maladies endocriniennes (comme l'acromégalie).
- Celles ayant un dysfonctionnement pancréatique dû à des médicaments, des produits chimiques ou des infections.

I.3. Symptômes du diabète

Les symptômes du diabète de type I comprennent souvent une soif excessive (polydipsie), une faim constante, une perte de poids, une augmentation de la production d'urine (polyurie), des problèmes de vision et une fatigue ; ces symptômes peuvent apparaître brutalement.

En revanche, les symptômes du diabète de type II peuvent être similaires à ceux du diabète de type I, mais ils sont souvent moins prononcés. Par conséquent, la maladie peut ne pas être diagnostiquée pendant plusieurs années, ce qui peut entraîner la présence de complications avant le diagnostic (**OMS, 2023**).

I.4. Complications du diabète

Le diabète peut entraîner fréquemment deux types de complications, aiguës et chroniques.

I.4.1. Complications aiguës

I.4.1.1. Acidocétose diabétique

L'acidocétose diabétique est une complication aiguë et grave qui survient souvent chez les patients atteints de diabète de type I. Elle peut se manifester chez des patients nouvellement diagnostiqués ou chez des patients diabétiques déjà traités en cas de rupture de leur traitement insulinaire qui entraîne une augmentation de la glycémie ou d'erreurs de dosage d'insuline. Les symptômes de l'acidocétose diabétique incluent des nausées, des vomissements, une confusion mentale, une respiration rapide et profonde, une soif excessive et une déshydratation (**Schlienger, 2016**).

I.4.1.2. Coma-hyperosmolaire

Le coma hyperosmolaire est une complication qui survient en cas d'hyperglycémie sévère. Il doit être suspecté en présence de symptômes tels qu'une déshydratation sévère et des troubles de conscience (**Hdidou et al., 2014**).

I.4.1.3. Coma-hypoglycémique

Les médicaments qui abaissent le taux de sucre dans le sang peuvent causer une hypoglycémie, ce qui est un problème important pour maintenir des niveaux de sucre dans le sang sain. Si l'hypoglycémie est sévère, elle peut causer des symptômes tels que confusion, coma ou convulsions (**Dale Clayton et al., 2013**).

I.4.2. Complications chroniques

I.4.2.1. Microangiopathie diabétique

La microangiopathie peut causer des problèmes de santé dans plusieurs parties du corps, tels que les reins, les yeux et les nerfs (**Legrand et Le Feuvre, 2021**).

I.4.2.1.1. Rétinopathie diabétique

La rétinopathie diabétique (RD) demeure l'une des principales causes de cécité et de malvoyance dans le monde (**Aynaou et al., 2015**). C'est une maladie qui se développe de manière silencieuse. Sa prévalence augmente en cas d'un mauvais contrôle glycémique et l'ancienneté du diabète (**Berrabeh et al., 2020**).

I.4.2.1.2. Néphropathie diabétique

La néphropathie diabétique est une complication causée par une hyperglycémie chronique, qui entraîne une augmentation de la quantité de sang filtré par les reins

(hyperfiltration glomérulaire) et une hypertrophie des reins. Au fil du temps, le rein devient moins efficace pour filtrer correctement le sang, ce qui peut conduire à une fuite d'albumine (une protéine toxique pour les segments distaux du néphron) dans l'urine (**Fougere, 2020**).

I.4.2.1.3. Neuropathie diabétique

La neuropathie diabétique est une complication qui affecte le système nerveux, elle est plus fréquente chez les individus âgés (**Kammoun et al., 2023**).

I.4.2.2. Macroangiopathie diabétique

Affecte les gros vaisseaux sanguins ; elle peut accroître le risque de souffrir de crises cardiaques (infarctus du myocarde), d'accidents vasculaires cérébraux, de blocages artériels dans les membres inférieurs (**Foussier et Zergane, 2020**).

I.4.2.2.1. Complication cardiovasculaire

I.4.2.2.1.1. Coronaropathie

La coronaropathie est la maladie cardiaque la plus courante et peut être mortelle car elle peut éventuellement entraîner une crise cardiaque. Les maladies cardiovasculaires, y compris la coronaropathie, sont responsables du plus grand nombre de décès dans le monde. Les facteurs de risque associés à la coronaropathie sont largement attribuables à un mode de vie sédentaire et à une mauvaise hygiène de vie (**Della Valle, 2022**).

I.4.2.2.1.2. Accident Vasculaire Cérébrale (AVC)

Les personnes atteintes de diabète ont deux fois plus de risques de subir un accident vasculaire cérébral (AVC) que celles qui n'en sont pas atteintes. Ce risque supplémentaire est plus important chez les femmes, les jeunes et ceux qui souffrent d'un diabète sévère ou d'autres facteurs de risque vasculaire. Environ 10 à 30 % des patients qui ont subi un AVC ont également un diabète, et cette proportion a tendance à augmenter au fil du temps (**Mechtouff et Nighoghossian, 2015**).

I.4.2.2.2. Pied diabétique

Le pied diabétique constitue un grave problème de santé publique car les taux d'amputation associés restent élevés dans notre pays. Pour lutter efficacement contre ce fléau, il est nécessaire de sensibiliser les patients et les professionnels de santé, et de mettre en place une prise en charge coordonnée et multidisciplinaire (**Ben Salah et al., 2020**).

I.5. Traitement du diabète

I.5.1. Traitement du diabète de type I

L'insulinothérapie est un traitement médicamenteux essentiel pour sauver la vie des personnes atteintes de diabète de type I. Il existe divers types d'insulines et de méthodes d'administration qui aident à traiter le diabète de type I. Le choix de l'insulinothérapie doit prendre en compte les objectifs de traitement, le mode de vie, l'alimentation, l'âge, l'état de santé général, la motivation, ainsi que la capacité de la personne à reconnaître les signes d'hypoglycémie et à gérer son diabète (**McGibbon et al., 2018**).

I.5.2. Traitement du diabète de type II

Le traitement thérapeutique du diabète de type II commence par des modifications de comportements, telles que l'adoption d'une alimentation saine favorisant la consommation de fibres et un régime de type méditerranéen, la pratique régulière d'activité physique et la lutte contre la sédentarité. Si ces changements de mode de vie ne suffisent pas à maintenir un contrôle correct de la glycémie, la metformine est le médicament de première intention. D'autres médicaments, tels que les sulfamides hypoglycémifiants, l'insulinothérapie peuvent également être utilisés, en fonction des besoins du patient (**Aron-Wisnewsky et al., 2022**).

I.6. Hormones pancréatiques

I.6.1. Insuline

L'insuline est une hormone sécrétée par les cellules β du pancréas. Cette hormone a deux types d'effets sur le corps : des effets anti-cataboliques et des effets anaboliques ; les effets anti-cataboliques (inhibition de la protéolyse, de la lipolyse et de la production hépatique de glucose) se produisent à faibles concentrations d'insuline, tandis que les effets anaboliques (synthèse protéique, lipogénèse, captage et métabolisme du glucose) nécessitent des concentrations plus élevées d'insuline.

L'un des effets majeurs de l'insuline est l'inhibition de la production hépatique de glucose. L'insuline favorise le stockage des acides gras sous forme de triglycérides dans le tissu adipeux et l'inhibition de la mobilisation des triglycérides (lipolyse) de ce même tissu. L'insuline joue un rôle crucial dans la régulation du métabolisme des protéines.

Les cellules β du pancréas sécrètent de l'insuline qui est ensuite directement transportée vers le foie via la veine porte (**Girard 2008**).

I.6.2. Glucagon

Le glucagon est une hormone produite par les cellules α du pancréas ; il joue un rôle principal pour la production de glucose par le foie. Le glucagon agit principalement sur le foie pour stimuler la glycogénolyse, et dans une moindre mesure, la néoglucogenèse. Il peut également influencer le métabolisme des acides aminés et des lipides. Les modifications de sécrétion de glucagon peuvent varier en réponse à l'exercice physique, le jeûne, l'hypoglycémie, l'infection ou la consommation alimentaire, afin de maintenir une régulation appropriée de la glycémie (**Kraft et Cherrington, 2011**).

I.7. Suivi de l'évolution du diabète

Le médecin traitant doit effectuer un examen clinique du patient diabétique tous les trois mois. Le suivi régulier d'un patient diabétique comprend des examens complémentaires pour détecter d'éventuelles complications. Cela comprend un fond d'œil annuel, un bilan cardiologique approfondi pour les patients à risque cardiovasculaire élevé, et une échographie doppler des membres inférieurs pour dépister l'artériopathie. Ainsi, un bilan biologique souhaitable pour tout diabétique (**Pillon et al., 2014**) serait :

- L'appréciation de l'équilibre glycémique : Glycémie à jeune et l'HbA1c (quatre fois par an) ;
- Le bilan lipidique (cholestérol total [CT], HDLc, triglycérides, calcul de lipoprotéines de basse densité [LDLc]), une fois par an ;
- La recherche de micro-albuminurie, une fois par an ;
- La créatininémie à jeun, une fois par an.

II. Diabète et alimentation

II.1. Métabolisme du Glucose

Le glucose peut être utilisé comme source d'énergie via une voie métabolique appelée glycolyse qui se produit dans le cytoplasme de toutes les cellules et ne nécessite pas d'oxygène. Lors de l'absorption d'un repas, les glucides sont décomposés dans le tube digestif puis excrétés dans la veine porte où ils atteignent le foie. Le glucose est la principale forme de glucide produite lors de la digestion (**Larger et Ferré, 2016**).

II.2. Concept de l'équilibre alimentaire

Le diabète de type II ne nécessite plus un régime alimentaire spécifique, mais plutôt une alimentation équilibrée, de l'activité physique régulière et des traitements médicamenteux. La

plupart des patients diabétiques ne suivent pas les recommandations diététiques, ce qui peut entraîner des complications. Pour maintenir une alimentation équilibrée, il faut inclure une variété d'aliments qui couvrent tous les besoins nutritionnels individuels. Cela apporte de nombreux avantages pour la glycémie et la santé en général. Il est crucial que les patients comprennent les règles d'une alimentation équilibrée et les mettent en pratique dans leur vie quotidienne (Fougere, 2021).

II.3. Pyramide alimentaire

La pyramide alimentaire est un modèle qui guide l'alimentation et la consommation de liquides. Plus un groupe d'aliments est situé en haut de la pyramide, moins il est recommandé d'en consommer, tandis que plus il est situé en bas, plus il est recommandé d'en consommer (Association Suisse du Diabète, 2014).



Figure 01 : Pyramide alimentaire pour personnes diabétiques (Association Suisse du Diabète, 2014).

Les aliments sont classés en sept groupes, et il est important de donner des conseils sur la quantité à consommer pour les patients diabétiques (Fougère, 2021) :

- Le groupe de l'eau doit être privilégié, avec une consommation recommandée de 1,5 litre par jour.
- Le groupe des céréales et de leurs dérivés, tels que le pain, les pâtes, le riz, etc., devrait être consommé à chaque repas.
- Le groupe des légumes et des fruits devrait être consommé au moins cinq fois par jour, avec des portions de 100 g pour chaque portion.

- Le groupe du lait et des produits laitiers devrait être consommé à chaque repas.
- Le groupe des viandes, poissons et œufs ne devrait être consommé qu'une fois par jour.
- La consommation de matières grasses devrait être limitée.
- La consommation de sucres et de produits sucrés devrait également être limitée.

II.4. Nutriments

II.4.1. Micronutriments

Ce groupe de nutriments comprend les vitamines, les minéraux et les oligo-éléments, sont des nutriments qui sont soit fournis par l'alimentation, soit synthétisés par l'organisme (**Girard et al., 2022**).

II.4.2. Macronutriments

Les macronutriments sont des éléments nutritifs nécessaires en grande quantité. Ils sont constitués de trois composants fondamentaux : les glucides, les lipides et les protéines (**Dave et al., 2021**).

II.4.2.1. Glucides

Les glucides, également connus sous le nom d'hydrates de carbone ou de sucres, devraient fournir environ (50-55 %) de notre apport énergétique total (**Costil et al., 2014**). Les sucres simples se trouvent dans de nombreux aliments sucrés tels que les pâtisseries, les boissons sucrées, les fruits et le miel. La consommation de ces aliments entraîne une élévation rapide du taux de sucre dans le sang (glycémie) (**Fougere, 2021**).

