

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MÉMOIRE DE FIN D'ETUDE

Présenté par

DOUADI Fatima Zohra

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN BIOLOGIE

Spécialité

BIOCHIMIE APPLIQUEE

THÈME

*Les perturbations thyroïdiennes chez
la femme diabétique*

DEVANT LE JURY

Président	AIT SAADA. Dj	MCA	U. Mostaganem
Examineur	BEKADDA. Dj	MCA	U. Mostaganem
Encadreur	BEKADA. A	Professeur	U. Tissemsilt

Thème réalisé au Laboratoire d'analyse privé Dr. KHARROUBI S

Année Universitaire 2020/2021

Dédicaces

Je tiens c'est avec grande plaisir que je dédie ce modeste travail :

*A l'être le plus chère de ma vie « **Ma mère** » pour son amour, ses encouragements
et ses sacrifices, aussi pour la confiance qu'elle m'a accordé.*

*A ma chère grande mère « **BOUHADI Halima** »*

*A mon chère père « **DOUADI Nacer** »*

*A mon deuxième père « **BOUHADI Abdelkader** » que j'aime beaucoup*

A tous mes amis de promotion de deuxième année master en Biochimie Appliquée

A tous mes profs de l'université de Mostaganem surtout

*« **M BEKADA Ahmed** »*

*A tous les membres de ma famille et toute personne qui porte le nom **BOUHADI***

A tous personnes ceux qui m'aiment...

Je dédie ce travail à tous ceux qui ont participé à ma réussite.

Remerciements

Je remercie en premier lieu *ALLAH* le tout puissant de m'avoir illuminé et ouvre les portes de savoir, et de m'avoir donnée la volonté et le courage d'élaborer ce travail.

Premièrement à ma source de vie la plus belle femme au monde

« *Ma mère* » qui m'a donnée tous, pour la patience et l'encouragement qu'elle a constamment montré.

Je tien à remercie profondément et sincèrement tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail et particulièrement à :

Mon encadreur *DR BEKADA Ahmed*, pour sa confiance manifeste, sa disponibilité, ses précieux conseils et son aide durant toute la période du travail qui ont largement contribué à son aboutissement.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon recherche en acceptant d'examiner mon travail et de l'enrichir par leurs propositions.

Ensuite, je tien à remercie mon oncle *BOUHADI Abdelkader*, qui est toujours à ma coté et lui donné l'énergie positive et la volonté depuis mon enfance, aussi mon oncle deuxième *BOUHADI Mahfoud*, pour ses aides.

J'dresse aussi de sincère remerciements à *DR KHAROUBI Salah*; médecin biologiste de laboratoire à *Mostaganem*, et *M ABD EL Rouf, Mona, Amina* pour leur accueils et aides.

Aussi l'infirmier *ABASSA Abdallah*, d'EPH de *Mostaganem* à tous leurs efforts ET l'aides.

Enfin, j'espère que je m'oublié personne de près ou de loin pour pratiquer ce travail.

Merci infiniment.

Résumé

Le diabète et la thyroïde sont les deux pathologies endocriniennes les plus touchées en Algérie.

La thyroïde est une glande qui sécrète deux hormones spécialisées dans la régulation du métabolisme de notre corps. Une perturbation de cette glande peut avoir des deux grandes pathologies sont « l'hypothyroïdie et l'hyperthyroïdie ».

Le pancréas spécialisé de la synthèse deux essentiels hormones qu'ils jouent un rôle majeur dans la régulation de la glycémie. Un excès du sucre dans le sang peut agir des maladies chroniques plus précisément « le diabète type 1 et le diabète type 2 ».

Notre résultat montre qu'il y a une association entre ces deux pathologies de 2%. Les femmes ménopausées sont les plus touchées.

L'association de ces deux glandes endocriniennes peut avoir un majeur risque cardiovasculaire chez le patient.

Mots clés : thyroïde ; hypothyroïdie ; hyperthyroïdie ; diabète de type 1 ; diabète de type 2.

Abstract

Diabetes and thyroid are the two endocrine pathologies most affected in Algeria.

The thyroid is a gland which secretes two hormones specialized in the regulation of the metabolism of our body. A disturbance of this gland can have two major pathologies are "hypothyroidism and hyperthyroidism".

The specialized pancreas of synthesis two essential hormones that they play a major role in the regulation of blood sugar. Too much sugar in the blood can act on chronic diseases, specifically type 1 and type 2 diabetes.

Our result show that there is an association between these two pathologies of 2% postmenopausal women are the most affected.

The combination of these two endocrine glands can have a major cardiovascular risk in the patient.

Keywords: thyroid, hypothyroidism, hyperthyroidism, diabetes 1, diabetes 2

Liste des abréviations

T3: Trio-iode-thyronine

T4: Tétraiodothyronine ou thyroxine

TSH: Thyroid stimulation hormone

TRH: Thyrotropine releasing hormone

DID: Diabète insulino-dépendant

DNID: Diabète non insulino-dépendant

OMS : Organisation mondiale de la santé

DT1 : Diabète type 1

DT2 : Diabète type 2

Listes des figures

Figure 1 : Structure de la glande thyroïde.....	3
Figure 2 : Anatomie de la thyroïde.....	3
Figure 3 : Les hormones thyroïdiennes	4
Figure 4 : Le système endocrinien.....	8
Figure 5 : Le système hypothalamus-hypophysaire.....	8
Figure 6 : Anatomie du pancréas.....	9
Figure 7 : Les différentes parties anatomiques du pancréas.....	10
Figure 8 : Fréquence de perturbation thyroïdiennes chez la population diabétique.....	23
Figure 9 : Pourcentage de population diabète et thyroïde.....	23
Figure 10 : Association de diabète et thyroïde selon l'âge	24
Figure 11 : Le type de diabète des patients.....	24
Figure 12 : Les types de pathologie thyroïdiennes	25
Figure 13 : Type de pathologie thyroïdienne selon l'âge des patients.....	25
Figure 14 : Valeur moyenne de TSH selon l'âge.....	26
Figure 15 : Valeur moyenne de FT3 selon l'âge.....	26
Figure 16 : Valeur moyenne de FT4 selon l'âge.....	27

Table des matières

Introduction.....	1
-------------------	---

Partie I: Etude théorique

Chapitre I: la thyroïde

1. Définition.....	3
2. Le rôle de la glande thyroïdienne.....	3
3. Les hormones thyroïdiennes.....	4
3.1 T3.....	4
3.2 T4.....	4
3.3 Calcitonine.....	4
4. Le lien entre l'iode et la thyroïde.....	5
5. La physiologie de la thyroïde.....	5
6. Les causes de la thyroïde.....	5
7. Les trouble de la thyroïde.....	6
7.1 Hypothyroïdie et hyperthyroïdie.....	6
7.2 Symptômes d'hyperthyroïdie.....	6
7.3 Symptômes d'hypothyroïdie.....	6
7.4 Traitement	7
8. Examen complémentaire.....	7
8.1 Dosage des hormones thyroïdiennes.....	7
9. synthèse des hormones.....	7