Tandis que, les sucres complexes (riches en amidon) se trouvent naturellement dans divers aliments tels que le pain, les féculents (comme les pâtes, le riz et les produits céréaliers), les légumineuses, les pommes de terre et leurs dérivés (**Battu, 2014**). Ils sont absorbés lentement par l'organisme, ce qui provoque une augmentation progressive de la glycémie, offrant ainsi une sensation de satiété (**Fougere, 2021**).

II.4.2.2. Lipides et protéines

Les lipides sont essentiels à la construction des cellules et ils sont également une source d'énergie pour l'organisme. Les acides gras d'origine végétale sont généralement insaturés, tandis que ceux d'origine animale sont saturés.

Les protéines sont principalement présentes dans les produits d'origines animales telles que la viande, le poisson, les produits laitiers et les œufs. Cependant, certains végétaux comme

les légumes secs et le soja fournissent également des protéines, bien que de manière moins diversifiée. Il est recommandé que l'apport en protéines représente environ 15 % à 20 % de l'apport calorique total (**Costil et al., 2014**).

II.5. Activité physique

L'activité physique se réfère à tout mouvement résultant de la contraction des muscles squelettiques, qui entraîne une dépense d'énergie supplémentaire par rapport à la dépense d'énergie de repos. Sa nature et sa durée sont importantes.

Des études sur la prévention du diabète ont examiné les changements de style de vie, qui ont toutes montré que l'exercice physique régulier réduit le risque de développer un diabète sucré chez les personnes prédisposées. Il est intéressant de noter que la régularité, plutôt que l'intensité de l'exercice, est le facteur clé pour prévenir le diabète (**Monnier et Collette, 2019**).

III. Dyslipidémie

La dyslipidémie est un trouble métabolique chronique qui se caractérise par des niveaux anormaux de lipides dans le sang. Elle se manifeste généralement par une augmentation persistante de triglycérides (TG) et du cholestérol LDL, ainsi qu'une diminution du cholestérol HDL (High Density Lipoprotéine).

L'hypercholestérolémie pure se traduit par une augmentation du cholestérol total. Les symptômes cliniques de la dyslipidémie sont rares, mais ils se manifestent le plus souvent par des problèmes dermatologiques (**Thiombiano et al., 2016**).

III.1. Métabolisme des lipides

Le métabolisme des lipoprotéines repose sur trois voies principales : la voie entéro-hépatique, la voie d'apport et la voie de retour ou Reverse Cholestérol Transport (RCT) (**Figure 2**). La voie entéro-hépatique transporte les lipides provenant de l'alimentation de l'intestin vers le foie. Ensuite, la voie d'apport permet le transport des lipides du foie vers les tissus périphériques.

Enfin, la voie de retour, assurée en grande partie par les lipoprotéines de haute densité (HDL), transporte le cholestérol des tissus périphériques vers le foie, maintenant ainsi un état d'homéostasie en éliminant l'excès de cholestérol des tissus (**Gautier et al., 2011**).

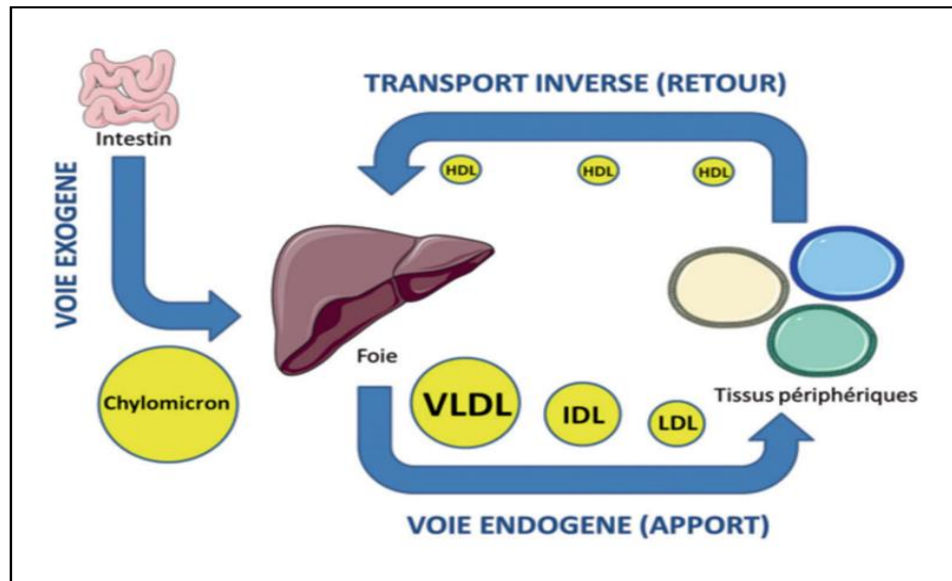


Figure 02 : Métabolisme des lipoprotéines (Bruckert et Le Goff, 2018).

Les lipides présents dans le sang comprennent le cholestérol, les triglycérides, les acides gras et les phospholipides. Chacun de ces éléments joue un rôle spécifique dans l'organisme, qu'il s'agisse de constituer les membranes cellulaires, de servir de source d'énergie ou de servir de précurseur à des molécules importantes comme les hormones stéroïdes. Ainsi, le métabolisme des lipoprotéines assure un équilibre dans le transport des lipides et du cholestérol dans l'organisme, grâce aux différentes voies métaboliques et à l'implication des lipoprotéines, en particulier les HDL (Berthélémy, 2014).

III.2. Diagnostic de la Dyslipidémie

Les troubles du métabolisme lipidique sont fréquents chez les personnes atteintes de diabète, se caractérisant principalement par une élévation des triglycérides et une diminution du HDL-cholestérol. Pour gérer ces dyslipidémies, il est essentiel d'améliorer le contrôle de la glycémie et de traiter les autres facteurs de risque cardiovasculaire associés (Mzabi et al., 2020).

III.3. Physiopathologie de la dyslipidémie du diabète type II

La présence de dyslipidémie chez les patients atteints de DTII contribue à une augmentation du risque cardiovasculaire associé à cette maladie. La dyslipidémie liée au DTII se caractérise non seulement par des altérations quantitatives des lipoprotéines, mais également par des modifications qualitatives et cinétiques qui ont un potentiel athérogène. Les anomalies quantitatives typiques comprennent une augmentation des triglycérides (hypertriglycéridémie) et une diminution du taux de cholestérol HDL (le bon cholestérol) (Vergèse, 2019).

Chapitre II :
Matériel et Méthodes

I. Matériel

I.1. Description de l'étude

Cette étude vise à établir une relation entre des facteurs alimentaires et l'équilibre glycémique et lipidique, chez les patients diabétiques (diabète type I et diabète type II).

I.1.1. Population étudiée

L'étude a été réalisée en menant une enquête auprès d'un échantillon de 80 patients hospitalisés dans le service de médecine interne, unité Khelil Amrane du Centre Hospitalo-universitaire de Bejaia (CHU-Bejaia). Les patients sélectionnés sont de différents sexes et proviennent de diverses régions de Bejaia. Avant l'étude, tous les participants ont été informés de son objectif et leur consentement a été obtenu préalablement.

Cette étude, réalisée sur une période de trois mois (du 19 février au 18 mai 2023), est de nature descriptive et transversale. Son objectif est de décrire les habitudes alimentaires des patients atteints de diabète en ce qui concerne les règles d'hygiène et de diététique. Les données collectées comprennent des mesures anthropométriques ainsi que des résultats biologiques.

I.1.1.1. Critères d'inclusion

- ✓ Patients diabétiques avec ou sans complications
- ✓ Sujets des deux sexes.
- ✓ Âge : 20 ans à 85 ans.
- ✓ Hospitalisation au siens du CHU Khelil Amrane (service médecine interne).

I.1.1.2. Critères d'exclusion

- ✓ Les patients interrogés dont les résultats des dosages des paramètres biochimiques n'étaient pas complets ont été exclus de l'étude.

I.1.2. Echantillons sanguins

Les prélèvements sanguins ont été réalisés chez des sujets à jeun (12 heures). Un volume sanguin de 5 à 10 ml a été prélevé pour chaque patient sur des tubes héparine et EDTA (Ethylène Diamine Tétra-Acétique). Les tubes ont été identifiés avec les mentions suivantes : nom, prénom, numéro d'enregistrement et les paramètres biochimiques du patient à doser.

Les tests biologiques réalisés comprennent le bilan glucidique (glycémie et HbA1c) ainsi que le bilan lipidique (Cholestérol Totale, Triglycérides, HDL-c, LDL-c). Les dosages sont effectués le jour même du prélèvement. Dans le cas contraire, ils ont été conservés à -4 °C.

I.1.2.1. Fiches de collecte des données

Les informations cliniques ont été obtenues à l'aide d'un questionnaire et la consultation des dossiers des patients, après avoir obtenu une autorisation du chef de service et le consentement des patients (**voir Annexe I**). Cette fiche comprend des informations sur :

- **L'âge** : est un facteur clé dans la gestion du diabète, notamment le diabète de type II qui est plus courant chez les personnes âgées.
- **Le poids** : est un paramètre essentiel dans la gestion du diabète, car il est étroitement lié à l'insulino-résistance et au contrôle de la glycémie. Les personnes en surpoids ou obèses ont généralement un risque plus élevé de développer un diabète de type II, et la perte de poids peut améliorer la sensibilité à l'insuline et le contrôle de la glycémie.
- **La taille** : la taille peut être utilisée pour calculer l'indice de masse corporelle (IMC), qui est une mesure couramment utilisée pour évaluer le statut pondéral d'une personne.
- **L'indice de masse corporelle (IMC)** : est un indicateur utilisé pour évaluer la corpulence d'une personne. Il se calcule en divisant le poids d'une personne en kilogrammes par le carré de sa taille en mètres ($IMC = \text{poids [kg]} / \text{taille [m]}^2$) (**Tableau I**) (**Baclet et Aubert, 2003**).

Tableau I : Classification de l'IMC (**Baclet et Aubert, 2003**).

Classification	IMC (kg/m²)	Risque
Maigreur	<18,5	
Normal	18,5 à 24,9	
Surpoids	25,0 à 29,9	Modérément augmenté
Obésité	Supérieur ou égal à 30,0	Nettement augmenté
Classe 1	30,0 à 34,9	Obésité modérée
Classe 2	35,0 à 39,9	Obésité sévère
Classe 3	Supérieur ou égal à 40,0	Obésité massive

I.1.2.2. Données biologiques

Certains paramètres ont été recueillis en consultant des bilans biologiques des patients, tandis que les paramètres non disponibles ont été mesurés au niveau du laboratoire central de biologie (unité Khelil Amrane, CHU-Bejaia).

Ces données biologiques ont été consignées sur une fiche de recueil (**voir Annexe II**). Pour les paramètres justifie chaque donnée, on a choisi :

- **Glycémie** : La mesure de la glycémie est cruciale pour évaluer l'impact du régime alimentaire sur le contrôle de la glycémie chez les patients diabétiques.
- **HbA1c** : L'HbA1c est un indicateur du contrôle à long terme de la glycémie. En mesurant l'HbA1c, il est possible d'évaluer l'efficacité du régime alimentaire sur l'équilibre glycémique sur une période de 2 à 3 mois.
- **CT (cholestérol total)** : Le régime alimentaire peut influencer les niveaux de cholestérol dans le sang. Une alimentation riche en graisses saturées et en cholestérol peut augmenter le risque de déséquilibre lipidique chez les patients diabétiques.
- **TG (triglycérides)** : Les triglycérides sont étroitement liés à l'alimentation en mesurant les triglycérides, il est possible d'évaluer si le régime alimentaire influence ces niveaux et s'il est nécessaire d'apporter des ajustements diététiques.
- **HDL et LDL** : Le régime alimentaire peut également affecter les niveaux de HDL (lipoprotéines de haute densité, "bon cholestérol") et de LDL (lipoprotéines de basse densité, "mauvais cholestérol"). Un équilibre adéquat entre ces fractions lipidiques est important pour la santé cardiovasculaire des patients diabétiques, et des ajustements diététiques peuvent être recommandés pour maintenir cet équilibre.

II. Méthodes de dosage

II.1. Bilan glucidique

II.1.1. Dosage de la glycémie à jeun

➤ Principe

La méthode utilisée pour le dosage de la glycémie est colorimétrique à la Glucose Oxydase. Cette méthode repose sur une réaction enzymatique spécifique entre le glucose et la glucose oxydase, qui conduit à la formation d'un complexe coloré. Ce complexe coloré présente une absorbance mesurable à une longueur d'onde spécifique, généralement à 505 nm.

➤ Protocole

Dans cette méthode, 1 ml du réactif de la firme Diasys (prêt à l'emploi) a été mélangé avec 10µl du sérum sanguin puis le mélange a été incubé 10 min à 37°C. La lecture de la coloration formée a été effectuée à l'aide d'un spectrophotomètre.

II.1.2. Dosage de l'hémoglobine Glyquée (HbA1c)

➤ **Principe**

La méthode utilisée est la méthode Immuno-Turbidimétrie. Cette méthode utilisée pour mesurer la concentration d'hémoglobine glyquée (HbA1c) dans le sang. L'HbA1c est une forme d'hémoglobine qui se forme lorsqu'une molécule de glucose se lie de manière définitive à l'hémoglobine présente dans les globules rouges.

C'est une méthode qui mesure la concentration d'hémoglobine glyquée en détectant la turbidité causée par la formation de complexes insolubles entre l'hémoglobine glyquée et des anticorps spécifiques (Anticorps monoclonaux fixés à des particules de latex).

➤ **Méthode**

Les taux d'Hb totale et d'HbA1c sont mesurés après que l'échantillon de sang total prélevé sur anticoagulant ait subi une rupture des globules rouges. L'Hb totale est quantifiée en utilisant la méthode de la colorimétrie, tandis que l'HbA1c est mesurée par immunoturbidimétrie. Le rapport entre ces deux concentrations donne le résultat final : le pourcentage d'HbA1c [HbA1c (%)].

Le résultat final est exprimé en pourcentage d'HbA1c et calculé à partir du ratio HbA1c/Hb à l'aide de la formule suivante :

$$\text{HbA1c (\%)} = \text{HbA1c} / \text{Hb} \times 100$$

II.2. Bilan lipidique

II.2.1. Dosage du cholestérol-total et des triglycérides

➤ **Principe**

La méthode utilisée est la méthode colorimétrique. Cette méthode utilise des réactifs qui réagissent avec les TG ou cholestérol-total pour former un complexe coloré. L'intensité de la couleur est mesurée à une longueur d'onde spécifique, et la concentration du paramètre est déterminée en fonction de l'absorbance à l'aide d'un spectrophotomètre.

➤ **Protocole**

Dans le but de réaliser ces dosages, 1 ml du réactif TG ou CT ont été mélangés avec 10 µl de sérum, puis incubés pendant 10 minutes à 37°C. Les résultats ont été obtenus en utilisant une lecture photométrique à 505 nm pour CT et à 500 nm pour TG.

II.2.2. Dosage de HDL

➤ Principe

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

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

➤ Protocole

Dans ce protocole, 1 ml du réactif R1 (Précipitant) ont été combinés avec 10 µl de sérum. Après 5 minutes d'incubation, 300 µl du réactif R2 (Etalon) ont été ajoutés au mélange, puis celui-ci a été incubé pendant 5 minutes à 37°C. Un blanc échantillon a été préparé simultanément en ajoutant 300 µl d'eau physiologique à la place du réactif R2. La lecture de la coloration formée a été effectuée à une longueur d'onde de 600 nm en comparaison avec le blanc échantillon.

II.2.3. Détermination du LDL-c

Le calcul de la concentration du LDL-c a été fait à l'aide de la formule de Friedewald.

$$\text{LDL} = \text{CT} - (\text{HDL c} + \text{TG}/5)$$

II.3. Analyse statistique

La corrélation a été évaluée à l'aide du coefficient de corrélation de Pearson (R), obtenue à l'aide du logiciel Excel.

La comparaison des moyennes a été réalisée à l'aide de la méthode suivante :

- Test de Mann-Whitney, effectué manuellement.

La valeur du seuil de significativité (P-value), a été obtenue à partir de tables de référence.

Chapitre III :
Résultats et Discussions

Dans cette étude, une enquête transversale descriptive a été menée sur 80 patients diabétiques hospitalisés au niveau du service de médecine interne de l'hôpital Khelil Amrane de la wilaya de Bejaia. L'objectif principal de cette enquête consiste à étudier l'effet des habitudes alimentaires sur le bilan glucidique et lipidique de ces patients.

I. Patients inclus et exclus de cette étude

Parmi les 80 patients analysés, 30 patients ont été exclus de l'étude par défaut de données biologiques. Alors que, 50 patients ont été inclus dans notre étude.

II. Donnée démographique

II.1. Répartition des patients diabétiques selon le sexe

Sur un effectif de 50 patients, il y a 29 patients de sexe masculin ; ce qui représente 58% de l'effectif total, tandis que les 21 autres patients sont de sexe féminin, représentant 42% de l'ensemble (**figure 03**).

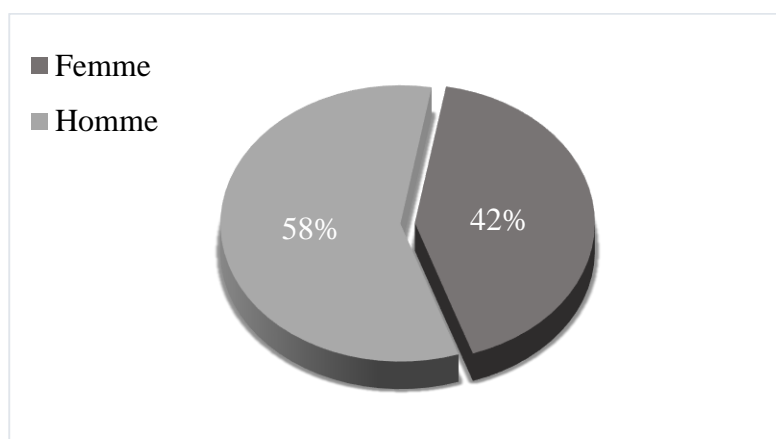


Figure 03 : Répartition des patients selon le sexe.

Les résultats de cette étude indiquent que le diabète affecte les deux sexes, avec une prévalence de 42% chez les femmes et de 58% chez les hommes. Il semble donc que le diabète soit plus fréquent chez les hommes que chez les femmes.

Une étude menée par **zaoui et al., (2007)** a rapporté que les hommes sont plus touchés que les femmes, avec des taux de prévalence de 20,4% contre 10,7%. Cette disparité peut s'expliquer par le fait que les hommes sont parfois fumeurs et que le tabagisme est inclus dans le mécanisme physiopathologique de l'insulino-résistance (**Grimaldie et al., 2005**).

II.2. Répartition des patients diabétiques selon la tranche d'âge

Selon les résultats de la **figure 04**, les patients diabétiques consultés ont une moyenne d'âge de $60,16 \pm 15,99$. Parmi ces patients, 44% ont entre 52 et 67ans, 26% ont entre 68 et 83, 12% ont entre 36 et 51ans, 10% ont entre 20 et 35%, et 8% ont plus de 83ans.

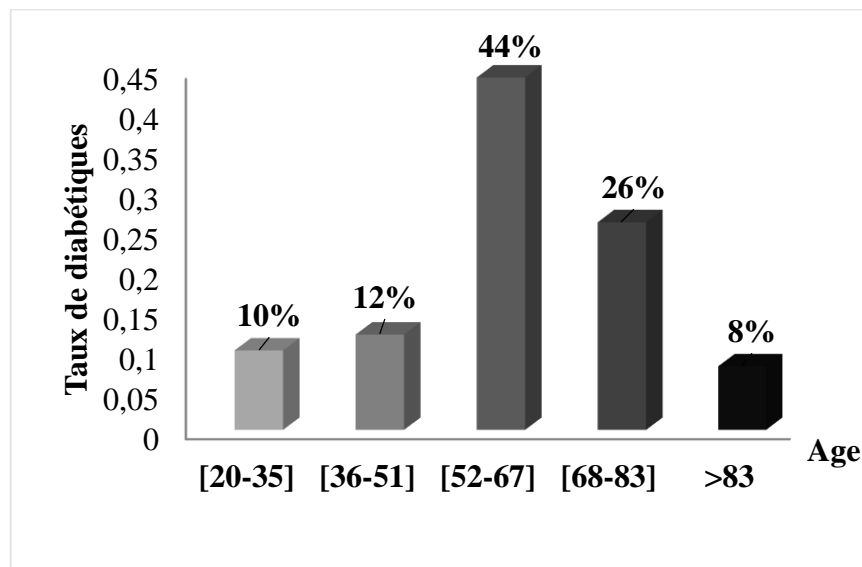


Figure 04 : Répartition des patients en fonction de l'âge.

Selon une étude menée par **Stengel et al., (2003)**, le vieillissement est un facteur favorisant l'apparition du diabète. La répartition de l'échantillon par classe d'âge a révélé une sur-représentation des classes d'âge de [52 à 67] et de [68 à 83], avec respectivement 44% et 26% des diabétiques. Ces résultats sont conformes aux données nationales (**Malek et al., 2001**). En revanche, la classe d'âge supérieure à 83 ans ne représente que 8% des cas de diabète. Cela peut s'expliquer par une surmortalité liée au diabète par rapport à la population générale.

II.3. Répartition des patients diabétiques selon leur IMC

Les patients diabétiques de la présente étude ont révélé une IMC moyenne de $24,77 \pm 6,09$ Kg/m². La plupart des patients (60%) présentaient un poids normal, 24% sont en surpoids, 10% présentent une obésité modérée, aucun des patients ne présente une obésité sévère, et 6% des patients présentent une obésité massive (**Figure 05**).

Selon l'étude menée par **Goyal et al., (2010)**, il a été constaté que le poids normal est plus fréquent dans les milieux socio-économiques moyens, tandis que l'obésité touche davantage les milieux socio-économiques élevés (**McLaren, 2007 ; Lioret et al., 2009**).

Cette disparité peut s'expliquer par le fait que les milieux les plus favorisés sont caractérisés par la disponibilité d'aliments sains tels que les fruits et les légumes frais, combinée

à une consommation élevée d'aliments de bonne qualité et riches en énergie (Shahar *et al.*, 2005; Vieweg *et al.*, 2007).

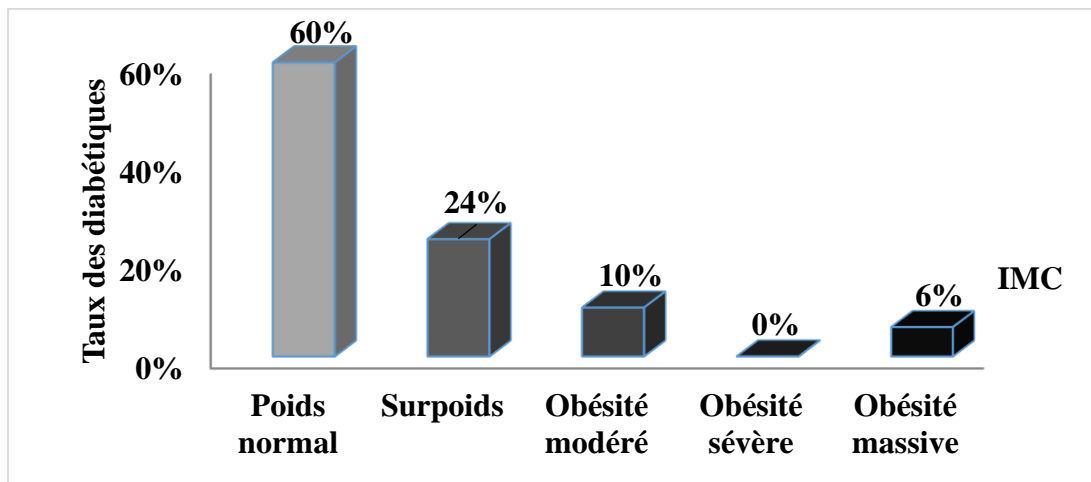


Figure 05 : Répartition des patients diabétiques selon l'IMC.