Chapitre II : le diabète

1. Définition.....	9
2. Le rôle	9

3. Structure.....	9
4. La sécrétion des hormones pancréatiques.....	10
4.1 L'insuline.....	10
4.2 Glucagon.....	10
5. Le rôle des hormones qui interviennent dans la régulation de la glycémie.....	10
5.1 L'insuline.....	10
5.2 Le glucagon.....	11
6. Définition du diabète	11
7. Examen diagnostic.....	11
8. Les types de diabète.....	11
8.1 Le diabète de type 1 (Diabète Insulino-Dépendant).....	11
8.1.2 Les symptômes du diabète de type 1.....	12
8.1.3 Les cause du diabète de type1.....	12
8.1.4 Le traitement du diabète de type 1.....	12
8.2 Diabète de type 2 (Diabète Non-Insuline Dépendant).....	12
8.2.1 Les causes du diabète de type 2.....	13
8.2.2 Le traitement du diabète de type 2.....	13
9. Le diabète gestationnel	13

Chapitre III : le lien entre la thyroïde et le diabète

1. La relation entre le diabète de type 1 et la thyroïde.....	15
2. La relation entre le diabète 2 et la thyroïde.....	15

Partie II : Etude expérimentale

1. Objectif.....	17
2. Cadre de l'étude.....	17

3. Population étudié.....	17
4. Matériel et méthodes.....	17
4.1 Matériel.....	17
4.1.1 Automate.....	17
4.1.2 Principe de l'automate.....	17
4.1.3 Autres.....	18
4.2 Réactif.....	18
4.3 Méthodes.....	18
4.3.1 Prélèvement.....	18
4.3.2 Les valeurs normales.....	19
4.3.3 Principe de test TSH.....	19
4.3.4 Principe de test FT3.....	20
4.3.5 Principe de test FT4.....	20
5. Etude statistique.....	21

Partie III : Résultats et discussion

1. Perturbation thyroïdiennes chez la population diabétique.....	23
1.1 Pourcentage des patients selon le type de pathologie.....	23
2. Fréquence d'association diabète et thyroïde selon l'âge du patient.....	24
3. Le type de diabète.....	24
4. Type de pathologie thyroïdienne	25
5. Type de pathologie thyroïdienne selon l'âge	25
6. Les dosages hormonaux selon l'âge.....	26
6.1 TSH.....	26
6.2 FT3.....	26

6.3 FT4.....	27
7. Discussion générale.....	27
Conclusion et perspectives.....	29

Références bibliographiques

Introduction

Le corps de l'être humain est un système complexe qui compose de plusieurs d'organes en relation les uns avec les autres, qui doivent travailler de concert pour fonctionner correctement.

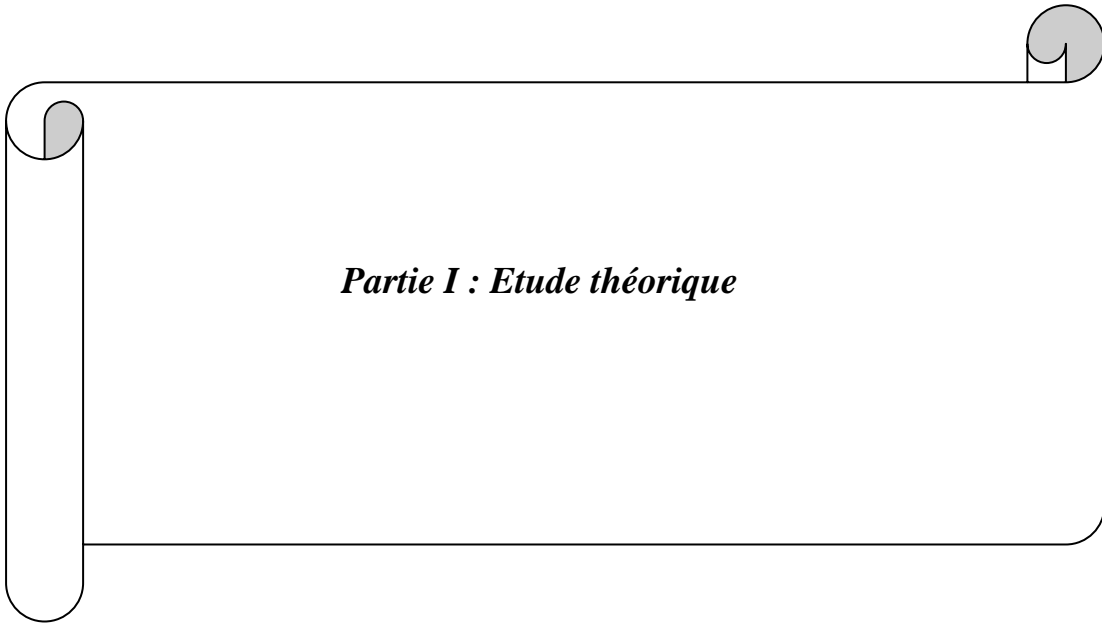
Les deux organes composant le système endocrinien sont situés dans les parties très diverses du corps : la thyroïde dans le cou, le pancréas dans l'abdomen.

Le premier organe c'est la glande thyroïde qu'est localisée au niveau du cou et secrète deux hormones. Une de ces hormones intervient sur la vitesse de croissance et le métabolisme de toutes les cellules du corps. Elle contrôle les réflexes et régule la vitesse à laquelle le corps produit de l'énergie et transforme la nourriture en éléments entrant dans la composition de l'organisme. L'autre hormone diminue la quantité de calcium présente dans le sang.

Le deuxième organe c'est le pancréas qu'est situé juste derrière la partie inférieure de l'estomac. C'est l'organe le plus volumineux de l'organisme ; il produit l'insuline et le l'hormone glucagon. L'insuline et le glucagon fonctionnent en complémentarité. Si la sécrétion d'insuline est trop faible, le taux de glucose augmente : c'est ce que qui ce passe dans le diabète, pathologie la plus courante du système endocrinien [1].

Notre étude est basés sur trois chapitres, dont le premier chapitre on a étudié les troubles de la glande thyroïdiennes, le deuxième chapitre entamé les caractéristiques de pancréas et les types de diabète et le dernière chapitre décrit la relation entre le diabète et la thyroïde et les points en communs entre ces deux pathologies.

L'objectif principal de ce travail c'est faire une étude d'évaluation pour les perturbations thyroïdiennes parmi la population diabétiques (chez la femme), afin de trouver un point de commun entre ces deux pathologies endocriniennes dans la région de la willaya du Mostaganem.



Partie I : Etude théorique

1. Définition

La thyroïde est une petite glande d'environ 5 cm de diamètre sous forme de papillon, situé à la base du cou, juste devant la trachée en dessous de la pomme d'Adam. Il s'agit d'une glande endocrine, autrement dit un organe produisant des hormones qui passent dans la circulation sanguine et vont agir un peu partout dans l'organisme [2].

La thyroïde fabrique deux principales hormones qui jouent un rôle majeur dans la régulation du métabolisme et agissent sur le fonctionnement de plusieurs organes comme le cœur, les muscles, le système nerveux ou encore le tube digestif [3].