II.4. Répartition des patients selon la durée du diabète

Dans cette étude, la majorité des patients, soit 22 (44%), souffraient de diabète depuis 11 à 20 ans. En outre, 21 patients (42%) étaient diabétiques depuis 1 à 10 ans. Il a également été identifié 7 patients (14%) qui avaient été diagnostiqués avec le diabète depuis moins d'un an, tandis qu'un seul patient était atteint du diabète depuis plus de 20 ans (Figure 06).

D'après Belhadj *et al.*, (2019), le diabète peut toucher toutes les tranches d'âge. En effet, en Algérie 14,4 % de la population âgée de 18 à 69 ans sont atteints du diabète, ce qui explique la haute prévalence des diabétiques (42% - 44%) qui supportaient le diabète depuis plus de 20 ans. Les complications du diabète abaissent l'espérance de vie de ces patients (Legrand et Le Feuvre, 2021) ce qui confirme le taux faible (2%) des patients ayant souffrant de diabète depuis plus de 20 ans.

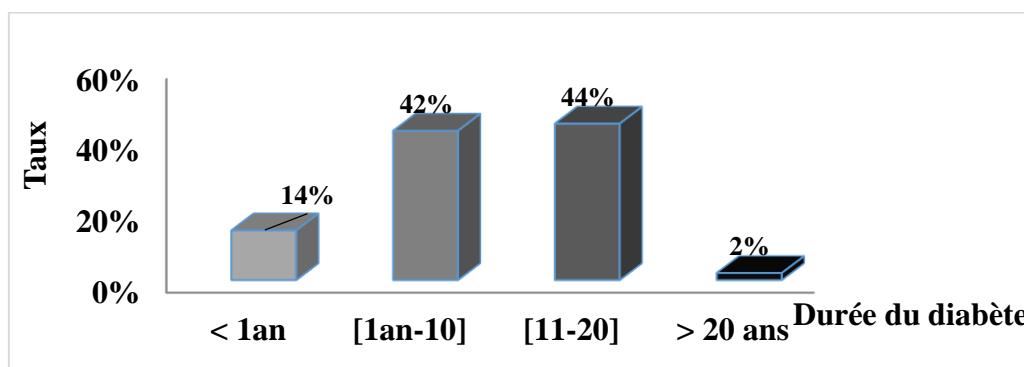


Figure 06 : Répartition des patients en fonction de la durée du diabète.

II.5. Répartition des patients selon leur type de diabète

La population étudiée est composée des deux sexes dont l'âge moyen est de 60 ans. La plupart des diabétiques (88%) ont un diabète de type II et 12% ont un diabète de type I (**Figure 07**).

Cette prédominance du diabète de type II peut être partiellement attribuée à l'âge moyen élevé de la population étudiée, qui s'élève à 60 ans. Le DTII est plus courant chez les adultes plus âgés, en raison de l'obésité, de la sédentarité et d'une mauvaise alimentation (**FID, 2017**).

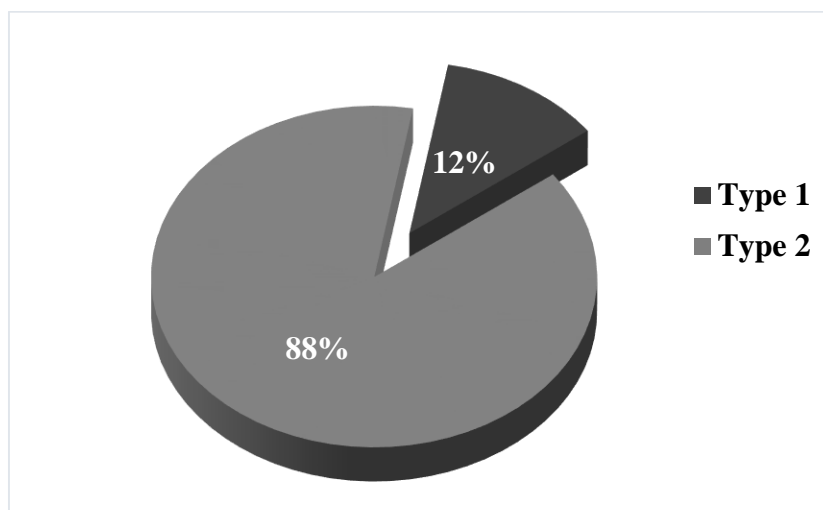


Figure 07 : Répartition des patients selon le type de diabète.

II.6. Répartition des patients selon leur type de complication

Parmi les patients inclus dans cette étude, il a été observé que 16 d'entre eux (soit 32%) présentaient des complications cardiovasculaires, 14 patients (soit 28%) souffraient de rétinopathie, et 16 patients (soit 28%) présentaient des troubles de la vue (**Figure 08**).

Avec le temps, le diabète peut entraîner des dommages au niveau du système cardiovasculaire, des yeux et des reins. Selon les auteurs de l'étude CoDim sur les coûts médicaux du diabète en Allemagne, il a été constaté que les diabétiques ont en moyenne près de deux fois plus de risques de développer des complications chroniques par rapport aux personnes non-diabétiques (**Von Ferber et al., 2007**).

Ces résultats soulignent l'importance de la prise en charge adéquate du diabète pour réduire le risque de complications à long terme.

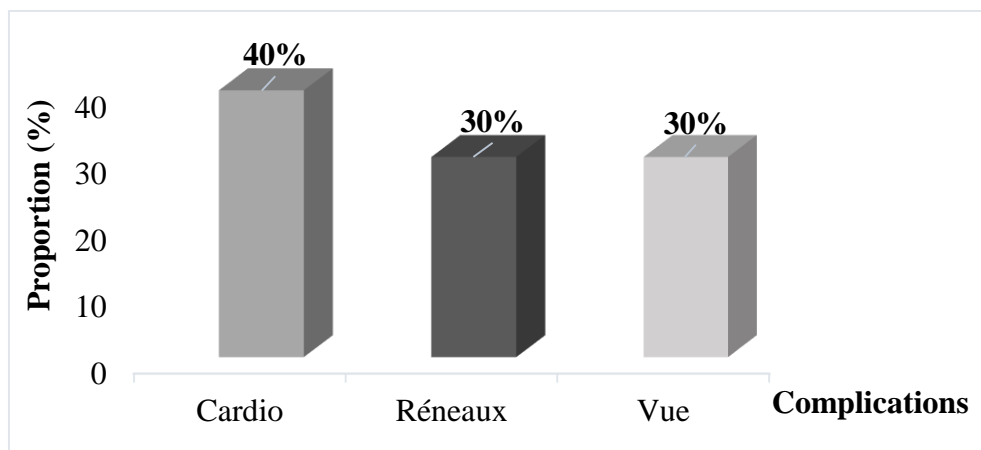


Figure 08 : Répartition des patients selon leur type de complication.

II.7. Répartition des patients selon leur traitement

Parmi les participants de cette étude, soit 27 patients (34%), étaient sous traitement oral pour leur diabète. De plus, 17 patients (24%) bénéficiaient d'une combinaison de médicaments oraux et d'injections, tandis que 6 patients (12%) étaient exclusivement traités par des injections (Figure 09).

D'après les résultats précédents (voir figure 07), 12% des patients sont atteints de diabète Type I. L'insuline est le traitement de première intention en cas de diabète de type I (McGibbon *et al.*, 2018). Par conséquent, il est logique de conclure que l'utilisation de ce traitement injectable serait moins fréquente, étant donné que seulement 12% des patients sont affectés par cette forme spécifique de diabète. En outre, les résultats de cette étude ont dévoilé l'utilisation élevée (34%) du traitement oral. Les antidiabétiques oraux seuls ou associés à d'autres traitements sont indispensables en cas de diabète de type II (Aron-Wisnewsky *et al.*, 2022), ce qui s'accorde avec l'augmentation des patients diabétiques de type II (88%).

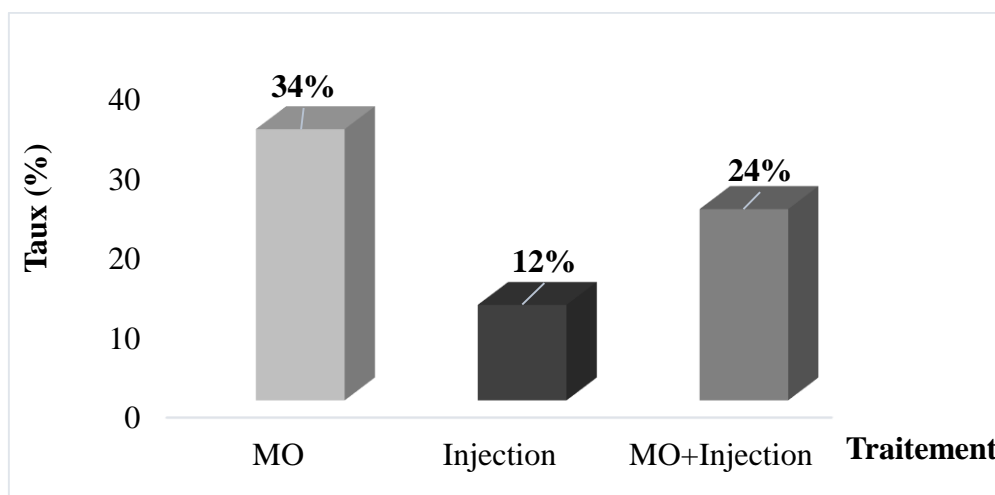


Figure 09 : Répartition des patients selon le traitement (MO : médicament oraux).

II.8. Répartition des patients en fonction de la dyslipidémie

Dans cette étude, 31 patients (62%), présentaient une dyslipidémie, tandis que 19 patients (38%) ne présentaient pas cette condition (**Figure 10**).

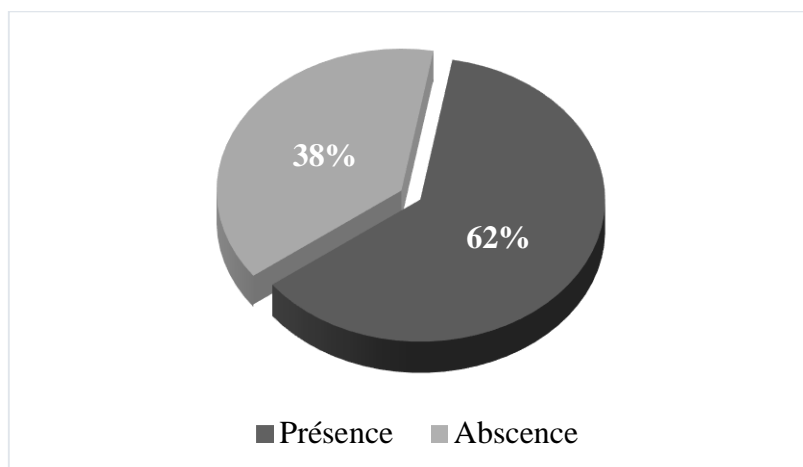


Figure 10 : Répartition des patients en fonction de la dyslipidémie.

Cette enquête a repéré un taux élevé de diabétiques représentant une dyslipidémie qui est de 62%. L'étude de **Mzabi et al., (2020)** a rapporté la contribution de la dyslipidémie dans le risque cardiovasculaire des patients diabétiques. En effet, ce déséquilibre lipidique est souvent associé aux diabétiques de type II (**Vergèse, 2019**).

II.9. Répartition des patients selon l'observance de leur régime alimentaire

Dans cette étude, les diabétiques ont été questionnés pour leurs habitudes ou régime alimentaire et les résultats sont représentés dans la **figure 11**.

Selon les réponses des patients interrogés, il a été constaté que 58% ont déclaré avoir modifié leur alimentation afin qu'elle soit adaptée à leur maladie et ont également pratiqué une activité physique. Cette décision peut s'expliquer par le fait que de nombreux patients ne peuvent pas suivre seuls un régime alimentaire adapté à leur condition et sont donc contraints de prendre leurs repas en compagnie du reste de leur famille.

Cependant, ils font des efforts pour limiter leur apport en glucides. Les patients qui ressentent une sensation de faim persistante après le repas familial et qui se tournent vers des grignotages ont tendance à consommer manifestement un excès de glucides (**Gnin et al., 2007**). Il est important de noter que l'implication de la famille et la promotion d'un environnement favorable à une alimentation équilibrée sont des éléments clés pour soutenir les patients diabétiques dans leurs choix alimentaires.

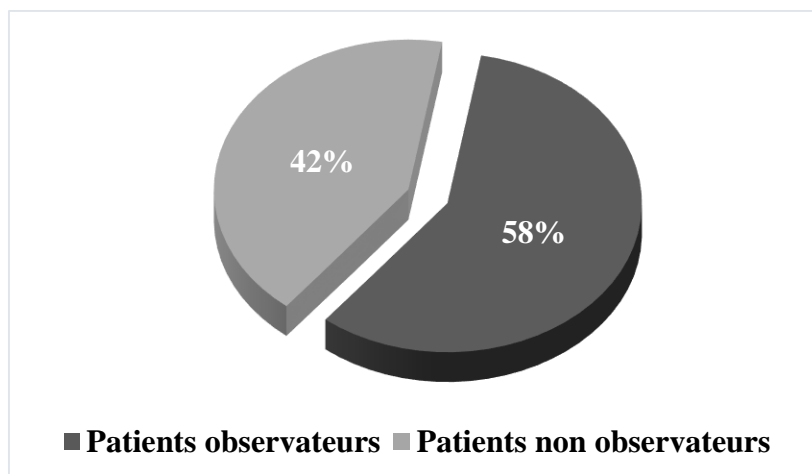


Figure 11 : Répartition des patients selon l'observance de leur régime alimentaire.

II.10. Répartition des patients selon la prise du petit déjeuner

Parmi les participants de cette étude, une proportion importante de patients, soit 42 (84%), ont affirmé prendre leur petit-déjeuner régulièrement. Cependant, 8 patients (16%) ont rapporté ne pas consommer de petit-déjeuner (**Figure 12**).

Un pourcentage de Quatre vient quatre diabétiques a respecté la prise de son petit déjeuner. Cette habitude alimentaire est très importante et participe à l'équilibre alimentaire et essentiellement à l'équilibre glucidique car sans celui- ci la personne à plus de risque d'hypoglycémie (Nebti et al., 2023).

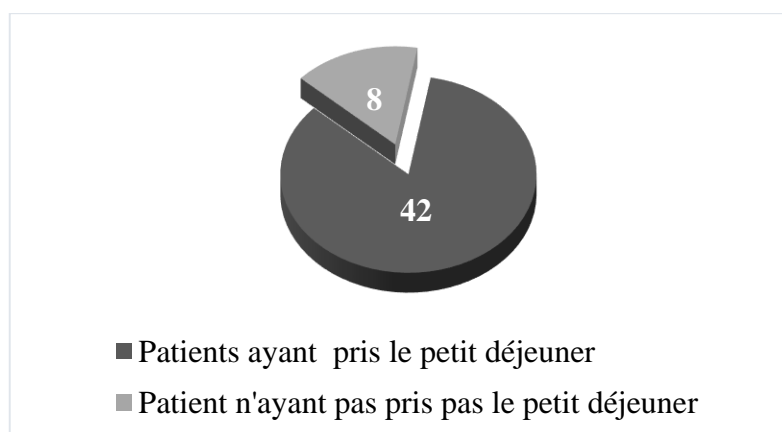


Figure 12 : Répartition des patients selon la prise du petit déjeuner.

II.11. Répartition des patients selon le grignotage

Les résultats de cette étude révèlent que 20 patients (40%) présentaient des habitudes de grignotage, tandis que 30 patients (60%) n'avaient pas cette habitude (**Figure 13**).

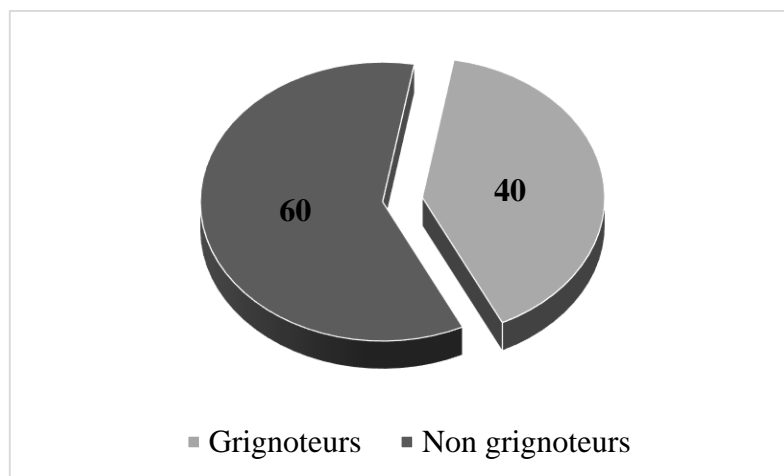


Figure 13 : Répartition des patients selon le grignotage.

D'après les déclarations des patients interrogés, il a été constaté que la majorité d'entre eux ne pratiquent pas de grignotage. Les formes de grignotage sont à éviter et à remplacer par des collations, c'est-à-dire des prises alimentaires régulières prévues dans la journée, tout comme un repas (Dupin et al., 1992). Il est recommandé de limiter les grignotages et d'adopter une approche équilibrée de l'alimentation en accordant une attention particulière aux collations consommées.

II.12. Répartition des patients selon la consommation de pain

Les résultats de cette étude ont mis en évidence que plus de la moitié des patients, soit 26 individus (52%), incluaient le pain dans leur alimentation. En revanche, 24 patients (48%) ont déclaré ne pas consommer de pain du tout (Figure 14).

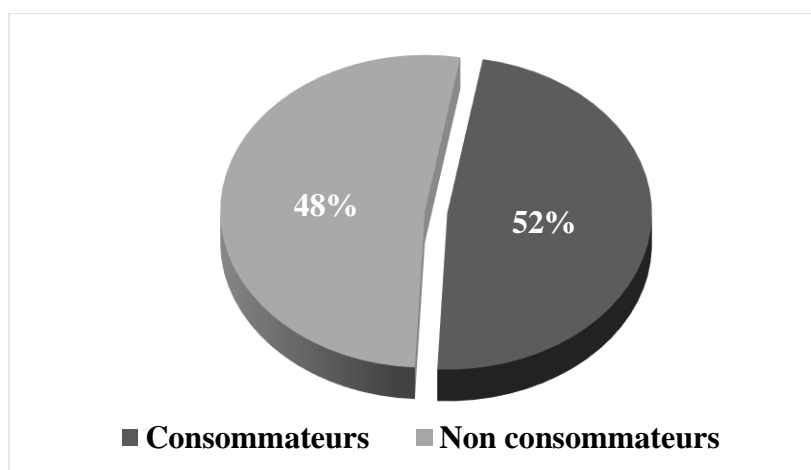


Figure 14 : Répartition des patients selon la consommation de pain.

Selon les statistiques de la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture), en collaboration avec la Fédération mondiale des boulangers, l'Algérie se classe

au premier rang mondial en termes de consommation de pain, avec environ 48 600 000 pains consommés chaque jour. Cependant, il est important de noter que les Algériens préfèrent généralement le pain blanc au pain à grains entiers. L'indice glycémique du pain varie en fonction du processus de fabrication, ce qui doit être pris en compte lors de la recommandation d'un régime alimentaire adapté dans la prise en charge du diabète sucré (**Fedala et al., 2015**).

II.13. Consommation de la viande

Dans cette étude, la majorité des patients soit 28 patients (54%) consomment la viande rouge. Par contre, 23 patients (46%) consomment la viande blanche (**Figure 15**).

La consommation des viandes les moins grasses comme la viande blanche fait partie des habitudes alimentaires recommandées pour les patients diabétiques (**De Oliveira Mota et al., 2019**). Les viandes les plus grasses comme la viande rouge risquent d'augmenter l'incidence des complications cardiovasculaires lié au diabète voire sa richesse en cholestérol (**Gautier et al., 2011**).

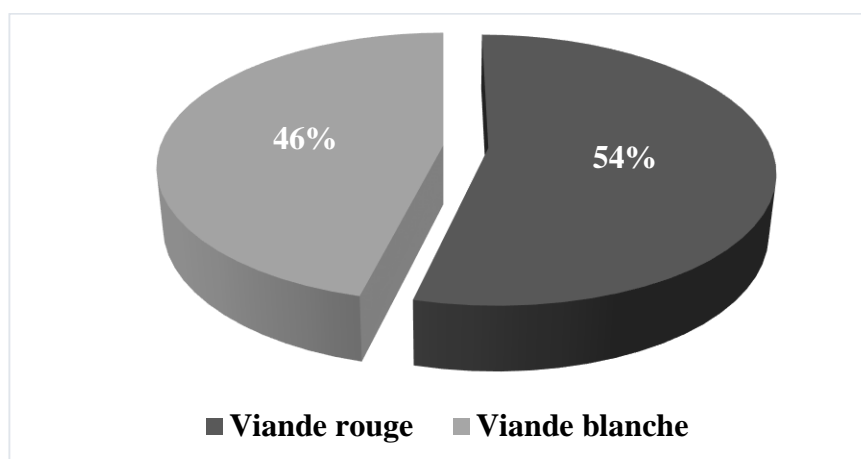


Figure 15 : Répartition des patients en fonction de la consommation de viande.

III. Étude de corrélation

III.1. Étude de corrélation entre la glycémie et l'HbA1c

L'analyse de corrélation entre les résultats des paramètres glucidiques a constaté qu'il existe une forte corrélation positive entre la glycémie à jeun et HbA1c, dans la mesure où l'HbA1c provient de la fixation du glucose sanguin proportionnellement au taux de glycémie (**Figure 16**).

Les résultats obtenus dans notre étude sont similaires à ceux rapportés par (**Benghazi et al., 2016**). Ils ont observé une forte corrélation entre l'HbA1c et la glycémie à jeun chez les

deux sexes ($r=0,779$, $p<0,001$) sur un échantillon de 195 patients adultes (74 hommes et 121 femmes) reçus au niveau du Centre Hospitalo-Universitaire de Batna.

HbA1c est une hémoglobine glyquée, formée par la fixation d'une molécule du glucose à l'extrémité N-terminale d'au moins une chaîne bêta de l'HBA (fraction majeure de l'hémoglobine de l'adulte) (De Grave *et al.*, 2020). Donc le taux de HbA1c reflète parfaitement l'équilibre glycémique.

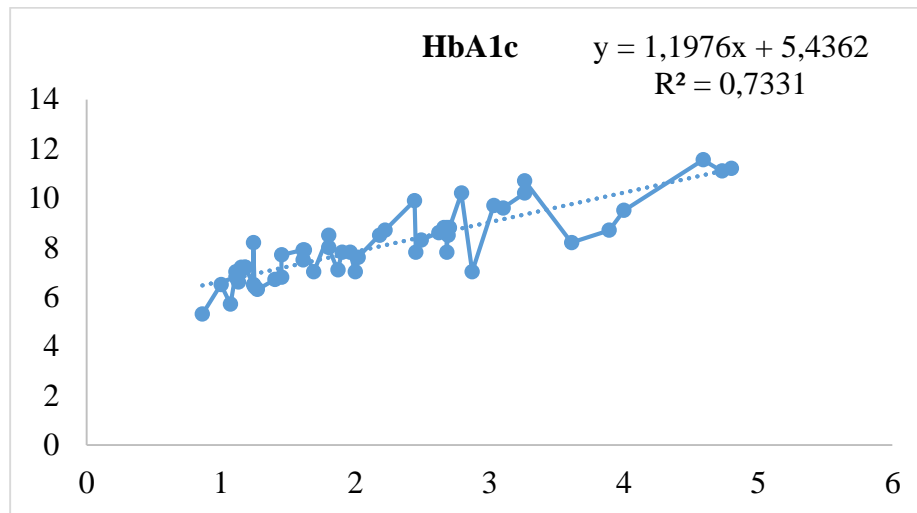


Figure 16 : Corrélation entre les valeurs de l'HbA1c et la glycémie à jeun chez les patients diabétiques ($R = 0,85$, $p < 0,001$).