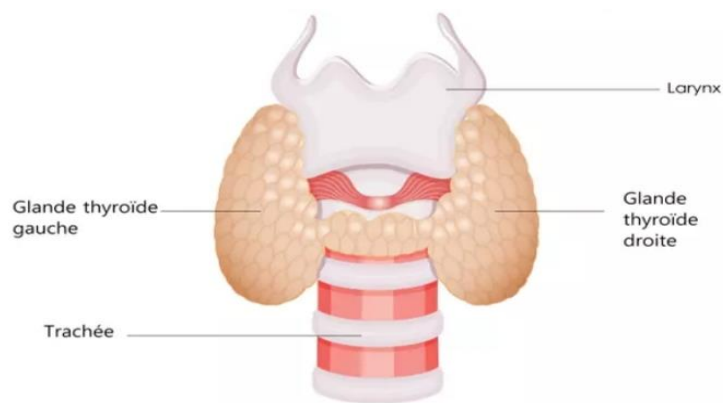


Figure 1 : Structure de la glande thyroïde [4]

2. Le rôle de la glande thyroïde

Le rôle principal de la thyroïde c'est la fabrication des hormones qui auront un effet sur l'organisme (le cœur, les yeux, les muscles, le cerveau). La thyroïde est considérée de deux lobes, eux même séparés par un isthme central [4].

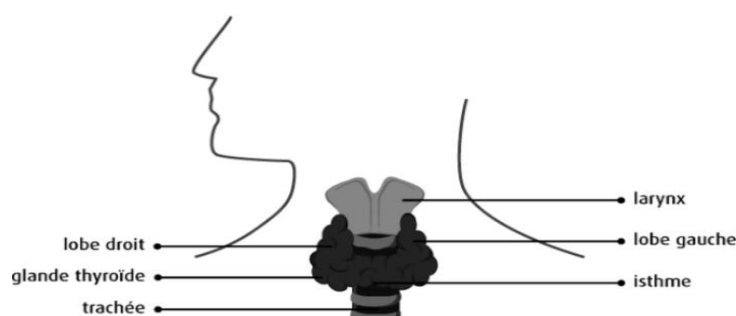


Figure 2: Anatomie de la thyroïde [5]

3. Les hormones thyroïdiennes

La thyroïde produit deux majeures hormones :

3.1 T3 : la tri-iode-thyronine

3.2. T4 : la tétraïodothyronine ou thyroxine, c'est une hormone de réserve qui est produite en plus grande quantité que la T3.

A tout moment, si des hormones thyroïdiennes sont nécessaires, la T4 peut être modifié en T3 et devenir active.

Les chiffres 3 et 4 indiquent le nombre d'atomes d'iode nécessaire à la fabrication des hormones [6].

3.3 Calcitonine

C'est la troisième hormone de la thyroïde, qui est produite par les cellules C de la glande thyroïde.

La calcitonine contribue à la régulation du taux de calcium dans le sang. Elle ralentie la libération de calcium par les os et augmente l'excrétion de calcium par les reins dans les urines [7].

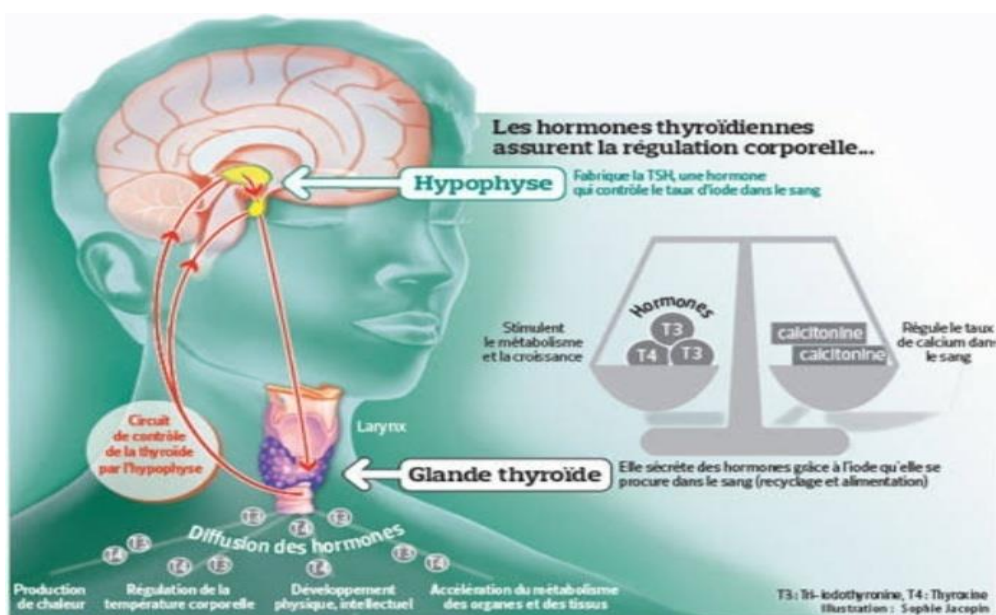


Figure 3 : Les hormones thyroïdiennes [8]

4. Le lien entre l'iode et la thyroïde

L'absence d'iode est à la source de certains troubles de la thyroïde. Cet élément chimique naturel joue un rôle très important dans la composition des hormones thyroïdiennes. La glande thyroïde le capte dans l'alimentation : un régime bien équilibré apporte environ 150 microgrammes d'iode par jour, ce qui est juste suffisant pour un bon fonctionnement thyroïdien.

Parmi les aliments riches en iode figurent le lait et produit laitiers, les crustacés, les poissons d'origine marine, ou les œufs. Pendant la grossesse, les besoins en iode augmentent jusqu'à 250 microgrammes par jour. Il est donc utile d'apporter un complément iodé durant cette période [9].

5. La physiologie de la thyroïde

La T3 est sécrétée de manière plus importante que la T4 par la glande thyroïde. Ces deux principales hormones agissent en :

- Accélération des métabolismes.
- Impactant les tissus musculaires (c'est l'accélération de la vitesse de conduction des muscles notamment le myocarde).
- Impactant les tissus nerveux (l'accélération de la conduction nerveuse, diminution des temps réflexes) et le tube digestif (l'accélération du transit).
- Elles augmentent aussi le métabolisme glucidique, lipidique, protéidique et hydrique [10].

6. Les causes de la thyroïde

- Une maladie auto-immune (maladie de Basedow ou d'Hashimoto) : c'est une stimulation des anticorps de la thyroïde pour la production des hormones.
- La prise de certains médicaments : qui sont riches en iode et peuvent causer une hyperthyroïdie.
- L'exposition à la radioactivité.
- Nodule thyroïdien : sont des petites masses qui forment la glande thyroïde.
- Thyroïdite : c'est l'inflammation de la thyroïde qui peut causer un excès des hormones thyroïdiennes dans le sang.

Les troubles surviennent plus fréquemment lors des périodes de modification hormonales (accouchement, ménopause) [11].

7. Les troubles thyroïdiennes

7.1. Hypothyroïdie et hyperthyroïdie

La quantité d'hormones secrétées dépend de la TSH (thyroïde stimulation hormone). La TSH est produite par l'hypophyse qui est située dans le cerveau.

Il peut arriver que la thyroïde produise une trop grande quantité (hyperthyroïdie) ou une quantité insuffisante (hypothyroïdie) de T3 et T4 dans le sang.