III.2. Étude de corrélation entre les lipides (CT, TG) et l'HbA1c

Les deux diagrammes (Figure 17 et 18) montrent une absence de corrélation entre les lipides circulants (TG+CT) et le taux d'HbA1c.

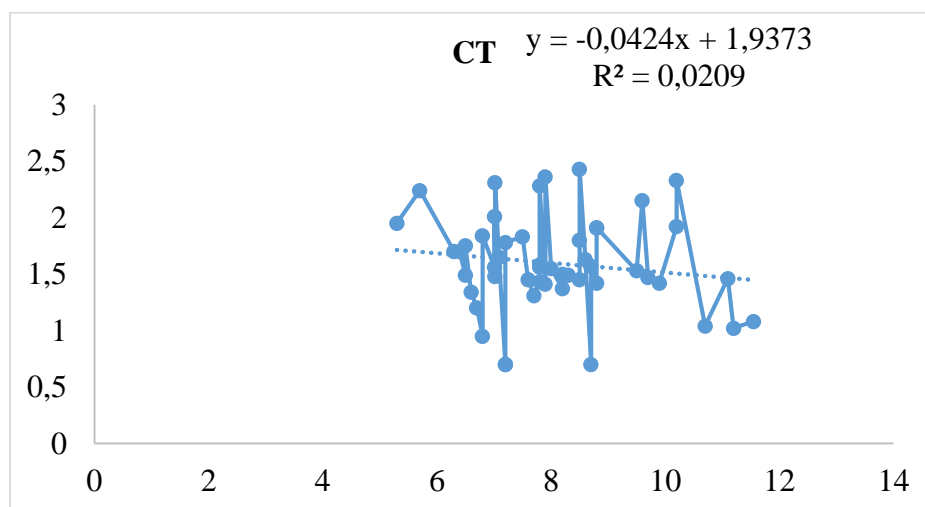


Figure 17 : Corrélation entre les valeurs de l'HbA1c et le cholestérol total chez les patients diabétiques ($R = 0,14$, $p > 0,10$).

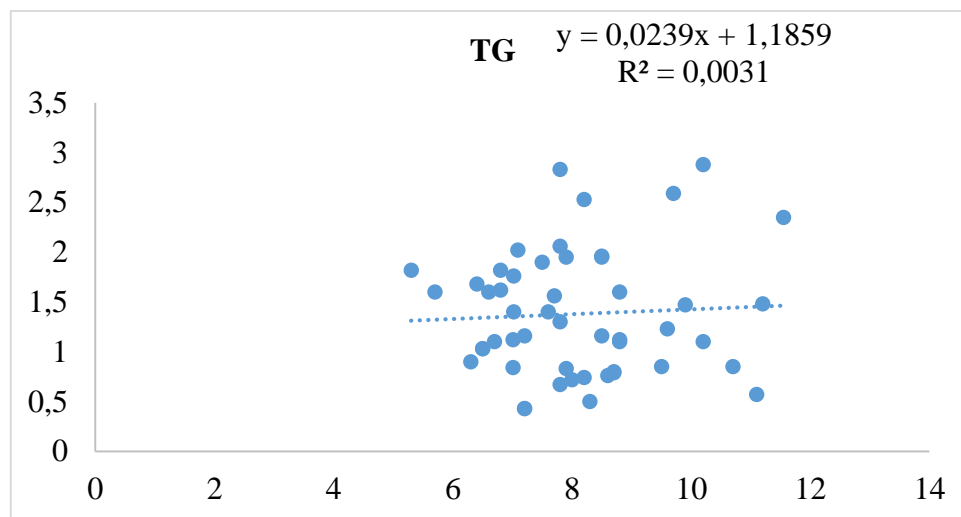


Figure 18 : Corrélation entre les valeurs de l'HbA1c et les triglycérides chez les patients diabétiques ($R = 0,005$, $p > 0,10$).

Nos résultats concordent avec ceux présentés par **Benghazi et al., (2016)** dans leur étude. Ils ont également observé des corrélations faibles et non significatives sur le plan statistique ($p > 0,05$) entre l'HbA1c et le cholestérol, ainsi que les triglycérides, dans l'ensemble des échantillons. Le coefficient de corrélation "r" était de 0,073 pour le cholestérol et de 0,118 pour les triglycérides.

Cela provient du fait que le taux des lipides dans le sang est influencé par plusieurs facteurs indépendants de l'équilibre glycémique, notamment des facteurs génétiques.

III.3. Étude de corrélation entre l'IMC et l'HbA1c

On constate une corrélation significative entre le taux de HbA1c et l'IMC (**Figure 19**). Dans une étude similaire, une corrélation significative entre l'indice de masse corporelle (IMC) et les valeurs de l'hémoglobine glyquée (HbA1c), avec un coefficient de corrélation de Pearson ($r = 0,4$), a été rapportée par **Zeghari et al., (2017)**.

Cela s'explique par le fait que la masse grasse viscérale, en particulier au niveau abdominal, contribue au dysfonctionnement de l'insuline en libérant des cytokines et des acides gras toxiques pour le pancréas, ainsi qu'en altérant la réponse à l'insuline. Ainsi, le défaut de l'activité insulinique perturbe le contrôle normal de la glycémie.

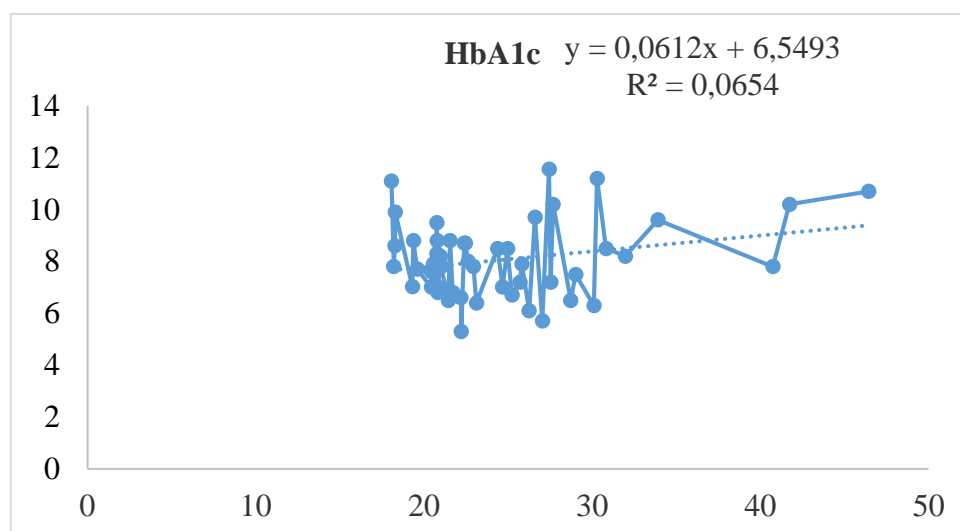


Figure 19 : Corrélation entre les valeurs d'IMC et d'HbA1c chez les patients diabétiques ($R = 0,25$, $p = 0,05$).

IV. Comparaison de la moyenne des paramètres de l'équilibre glycémique

IV.1. HbA1c et consommation des sucreries

Les résultats des tests statistiques U et Z, ciblant la comparaison des moyennes des patients diabétiques consommateurs ou non consommateurs de sucreries, sont illustrés dans le **tableau II**.

Tableau II : Comparaison de la moyenne de l'HbA1c entre deux groupes de patients (les consommateurs de sucreries et les non-consommateurs).

		Consommation des sucreries	
		Groupe 1 (OUI)	Groupe 2(NON)
HbA1c	Moy±SD	8,38±1,56	6,93± 0,95
	Test U	336	99
	Test Z	2,34	

Le test de comparaison des deux moyennes de HbA1c a montré une différence significative entre les deux groupes étudiés, avec une valeur de ($Z > 1,64$). Donc, la consommation de sucreries altère l'équilibre glycémique en favorisant l'hyperglycémie.

IV.2. HbA1c et consommation de viande

Dans le **tableau III**, les diabétiques ont été réparties en fonction du type de viande consommée, en deux groupes, consommateurs de viande rouge et consommateurs de viande blanche. Ensuite, ces groupes ont été comparés aux valeurs moyennes de HbA1c.

Tableau III : Comparaison de la moyenne de l'HbA1c entre deux groupes de patients (consommateurs de viande rouge et consommateurs de viande blanche).

		Consommation de la viande	
		Groupe 1 (VR)	Groupe 2(VB)
HbA1c	Moy±SD	8,75±1,33	7,26±1,19
	Test U	506	115
	Test Z	3,8	

Le test de comparaison des deux moyennes de HbA1c a montré une différence significative entre les deux groupes étudiés, avec une valeur de ($Z > 1,64$). Ainsi, on peut conclure que la consommation de viande altère l'équilibre glycémique en favorisant les hyperglycémies. Cela s'explique par les raisons suivantes :

- La viande rouge est riche en glycogène musculaire.
- Les lipides présents dans la viande rouge comportent des acides gras qui altèrent le fonctionnement normal du pancréas, notamment la sécrétion et l'action de l'insuline (Perignon *et al.*, 2019).

IV.3. HbA1c et consommation de pain

Les résultats du **tableau IV**, illustrant une comparaison des deux moyennes de HbA1c des patients diabétiques consommateurs du pain, a montré une différence significative entre les deux groupes étudiés, avec une valeur de ($Z > 1,64$).

Tableau IV : Comparaison de l'HbA1c entre le groupe 1 (consommateurs de pain) et le groupe 2 (non-consommateurs).

		Consommation du pain	
		Groupe 1 (OUI)	Groupe 2(NON)
HbA1c	Moy±SD	8,56±1,50	7,55±1,23
	Test U	430,5	518,5
	Test Z	2,3	

Ainsi, on peut conclure que la consommation de pain altère l'équilibre glycémique en favorisant les hyperglycémies chez les diabétiques. Cela s'explique par le fait que le pain est un aliment riche en amidon. Donc, malgré son index glycémique bas, la consommation chronique de l'amidon est hyperglycémisante chez les diabétiques (Azzoug *et al.*, 2020).

IV.4. HbA1c et observance du régime alimentaire

Suivant l'observation du régime alimentaire par les diabétique, les patients ont été répartis ont deux groupes, et les valeurs de moyenne de l'HbA1c sont comparées dans le **tableau V**.

Tableau V : Comparaison de la moyenne de l'HbA1c entre deux groupes de patients (ceux qui observent le régime alimentaire et ceux qui ne l'observent pas).

		Observance du régime alimentaire	
		Groupe 1 (OUI)	Groupe 2(NON)
HbA1c	Moy±SD	7,65±1,14	8,62±1,63
	Test U	195,5	413,5
	Test Z	2,14	

Le test de comparaison des deux moyennes de l'HbA1c a montré une différence significative entre les deux groupes étudiés ($Z > 1,64$).

Donc, l'observance d'un régime alimentaire hypocalorique semble efficace pour maintenir un bon équilibre glycémique.

IV.5. Comparaison des lipides et observance du régime alimentaire

L'influence de l'observance du régime alimentaire sur le taux de TG et TC a été aussi étudiée et les résultats sont représentés dans les **tableaux VI** et **VII**, respectivement.

Tableau VI : Comparaison de la moyenne de triglycéride entre deux groupes de patients (ceux qui observent le régime alimentaire et ceux qui ne l'observent pas).

		Observance du régime alimentaire	
		Groupe 1 (OUI)	Groupe 2(NON)
TG	Moy±SD	1,35±0,52	1,47±0,72
	Test U	287	322
	Test Z	0,34	

Le test de comparaison des deux moyennes de TG n'a pas montré de différence significative entre les deux groupes étudiés ($Z < 1,64$).

Par conséquent, il semble que le taux de TG circulants soit un paramètre multifactoriel, ce qui signifie qu'il est influencé par plusieurs facteurs autres que l'observance d'un régime alimentaire.

Le test de comparaison des deux moyennes de CT a montré une différence significative entre les deux groupes étudiés ($Z > 1,64$) (**Voir tableau VII**).

Ainsi, il est démontré que le taux sanguin de CT est sensible au régime alimentaire bien observé. Cela constitue un avantage pour les diabétiques dans la prévention des complications cardiovasculaires, car ils peuvent réduire leur taux de cholestérol sans avoir recours à des traitements hypocholestérolémiants potentiellement toxiques.

Tableau VII : Comparaison de la moyenne de cholestérol total entre deux groupes de patients (ceux qui observent le régime alimentaire et ceux qui ne l'observent pas).

		Observance du régime alimentaire	
		Groupe 1 (OUI)	Groupe 2(NON)
CT	Moy±SD	1,69±0,40	1,52±0,40
	Test U	389,5	216,5
	Test Z	1,73	

Conclusion

Et

Perspectives

Conclusion et Perspectives

Ce projet avait pour objectif d'étudier l'effet de certains facteurs alimentaires sur le bilan lipidique et glucidique chez les patients diabétiques, en incluant à la fois les patients atteints de diabète de type I et de diabète de type II.

Le régime alimentaire joue un rôle crucial dans le contrôle du bilan lipidique et glucidique chez les patients diabétiques. Une alimentation adaptée peut aider à maintenir des niveaux de lipides et de glucose sanguins sains, réduire les risques de complications et améliorer la qualité de vie des patients.

Les résultats de l'étude ont montré des corrélations significatives entre l'HbA1c (hémoglobine glyquée, un marqueur du contrôle glycémique à long terme) et la glycémie à jeun. Cela indique que des niveaux plus élevés de glycémie sont associés à des niveaux plus élevés d'HbA1c. De plus, une corrélation significative a été observée entre l'IMC (indice de masse corporelle) et l'HbA1c, suggérant que l'obésité peut avoir un impact sur le contrôle glycémique chez les patients diabétiques. En ce qui concerne les lipides, les corrélations entre l'HbA1c et le cholestérol total (CT) ainsi qu'entre l'HbA1c et les triglycérides (TG) étaient faibles. Cela suggère qu'il peut y avoir une influence limitée du contrôle glycémique sur les lipides sanguins dans cet échantillon. Cependant, des comparaisons de moyennes ont révélé des différences significatives entre certains facteurs alimentaires et les paramètres biochimiques. Par exemple, l'HbA1c était significativement associée à la consommation de sucreries, de viande et de pain, cela suggère que les personnes qui consomment plus de sucreries, de viande et de pain ont tendance à avoir une glycémie moins bien contrôlée, ce qui se reflète par une valeur plus élevée de l'HbA1c. De plus, l'observance du régime alimentaire a également été associée de manière significative à l'HbA1c. Cela signifie que les personnes qui suivent plus rigoureusement leur régime alimentaire ont tendance à avoir une meilleure maîtrise de leur glycémie, ce qui se traduit par une valeur plus basse de l'HbA1c, cela suggère que les personnes qui sont plus attentives à leur régime alimentaire ont tendance à avoir des niveaux de cholestérol total plus faibles.

Dans l'avenir, nous souhaiterions pouvoir apporter plus de précision à ce travail comme par exemple étudier l'influence du régime alimentaire des diabétiques sur d'autres paramètres biochimiques, comme les paramètres hépatiques et rénales. Le suivi du régime alimentaire d'autres patients diabétiques, ayant d'autre complication comme les femmes possédant un diabète gestationnel, les patients diabétiques cancéreux...etc.

*Références
Bibliographiques*

Aron-wisnewsy J, Lefever C, B. Bindels L. (2022). Interactions entre les traitements du diabète et le microbiote intestinal : état des connaissances et perspectives. Interplay between glucose lowering drugs and the intestinal gut microbiota: What is currently known and future directions. *Médecine des maladies métaboliques* ; 16 : 148-159.

Association Suisse du Diabète. (2014). *L'alimentation des diabétiques*, Edition actualisée Suisse.

Atkinson M. A., Eisenbarth G. S., Michels A. W. (2014). Types 1 diabetes. *Lancet* ; 383 :69-82.

Aynaou H, Sekhsoukhi R, Badi I, Latrech H. (2015). Profil épidémiologique et diagnostique de la rétinopathie diabétique dans une cohorte de 193 diabétiques. *Diabetes & Metabolism* ; 41 : A96.

Azzoug S, Dridi N, Meskine D. (2020). Consommation de pain et risque cardiometabolique. *Annales d'Endocrinologie* ; 81 : 457.

Battu, C. (2014). La prise en charge nutritionnelle d'un adulte atteint de diabète de type 2. *Actualités pharmaceutiques* ; 533 : 57-60.

Baynest H.W. (2015). Classification, Pathophysiologie, Diagnosis and Management of Diabetes Mellitus. *Diabetes & Metabolisme Journal* ; 6 :541.

Belhadj M, Arbouche Z, Brouri M, Malek R, Semrouni M, Zekri S, Nadir D, Abrouk S. (2019). BAROMÈTRE Algérie : enquête nationale sur la prise en charge des personnes diabétiques. *Médecine des maladies Métaboliques* ; 13 :188-194.

Bellamy L, Casas J-P, Hingorani A D, Williams D. (2009). Types 2 diabetes mellitus after gestationnal diabetes : a systematic review and meta-analysis. *Lancet* ; 373 : 1773-97.

Ben Salah D, el Arbi k, Elleuch M, Hadjkacem F, Charfi N, Abid M. (2020). Le pied diabétique : à propos de 130cas. *Annales d'endocrinologie* ; 81 : 424.

Benghezal H, Boukrous H, Zergane A. (2016). Relation entre le taux d'hémoglobine glyquée et le profil lipidique chez une population nord-africaine. *Batna Journal of Medical Sciences* ; 3 : 90-93.

Berrabeh S, El Mehraoui O, Boujttat K, Rouf S, Latrech H ; (2020). La rétinopathie diabétique dans le diabète de type I : à propos de 322 cas. *Annales d'Endocrinologie* ; 81 :444.

Berthélémy S. (2014). Le bilan lipidique. *Actualités pharmaceutiques* ; 534 :59-61

Bruckert E, Le Goff W. (2018). Physiologie du métabolisme des lipoprotéines. Médecine des maladies Métaboliques ; 12 : 50-61.

Costa Lains M.G, Seltzer F, Briancon. (2011). Prise en charge hygiéno-diététique du diabétique, conséquences pour le rééducateur : Lifestyle modifications, consequences for the rehabilitation. Kinesither ;118 : 29-34.

Costil V, Létard J-C, Cocaul M. (2014). Nutrition et Diabète. Hegel ;4 ; S17-S19.

Dale clayton MHSC, MD, FRCPC, Vincent woo MD, Jean-François Yale MD, CSPQ. (2013). Hypoglycémie. Canadien Journal of Diabetes ; 37 : S 437- S 440.

Dave K, Sundrani D, Joshi S. (2021). Influence of nutrition on reproductive health through epigenetic mechanisms. Epigenetic and Reproductive Health ; 21 :221-239.

De Oliveira Mota J, Tounian P, Guillou S, Pierre F, Membré J.M. (2019). Risque et bénéfice nutritionnels associés à la consommation de viande rouge en France. Nutrition Clinique et Métabolisme ; 33 : 109.

Della valle AC. (2022). Coronaropathie : causes, symptômes, diagnostic, risques, traitement. Femme actuelle.

Dupin H, Cuq J, Malewiak M, Leynaud C, Berthier A. (1992). Alimentation et nutrition humaines. ESF éditeur ; Paris :1537.

Fedala N, Mekimene L, Mokhtari M, Haddam A.E.M, Fedala N.S. (2015). Consommation du pain en Algerie : état des lieux. Annales d'Endocrinologie ; 76 : 570.

FFC : Fédération Française de Cardiologie. Fiches support alimentation.

FID. (2017). Atlas du diabète de la FID. Huitième édition, 150p.

Fougere E. (2010). La néphropathie diabétique. Actualités pharmaceutiques ; 594 : 55-56.

Fougere E. (2019). Le pied diabétique. Actualités pharmaceutique ; 588 : 57- 58.

Fougere E. (2021). Alimentation et diabète. Actualités pharmaceutiques ;60 :57-58.

Foussier L, Zergane L. (2020). Le diabète, une pathologie chronique à bien comprendre. Elsevier ; 1-7.

Gautier T, Masson D, Lagrost L. (2011). Métabolisme des lipoprotéines de haute densité (HDL). Archives of Cardiovascular Diseases ; 3 : 267-272.

- Girard J. (2008). Les actions physiologiques de l'insuline. Médecine des maladies métaboliques ; 2 : 124-129.
- Girard J, Galinier A, Caspar-Bauguil S. (2022). Interactions médicamenteuses avec le métabolisme des micronutriments. Cahiers de Nutrition et de Diététique ; 57 : 305-314.
- Goyal R.K, Shah V.N, Saboo B.D, Phatak S.R, Shah N.N, Gohel M.C, Raval P.B, Patel S.S. (2010). Prevalence of overweight and obesity in indian adolescent school going children : its relationship with socioeconomic statut and associated life style factors. J Assoc physiciens India ; 58 :181-8.
- Gnin S.B, Thiam M, Fall F, Ba-Fall K, Mbaye P.S, Fourcade L. (2007). Le diabète sucré en Afrique Subsaharienne aspects épidimiologiques, difficultés de prise en charge. Revue générale ; 67 : 607- 611.
- Grimaldi A, Jacqueminet S, Heurtier A, Bosquet F, Masseboeuf N, Halbron M, Sachon C. (2005). Guide pratique du diabète. Masson ; Paris, 271.
- Hajj A, Khabbaz L, Mourad C, Maroun C. (2018). Individualisation du traitement des patients diabétiques. Kinesither ;18 : 28-36.
- Hdidou Y, Aynaou H, Latrech H. (2014). Coma hyperosmolaire chez le diabétique de type 1 : à propos d'un cas. Diabetes Metab ; 40 : A 71.
- International Diabetes federation Diabetes Atlas. (2019).9^{ième} édition. Diabetes Res Clin Pract 157 ;107843.
- Kammoun F, Aroun J, Ben Hssine I, Bouguila E, Karmani M, Ben Fredj Ismail F, Mzabi A, Laouani C. (2023). Impact de la neuropathie diabétique sur la qualité de vie des patients âgés. Annales d'endocrinologie ; 84 : 202.
- Kraft G, Cherrington A.D. (2011). Actions physiologiques du glucagon. Médecine des maladies métaboliques ; 5 :122-128.
- Lauzon S. (2020). Guide pratique pour la gestion du diabète. Diabète Québec : 1-68.
- Larger E, Ferré P. (2016). Physiologie du métabolisme énergétique. Médecine des maladies Métaboliques ;10 :560-567.
- Legrand L, Le Fleuvre C. (2021). Angiopathie diabétique traité EMC. Angiologie ; 24 : 1-14.

Lioret S, Touvier M, Dubuisson C, Dufour A, Calamassi-Tran G, Lafay L, Volatier J.L, Maire B. (2009). Trends in child overweight rates and energy intake in France from 1999 to 2007 : Relationships with socioeconomic status. *Obes (Silverspring)* ;17 : 100- 1092.

Maclaren L. 2007. Socioeconomic status and obesity. *Epidemiol Rev* ; 29 :29-48

Malek R, Belateche F, Laouami S, Hamdi-Cherif M. (2001). Prévalence du diabète de type II et de l'intolérance du glucose dans la région de Sétif (Algérie). *Diabète Metab (Paris)* ;27 :164-71.

Malek R, Nechadi A, Rezig M.F, Abdelaziz S, Mallem N, Bouferroum A, Houhou M. (2013). Dépistage de masse du diabète de type 2 en Algérie : quels enseignements ? *Médecine des maladies Métaboliques* ; 7 :557-562

Marcelo Dos SM, Grossen M, Cauderay M. (2020). L'explication du diabète dans une science d'éducation thérapeutique : une activité discursive contribuant au développement professionnel des soignants. *Langage et société* ; 196 :129-151.