Lorsque la thyroïde est hyperactive, une quantité excessive de T3 et T4 sont libérées dans la circulation sanguine et l'hypophyse diminuera sa production de TSH pour tenter de rétablir l'équilibre

7.2. Symptômes d'hyperthyroïdie

- Perte de poids.
- Soif excessive.
- Grande chaleur.
- Diarrhée.
- Pouls irréguliers.
- Irritabilité.

Dans le cas inverse, le corps peut être en hypothyroïdie. À ce moment, l'hypophyse détecte ce manque et envoie un signal en sécrétant une plus grande quantité de TSH. En réponse à ce signal, la thyroïde augmentera sa production d'hormones thyroïdiennes.

7.3. Symptômes d'hypothyroïdie

- Gain de poids.
- Peau sèche, ongles cassants.
- Dépression.
- Fatigue.
- Intolérance au froid.
- Constipation [12].

7.4. Traitement

Les perturbations thyroïdiennes sont aggravées par certains comportements. Pour aller mieux, il n'y a donc pas que les médicaments. Le premier ennemi de la glande endocrine, le tabac qui perturbe son fonctionnement et altère ses tissus. Un servage est recommandé. Plus sournois, le stress est à combattre car il dérègle le système hormonal en modifiant les sécrétions. Enfin, la radioactivité et les polluants (bisphénol A, triclosan présent dans les produits antibactériens et antifongiques...) sont des facteurs aggravants du déséquilibre thyroïdien et doivent être le plus possible éliminés de notre quotidien, assure le spécialiste [13].

8. Examens complémentaires

Les médecins examinent tout d'abord la personne et palpent le cou pour évaluer une éventuelle hypertrophie de la thyroïde.

D'après les résultats de l'examen, d'autres analyses peuvent aussi être nécessaires. Des examens complémentaires peuvent également être nécessaires dans les rares cas où les médecins ne peuvent déterminer si le trouble provient de la thyroïde ou de l'hypophyse.

8.1. Dosage des hormones thyroïdiennes

Pour apprécier le bon fonctionnement de la thyroïde, les médecins mesurent généralement les taux d'hormones suivants dans le sang :

- TSH
- T4
- T3 [14].

9. Synthèses des hormones

La synthèse des hormones par la thyroïde est contrôlée par le système hypothalamus-hypophysaire. L'hypothalamus est une région située au cœur du cerveau qui sert à la régulation de nombreuses fonctions (comme la faim, la soif, le sommeil, ou la température corporelle). Pour assurer ses fonctions, il libère plusieurs hormones, dont la TRH (Thyrotropine Releasing Hormone) qui va agir sur l'hypophyse.

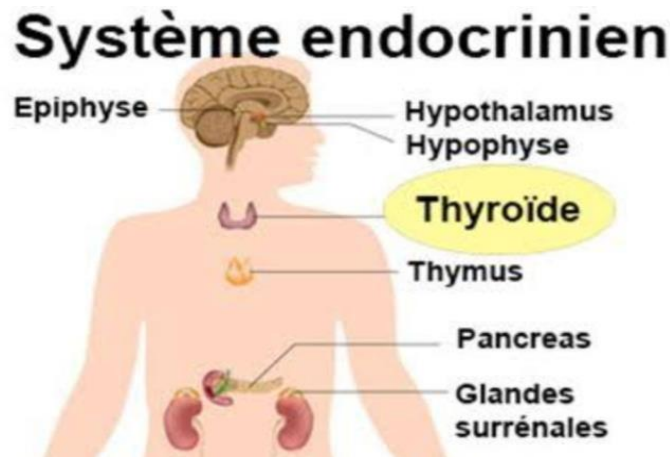


Figure 4 : Le système endocrinien [15]

L'hypophyse est une petite glande qui se trouve à la base du cerveau. Elle est également à l'origine de nombreuses hormones importantes dans la régulation de l'organisme, dont la TSH, également appelée thyroïdostimuline. Quand l'hypophyse est stimulée par la TRH, elle va libérer la TSH qui va agir directement sur la thyroïde, pour stimuler à son tour la production des hormones thyroïdiennes.

Quand les hormones thyroïdiennes sont produites en quantité suffisante, T3 et T4 sont capables d'exercer un rétrocontrôle négatif. En d'autres termes, lorsqu'elles sont en forte concentration, ces hormones bloquent la production de TRH et de TSH au niveau de l'axe hypothalamus-hypophysaire et une baisse de production au niveau de la thyroïde.

Des facteurs comme la dopamine et la somatostatine, produits par l'hypothalamus, peuvent également inhiber la synthèse de TSH par l'hypophyse [16].

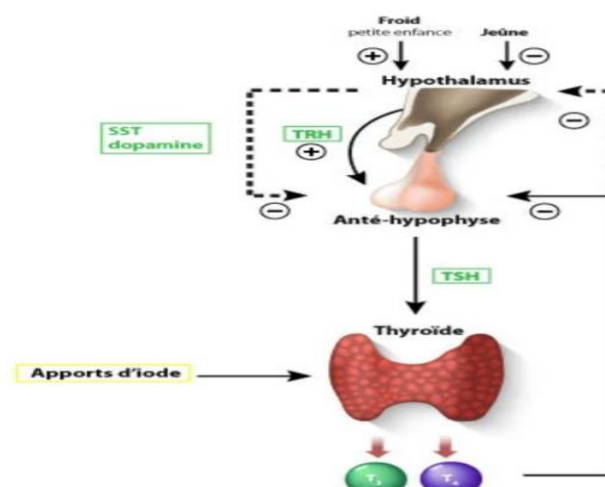


Figure 5: Le système hypothalamus-hypophysaire [17]

1. Définition

Le pancréas est une glande du système digestif située dans la partie supérieure de l'abdomen, entre l'intestin grêle et la rate, derrière l'estomac. Le pancréas est considéré comme une deuxième plus grosse glande dans l'organisme.

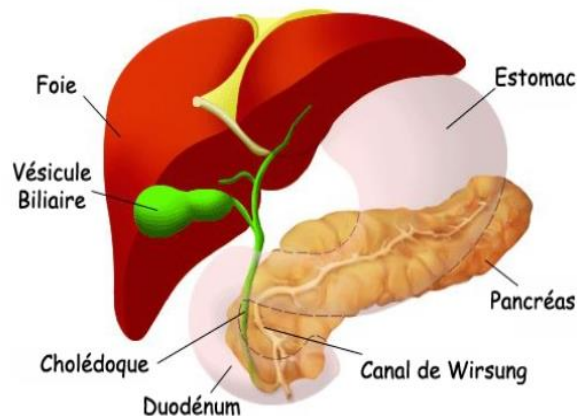


Figure 6: Anatomie du pancréas [18]

2. Le rôle

Le pancréas c'est une glande mixte car elle a deux principales fonctions sont :

- **La fonction exocrine :** la sécrétion du suc pancréatique,
- **La fonction endocrine :** la régulation de la glycémie, qui est fait par deux majeurs hormones sont l'insuline et le glucagon [19]

3. Structure

Le pancréas est composé de trois grandes parties :

- a. La tête
- b. Le corps
- c. La queue [20].

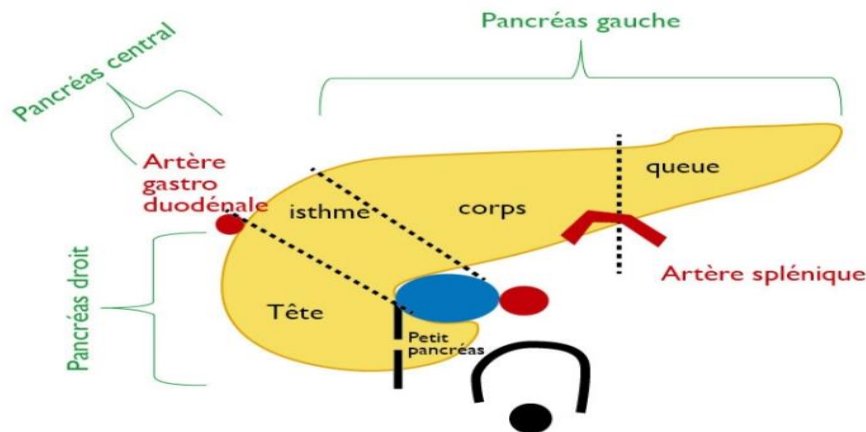


Figure 7: Les différentes parties anatomiques du pancréas [21]

4. La sécrétion des hormones pancréatiques

4.1 L'insuline : c'est une hormone produite par les cellules bêta des îlots de Langerhans du pancréas. Elle régule le taux de glucose dans le sang et contrôle hyperglycémie de prévention. L'insuline exerce un effet sur plusieurs organes du corps comme la synthèse des lipides et le règlement de l'activité enzymatique [22].

4.2 Glucagon : c'est une hormone sécrétée par les cellules alpha des îlots de Langerhans pour maintenir une glycémie normale [23].

5. Le rôle des hormones qui interviennent dans la régulation de la glycémie

5.1 L'insuline

C'est une hormone hypoglycémisante car :

- Favorise le stockage du glucose par le foie (la glycogénèse) et par les muscles.
- Favorise le stockage par les cellules adipeuses sous forme des lipides.
- Elle stimule la glycolyse (la consommation de glucose par toutes les cellules sauf les cellules nerveuses).
- Elle inhibe la glycogénolyse évitant la sortie de glucose hépatique.
- Elle facilite la pénétration du glucose par l'augmentation de la perméabilité cellulaire.

5.2 Le glucagon

C'est une hormone hyperglycémiant, si il y'a une perfection de glucagon on observe une augmentation de la glycémie dans le sang.

Le glucagon favorise la production de glucose par le foie à partir du glycogène ou d'autres molécules [24].

6. Définition du diabète

Le diabète sucré est une affection chronique due soit à une insuffisance génétique ou acquise de la production d'insuline par le pancréas, soit au fait que cette insuline n'est pas assez active. Cette insuffisance provoque une augmentation de la glycémie (concentration de glucose dans le sang) qui

Conduit à son tour à des lésions affectant plusieurs appareils ou système, en particulier les vaisseaux et les nerfs [25].

7. Examen diagnostic

Un dosage de la glycémie est pratiqué en laboratoire d'analyses médicales. Un diabète est avéré lorsque la glycémie à jeun est égale ou supérieure à 1.26 g/L à deux reprises ou égale ou supérieure à 2 g/L à n'importe quel moment de la journée.

8. Les types de diabète

On distingue principalement deux types de diabète :

- a. Le diabète de type 1 qui touche environ 6% des diabétiques.
- b. Le diabète de type 2 qui en touche 92%.

Les autres types de diabète concernant les 2% restants (MODY, diabète gestationnel).

8.1 Le diabète de type 1 (Diabète Insulino-Dépendant ou DID)

Le diabète de type 1, appelé autrefois insulino-dépendant (DID), est habituellement découvert chez les personnes jeunes : enfants, adolescents ou jeunes adultes.

8.1.2 Les symptômes du diabète de type 1

Les symptômes sont généralement une soif intense, des urines abondantes, un amaigrissement rapide. Ce diabète résulte de la disparition de la cellule bêta du pancréas entraînant une carence totale en insuline.

L'organisme ne reconnaît plus ces cellules bêta et les détruit (les cellules bêta sont détruites par des anticorps et des cellules de l'immunité, les lymphocytes, fabriquées par l'organisme) : on dit que le

Diabète de type 1 est une maladie auto-immune. Le glucose ne pouvant entrer dans les cellules retourne dans le sang. Le taux de glucose dans le sang s'élève alors.

8.1.3 Les causes du diabète de type 1

- Une prédisposition génétique
- L'environnement.

Les autres causes sont mal connues.

8.1.4 Le traitement du diabète de type 1

Le corps ne fabriquant plus du tout d'insuline, l'unique traitement actuellement est l'apport d'insuline :

- Une injection d'insuline (une seringue ou un stylo)
- une pompe à insuline (traitement par pompe), appareil portable à administrer l'insuline en continu.

8.2 Le diabète du type 2 (Diabète Non-Insulino-Dépendant ou DNID)

Le diabète de type 2 apparaît généralement chez les personnes âgées de plus de 40 ans. Cependant les premiers cas d'adolescents et d'adultes jeunes touchés apparaissent en France.

Le surpoids, l'obésité et le manque d'activité physique sont la cause révélatrice du diabète de type 2 chez des personnes génétiquement prédisposées. Sourd et indolore, le développement du diabète type 2 peut passer longtemps inaperçu : on estime qu'il s'écoule en moyenne 5 à 10 ans entre l'apparition des premières hyperglycémies et le diagnostic.

Dans le diabète type 2 le processus est différent de celui du diabète de type 1.

Deux anomalies sont responsables de l'hyperglycémie :

- Soit le pancréas fabrique toujours de l'insuline mais pas assez, par rapport à la glycémie : c'est l'insuline-peiné.
- Soit cette insuline agit mal, on parle alors d'insuline-résistance.

L'insuline ne peut plus réguler la glycémie et cette résistance épuise progressivement le pancréas qui finit par ne plus assurer une production suffisante d'insuline. Ces deux mécanismes font que le

Glucose ne pénètre pas dans les cellules du corps et reste dans la circulation sanguine. Le taux de glucose dans le sang n'est pas régulé par l'insuline.

8.2.1 Les causes du diabète de type 2

Il n'existe pas une cause précise mais un ensemble de facteurs favorisants :

- Une origine génétique : le facteur familial est tout à fait prépondérant.
- Des antécédents de diabète présents dans la famille.
- Une alimentation déséquilibrée, manque d'activité physique, surpoids...

8.2.2 Le traitement du diabète de type 2

Il est traité dans un premier temps par des mesures hygiéno-diététique, puis on a rapidement recours à des traitements antidiabétiques oraux et/ou injectables dont l'efficacité n'est optimale que s'ils sont associés à une activité physique régulière.

Le diabète de type 2 étant une maladie évolutive, après l'augmentation progressive des antidiabétiques (escalade thérapeutique), des injections d'insuline seront lorsque la carence en insuline sera trop importante [26].