Mechtouff L, Nighoghossian N. (2015). Spécificité des accidents vasculaires cérébraux chez les diabétiques Specificities of stroke in diabetes patients. *Médecine des maladies Métaboliques* ; 9 : 399-405.

Monnier L, Collette C. (2019). *Diabétologie* 3ème édition Elsevier Masson. Page 584.

Monnier L, Fève B, Halimi S. (2021). Classifications des diabètes qui surviennent chez l'adulte : actualisation. *Médecine des maladies métaboliques* ; 15 :687-692.

Monnier L, Schleinger J.L, Colette C. (2021). Recommandations récentes dans les dyslipidémies du diabétique : commentaires à partir de trois cas cliniques. *Médecine des maladies métaboliques* ; 15 :329-339.

Mzabi A, Tbessi R, Riahi S, Anoun J, Karmani M, Ben Fredj F, Rezgui A, Laouani C. (2020). Dyslipidémie et Diabète. *Annales d'Endocrinologie* ; 81 : 470.

Nebti O, Bahchachi N, Mezdoud A, Bensalem A, Agli A, Oulamara H. (2023). La consommation du petit déjeuner est-elle associée à l'état pondéral : enquête auprès d'adultes algériens ?. *Nutrition Clinique et Métabolisme* ; 37 : 109-113.

OMS. (2016). *Rapport mondiale sur le diabète*. Genève(Suisse). 88p.

OMS. (2021). Projet de recommandations visant à renforcer à suivre les réponses au diabète dans le cadre des programmes nationaux de lutte contre les maladies non transmissibles y compris les cibles Potentielles. 1-12.

OMS. (2023). Diabète. Thème de santé. Bureau Régional de la Méditerranée orientale.

Perignon M, Barré T, Gazan R, Vieux F, Micard V, Amiot M-J, Darmon N. (2019). Prise en compte de la biodisponibilité des nutriments lors de l'identification de régimes alimentaires plus durable : la consommation de viande est-elle toujours à réduire ? Cahier de nutrition et de diététique ;54 :336-346.

Pillon F, Tan K, Jouty P, Frullani Y. (2014). Diabète de type 2 : l'essentiel sur la pathologie. Actualités pharmaceutiques ;541 : 18-22.

Schlienger J.L. (2016). Les acidocétoses diabétiques atypiques. Médecine des maladies Métaboliques ; 10 :314-319.

Shahar D, Shai I, Vardi H, Shahar A, Fraser D. (2005). Diet and eating habits in high and low socioeconomic groups. Nutr ;21 : 66-559.

Stengel B, Billon S, Dijk P.C, Jager K.J. (2003). Trends in the incidence of renal replacement therapy for end-stage renal disease in Europe 1990-1999 Nephrol. Dial Transplant ;18 :1824-33.

Thiombiano L.B, Mbaye A, Sarr S.A, Ngaide A.A, Kane Ab, Diao M, Kane Ad, Ba S.A. (2016). Prévalence de la dyslipidémie dans la population rurale de Guéoul (Sénégal). Annales de Cardiologie et d'Angéiologie ; 65 :77-80.

Thorens B, Labouèbe G. (2021). Détection cérébrale du glucose et homéostasie du glucose. Med Mal Metab ; 15 : 518-525.

Vega-López S, J. Venn B, L. Slavin. J. (2018). Relevance of the Glycemic Index and Glycemic Load for Body Weight, Diabetes, and Cardiovascular Disease. Nutrients ;10 :1-27.

Vergèse B. (2019). Physiopathologie de la dyslipidémie du diabète de type 2 : nouvelles perspectives. Médecine des maladies Métaboliques ; 13 : 140-14.

Vieweg V.R, Johnston C.H, Lanier G.O, Fernandez A, Pandurangi A.K. (2007). Correlation between high risk obesity groups and low Socioeconomic status in school children. South Med J ; 100 :8-13.

Zaoui S, Biéumont C, Meguenni K. (2007). Approche épidémiologique du diabète en milieu urbain et rural dans la région de Tlemcen (Ouest algérien). Santé ; 17 :15-21

Zeghari L, Aboussaleh y, Sbaibi R, Achouri I, Benguedour R. (2017). Le surpoids, l'obésité et le contrôle glycémique chez les diabétiques du centre de référence provincial de diabète (CRD), Kénitra, Maroc. Pan afr Med j ;27 :189.

Annexes

Annexe I

Fiche de renseignement

Service :

Date : / /

Numéro :	Poids :
Age :	Taille :
Sexe :	

1-Quelle est le type de diabète dont vous souffrez ? :

Type 1 Type 2

2-Depuis combien du temps êtes-vous diabétique :

3-Avez-vous des complications :

Oui Non

4-Avez-vous des complications, si oui lesquelles avez-vous ?

- ✓ Troubles cardiovasculaires
- ✓ Problèmes rénaux
- ✓ Troubles de la vue

5-Traitement :

- ✓ Médicaments oraux
- ✓ Injection

6-Avez-vous une dyslipidémie ? :

Oui Non

7-Lorsque vous avez été exposé à cette maladie, avez-vous changé votre mode de vie et votre observance alimentaire ?

Oui Non

8-Réalisez-vous un autocontrôle glycémique ? :

Oui Non

Si Oui à quelle fréquence ? :.....

Habitudes alimentaires :

9-Est-ce que vous prenez le petit déjeuner ?

Oui

Non

10-Combien de repas prenez-vous par jour ?

✓ <3 fois/jour

✓ 3 fois/jour

✓ > 3 fois/jour

11-Est-ce que vous grignotez entre les repas ?

Oui

Non

12- Consommez-vous du pain en grande quantité par jour ?

✓ Oui

Non

13-Consommer-vous des fruits et légumes ?

Oui

Non

14-Quelles viandes consommez-vous le plus ?

✓ Viandes blanches

✓ Viandes rouges

15- Consommez-vous des sucreries (pâtisseries, confiture, chocolat, boisson...) ?

✓ Oui

✓ Non

✓ Occasionnellement

Annexe II

Bilan biochimique :

Paramètre	Résultat	Valeur Normal	Observation
Glycémie			
HbA1C			
Cholestérol Total			
Triglycérides			
HDL			
LDL			

Consentement éclairé du patient :

Il s'agit pour le patient d'attester qu'il a reçu les informations nécessaires lui permettant de consentir en toute connaissance de cause aux questionnaires dans l'intérêt général de la recherche de notre étude.

Résumé

Le diabète est parmi les maladies chroniques qui constituent un problème de santé public voir ses complications et ses taux de mortalités. L'objectif de cette étude était d'évaluer les effets du régime alimentaire sur les profils lipidique et glucidiques des patients diabétiques du CHU Khelil Amrane de la wilaya de Béjaïa. Pour cela, une étude expérimentale a été menée sur un groupe de 50 patients diabétiques. Les caractéristiques des patients telles que le sexe, l'âge, le poids, la taille, la durée du diabète, le type de diabète, les complications, le traitement, la présence de dyslipidémie, la fréquence de la marche quotidienne, l'observance du régime alimentaire et certaines habitudes alimentaires (petit-déjeuner, grignotage, consommation de pain et de viande) ont été examinées, ainsi que les mesures des paramètres glucidiques et lipidiques. Les résultats de cette étude ont révélé des corrélations significatives entre l'HbA1c et la glycémie à jeun ($R=0,85$, $P<0,001$), ainsi qu'entre l'IMC et l'HbA1c ($R=0,25$, $P=0,05$). Cependant, les corrélations entre l'HbA1c et le cholestérol total (CT) ($R=0,14$, $P>0,10$), ainsi qu'entre l'HbA1c et les triglycérides (TG) ($R=0,005$, $P>0,10$) étaient faibles. Des comparaisons de moyennes ont également été réalisées entre certains facteurs alimentaires et les paramètres biochimiques. Des différences significatives ont été observées entre l'HbA1c et la consommation de sucreries, de viande, de pain, ainsi que l'observance du régime alimentaire. De plus, une différence significative a été constatée entre le CT et l'observance du régime alimentaire. Cependant, aucune différence significative n'a été observée en ce qui concerne les TG. En conclusion, cette étude démontre l'impact des facteurs alimentaires sur l'équilibre glycémique et lipidique chez les patients diabétiques.

Mots clés : Diabète, régime alimentaire, bilan lipidique, bilan glucidique.

Abstract

Diabetes is one of the chronic diseases that poses a public health problem due to its complications and mortality rates. The objective of this study was to evaluate the effects of diet on the lipid and glycemic profiles of diabetic patients at the Khelil Amrane University Hospital in the province of Béjaïa. For this purpose, an experimental study was conducted on a group of 50 diabetic patients. Patient characteristics such as sex, age, weight, height, duration of diabetes, type of diabetes, complications, treatment, presence of dyslipidemia, frequency of daily walking, adherence to the diet, and certain dietary habits (breakfast, snacking, bread and meat consumption) were examined, as well as measurements of glycemic and lipid parameters. The results of this study revealed significant correlations between HbA1c and fasting blood glucose ($R=0.85$, $P<0.001$), as well as between BMI and HbA1c ($R=0.25$, $P=0.05$). However, the correlations between HbA1c and total cholesterol (TC) ($R=0.14$, $P>0.10$), as well as between HbA1c and triglycerides (TG) ($R=0.005$, $P>0.10$), were weak. Mean comparisons were also performed between certain dietary factors and biochemical parameters. Significant differences were observed between HbA1c and the consumption of sweets, meat, bread, as well as adherence to the diet. Furthermore, a significant difference was found between TC and adherence to the diet. However, no significant difference was observed with regard to TG. In conclusion, this study demonstrates the impact of dietary factors on glycemic and lipid balance in diabetic patients.

Keywords : Diabetes, diet, lipid profile, glucose profile.

المخلص

السكري من بين الأمراض المزمنة التي تشكل مشكلة صحية عامة نظرًا لمضاعفاتها ومعدلات الوفيات المرتبطة بها. هدفت هذه الدراسة إلى تقييم تأثير النظام الغذائي على ملفات الدهون والسكر في المرضى السكري بمستشفى خليل عمران بولاية بجاية. لذا، تم إجراء دراسة تجريبية على مجموعة مكونة من 50 مريضًا سكريًا. تم فحص سمات المرضى مثل الجنس، والعمر، والوزن، والطول، ومدة الإصابة بالسكري، ونوع السكري، والمضاعفات، والعلاج، ووجود اضطرابات الدهون، وتردد المشي اليومي، والامتثال للنظام الغذائي، وبعض العادات الغذائية (الإفطار، والوجبات الخفيفة، واستهلاك الخبز واللحوم)، بالإضافة إلى قياسات المعايير السكرية والدهنية. أظهرت نتائج هذه الدراسة ارتباطات معنوية بين الهيموغلوبين ونسبة السكر في الدم على الريق ($R=0.85$, $P<0.001$)، وبين مؤشر كتلة الجسم والهيموغلوبين ($R=0.25$, $P=0.05$). ومع ذلك، كانت الارتباطات بين الهيموغلوبين وإجمالي الكوليسترول ($R=0.14$, $P>0.10$)، وبين الهيموغلوبين والدهون الثلاثية ($R=0.005$, $P>0.10$) ضعيفة. تم أيضًا إجراء مقارنات للمتوسطات بين بعض العوامل الغذائية والمعايير البيوكيميائية. لوحظ وجود اختلافات معنوية بين الهيموغلوبين واستهلاك الحلويات واللحوم والخبز، بالإضافة إلى الالتزام باتباع نظام غذائي. ولوحظ أيضًا اختلافًا معنويًا بين الكوليسترول واتباع نظام غذائي. ومع ذلك، لم يتم ملاحظة أي اختلاف معنوي فيما يتعلق بالدهون المشبعة. في الختام، توضح هذه الدراسة تأثير العوامل الغذائية على التوازن الجلوكوزي والدهني لدى مرضى السكري.

الكلمات المفتاحية: مرض السكري، النظام الغذائي، تحليل الدهون، تحليل الجلوكوز.