9. Le diabète gestationnel

D'après l'OMS, le diabète gestationnel est un trouble de la tolérance glucidique conduisant à une hyperglycémie de sévérité variable, débutant ou en principe au 2^{ème} trimestre de grossesse. Cette période correspond à la période d'insulino-résistance maximum chez la femme enceinte.

Lorsque une femme enceinte possède un diabète gestationnel, l'adaptation du pancréas est insuffisante et la sécrétion d'insuline n'augmente pas suffisamment pour pallier à l'insulino-résistance d'où l'apparition d'un excès de sucre.

Le dépistage de cette maladie peut être proposé au première trimestre de la grossesse et surtout en pré-conceptionnel afin de dépister un éventuel diabète méconnu [27].

1. La relation entre le diabète de type 1 et la thyroïde

L'hypothyroïdie ou l'hyperthyroïdie sont des maladies auto-immunes. Autrement dit, le système immunitaire se défend contre ses propres cellules, et développe contre elles des anticorps pour les détruire. Ceci explique la relation qui peut exister entre maladies de la thyroïde et diabète de type 1.

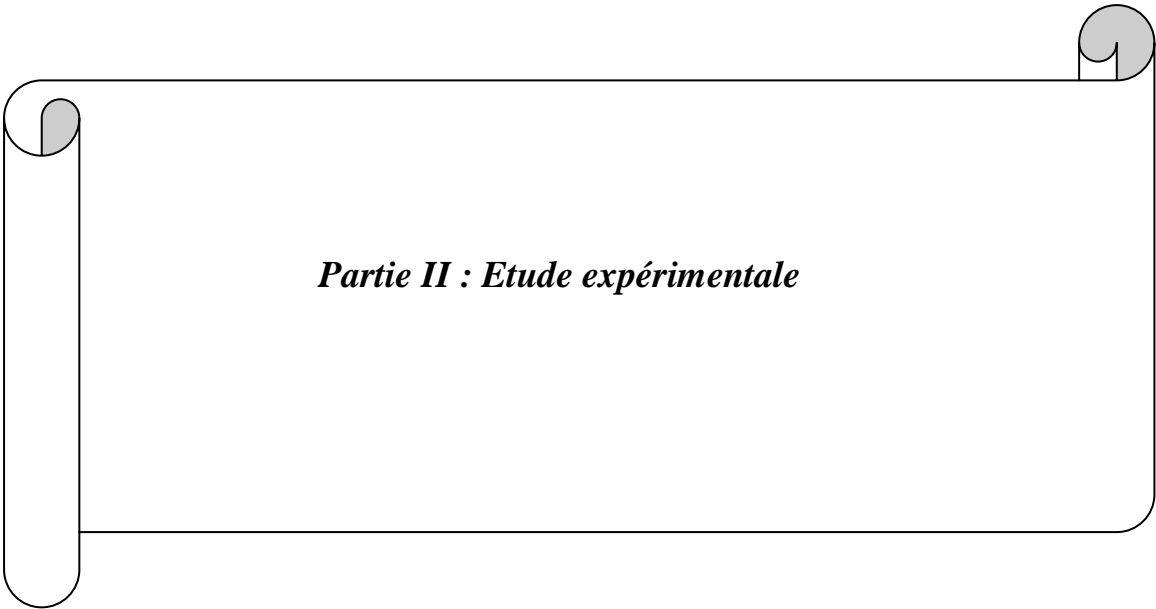
L'association fréquente entre le diabète et les problèmes de thyroïde justifient son dépistage par la recherche des anticorps spécifiques au moment du diagnostic puis tous les 1 ou 2 ans ou en présence de symptômes évocateurs d'hypothyroïdie ou hyperthyroïdie [28].

2. La relation entre le diabète de type 2 et la thyroïde

Le diabète type 2 et l'hypothyroïdie sont parmi les pathologies endocriniennes les plus fréquentes. Une corrélation positive entre l'hypothyroïdie et l'insuline-résistance est bien connue mais il n'existe pas une étiologie commune aux deux maladies.

La fréquence de l'association du diabète de type 2 et de l'hypothyroïdie est d'environ 4% dans la littérature. Cette association prédispose à une majoration du risque cardiovasculaire. Le dépistage de l'hypothyroïdie n'est pas recommandé en pratique clinique chez les diabétiques type 2 [29].

La dysfonction thyroïdienne est fréquente chez les diabétiques type 2, les facteurs de risque les plus significativement associés sont l'obésité et le niveau de LDL cholestérol. Ceci souligne l'intérêt d'un dépistage régulier notamment chez les personnes à risque [30].



Partie II : Etude expérimentale

1. Objectif

L'objectif de cette étude sous le thème « les perturbations thyroïdiennes chez la population féministe » consiste à connaître les troubles thyroïdiens et établir ainsi la relation entre les pathologies de la thyroïde et le diabète.

2. Cadre de l'étude

Cette étude a été menée au niveau de laboratoire d'analyse médicale privé du Dr KHARROUBI S (Mostaganem), durant une période d'un mois.

3. Population étudiée

Cette étude a porté sur 59 femmes, l'âge moyen est compris entre 16 et 83ans.

4. Matériel et méthodes

4.1 Matériel

4.1.1 Automate

L'Automate de type COBAS. e 411 utilise une technique d'électro-chimiluminescence (ECL).



4.1.2 Principe de l'automate

L'automate COBAS e411 est entièrement automatisé et repose sur la technologie brevetée de l'électro-chimiluminescence (ECL) pour réaliser des analyses de tests immunologiques.

Il a été développé pour des dosages *in vitro* quantitatifs et qualitatifs pour une large gamme d'application (notamment les marqueurs de l'anémie et les marqueurs osseux, cardiaques et tumoraux, les soins intensifs, la fertilité/les hormones, les soins de grossesse et les maladies infectieuses). L'automate est disponible sous forme de système de rack ou de système de disque.

4.1.3 Autres

1. Centrifugeuse
2. Tubes héparines
3. Micropipette
4. Portoirs

4.2 Réactifs

Coffret Elecsyst TSH, Réf. 117314591 pour 200 tests.

Coffret Elecsyst FT3, Réf. 100414 pour 195 tests.



4.3 Méthodes

4.3.1 Prélèvement

Le prélèvement se fait à partir de sang veineux dans un tube héparine de lithium. Le patient doit être à jeun et il est réalisé de préférence le matin (rythme nyctéméral).

Puis on les met dans la centrifugeuse à 4000 tour/min pendant 5 min.

4.3.2 Les valeurs normales

TSH —————> 0.27- 4.20 $\mu\text{L}/\text{mL}$

FT3 —————> 3.16- 7 $\mu\text{L}/\text{mL}$

FT4 —————> 12.4 - 22 $\mu\text{L}/\text{mL}$

4.3.3 Principe de test TSH

Méthode immuno-métrique de type sandwich, les méthodes utilisées doivent avoir une limite de détection fonctionnelle d'au moins 0.01- 0.02mU/L (cas du dosage de 3^{ème} génération).

N.B : le test de stimulation par la TRH (200 à 250 g en IV) est réservé à l'identification des hypothyroïdies d'origine centrale (niveau hypophysaire ou hypothalamique).

Les calibreurs sont comparés à un étalon international (OMS 2 IRP 80/558).

- **1^{er} incubation :** 50 μL d'échantillon, un anticorps monoclonal spécifique de la TSH abiotinylé et un anticorps monoclonal spécifique de la TSH marqué avec un complexe de ruthénium réagissent pour former un sandwich.
- **2^{ème} incubation :** après addition de microparticules recouvertes de streptavidine, le complexe se lie à la phase solide via l'interaction de la biotine et de la streptavidine.

Le mélange réactionnel est aspergé dans la cellule de mesure où les microparticules sont capturées magnétiquement sur la surface de l'électrode, les substances non liées sont ensuite éliminées avec ProCell/ProCellM.

L'application d'une tension sur l'électrode induit alors une émission de chimiluminescences qui est mesurée par un photomultiplicateur.

Les résultats sont déterminés via une courbe d'étalonnage, un instrument spécialement généré par un étalonnage en 2 points et une courbe maitresse fournie via le code-barres du réactif ou le code-barres électronique.

4.3.4 Principe de test FT3

Méthode par compétition en deux étapes

- **1^{ère} incubation (9 minute)** : 15 μ L d'échantillon et des anticorps spécifiques anti-T3 marqués avec un complexe ruthénium sont incubés.
- **2^{ème} incubation (9 minutes)** : Après addition de la T3 biotinylée et de microparticules enrobés de streptavidine, les sites libres des anticorps marqués seront occupés, provoquant la formation de complexes anticorps-haptène. Le complexe entier se lie à la phase solide via l'interaction entre la biotine et la streptavidine.
- **Mesure**

Le mélange réactionnel est aspiré dans la cellule de mesure où les microparticules sont capturées par un champ magnétique à la surface de l'électrode. Le courant électrique passant au travers de l'électrode induit une émission chimiluminescence qui est mesurée par un photomultiplicateur.

4.3.5 Principe de test FT4

La durée totale d'essai est 18 minutes.

- **1^{er} incubation** : 50 μ L de simple, et un anticorps spécifique de T4 marqué avec un complexe de ruthénium.
- **2^{ème} incubation** : après addition de T4 biotinylée et de microparticules recouvertes de streptavidine, les sites de liaison encore libres de l'anticorps marqué deviennent occupés avec la formation d'un complexe d'haptène d'anticorps, le complexe entier se lie à la phase solide via l'interaction de la biotine et de la streptavidine.

Le mélange réactionnel est aspergé dans la cellule de mesure où les microparticules sont capturées magnétiquement sur la surface de l'électrode, les substances non liées sont ensuite éliminées avec ProCell/ProCellM.

L'application d'une tension sur l'électrode induit alors une émission de chimiluminescences qui est mesurée par un photomultiplicateur.

Les résultats sont déterminés via une courbe d'étalonnage un instrument spécialement généré par un étalonnage en 2 points et une courbe maîtresse fournie via le code-barres du réactif ou le code-barres électronique.

5. Etude statistique

Les résultats sont présentés sous forme de valeurs des dosages par rapport à l'âge des patientes. Les résultats descriptifs ont été présentés sous forme de moyennes. Le calcul est effectué par SPSS IBM version 24.



Partie III : Résultats et discussion

1. Les perturbations thyroïdiennes chez la population diabétique

1.1 Pourcentage des patients selon le type de pathologie

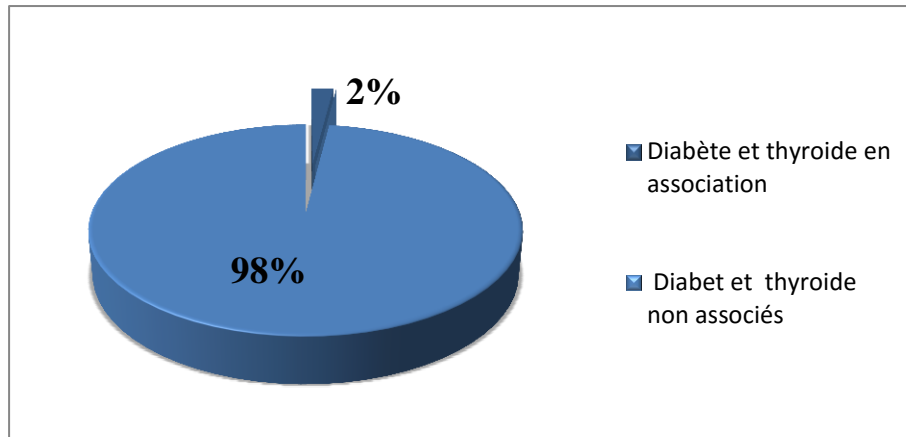


Figure 8 : Fréquence de la perturbation thyroïdienne chez la population diabétique

n= 59 cas avec et sans association de diabète et la thyroïde (2021)

Le taux de patientes atteintes de diabète associé à la thyroïde n'est que de 2% seulement, contre 98% de patientes où le diabète et la thyroïde ne sont pas associés.

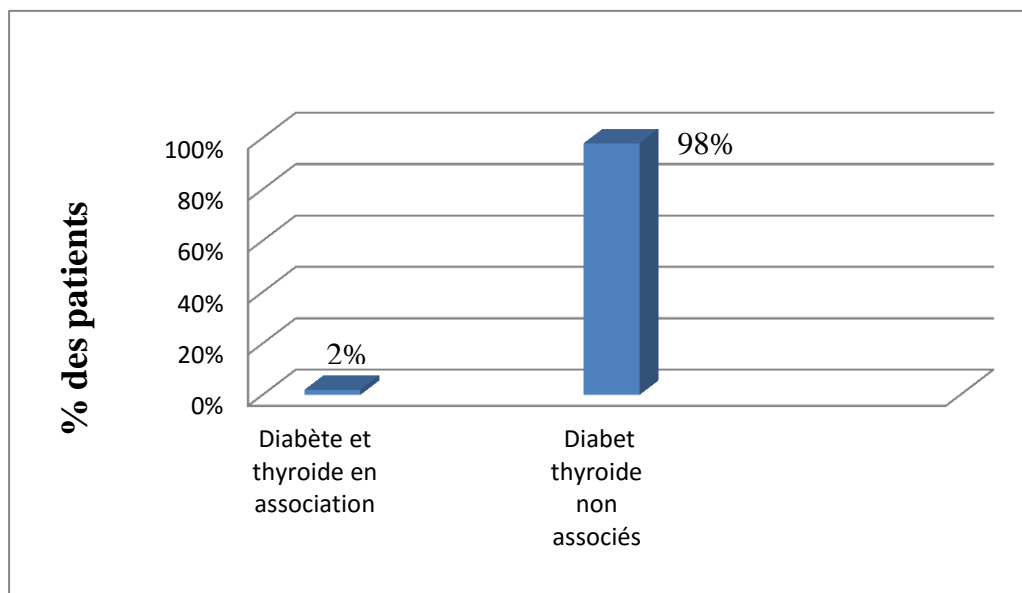


Figure 09 : Pourcentage de population atteinte de diabète et thyroïde

2. Fréquence d'association diabète et thyroïde selon l'âge du patient

La première tranche d'âge soit 56% sont des femmes ménopausées (> 45 ans), alors que la deuxième tranche désigne les femmes avant la ménopause (< 45 ans) avec un taux de 44%.

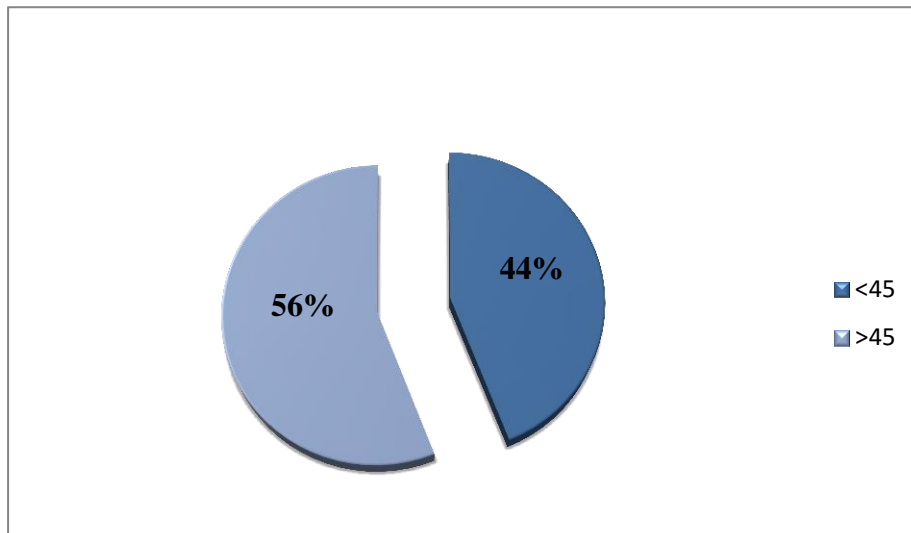


Figure 10 : Association de diabète et thyroïde selon l'âge

n= 33 femmes >45 ans ; n=26 femme <45 ans

A partir de ce résultat, on remarque que les femmes ménopausées sont les plus touchées.

3. Le type de diabète

62% des patientes sont atteintes de diabète de type 2 contre 38 % qui ont un diabète de type 1.

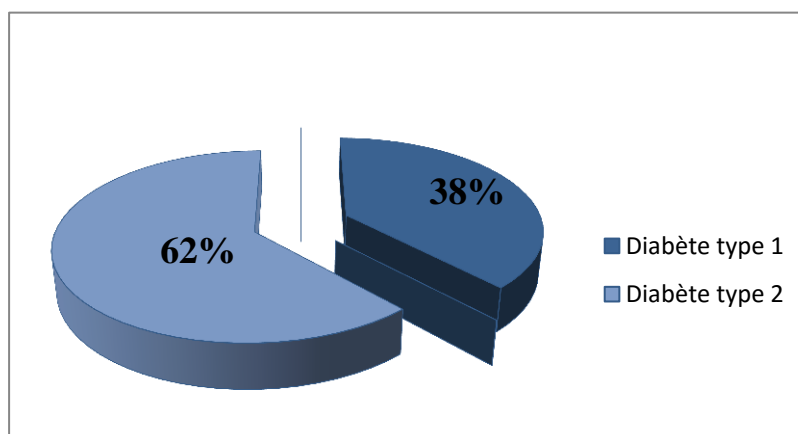


Figure 11 : Le type de diabète des patients

n= 22 femmes de DT1 ; n= 37 femmes de DT2

4. Type de pathologie thyroïdienne

D'après les résultats obtenus on remarque que 10% de la population d'étude ont une hypothyroïdie, contre 90% des patientes qui sont atteintes d'hyperthyroïdie.

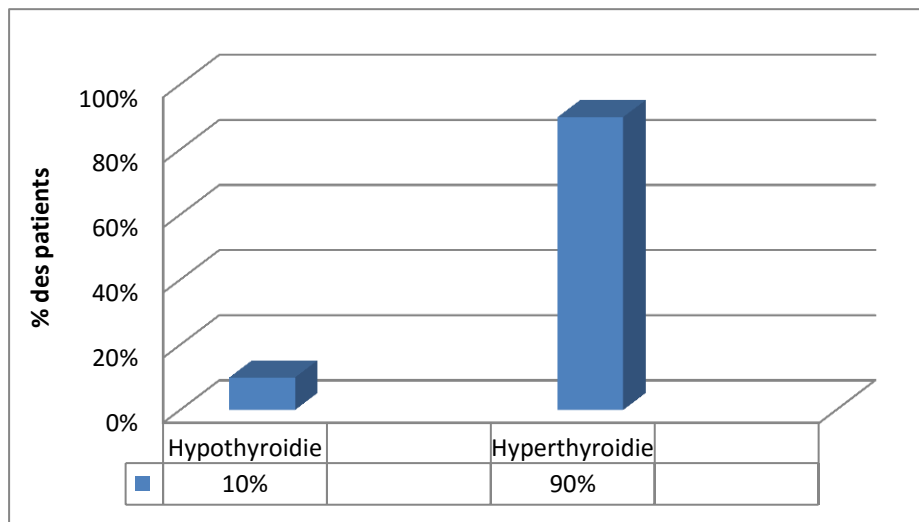


Figure 12 : Les types de pathologie thyroïdienne

n= 3 femmes d'hypothyroïdie ; n= 56 femmes d'hyperthyroïdie

5. Type de pathologie thyroïdienne selon l'âge

Selon les résultats obtenus, on observe que 67% de femmes ménopausées (> 45 ans) sont atteintes d'hyperthyroïdie et 33% pour les non ménopausées (< 45 ans), alors que les cas d'hypothyroïdie sont de 61% pour les ménopausées et 29% pour les non ménopausées (figure 13).

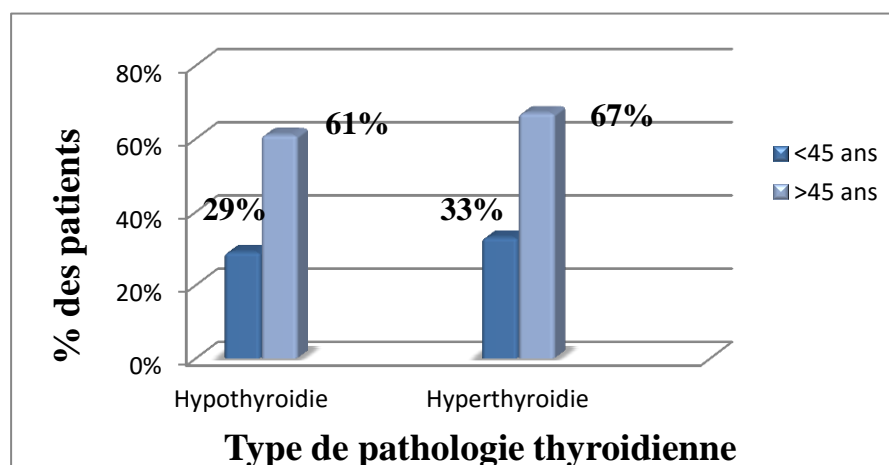


Figure 13 : Type de pathologie thyroïdienne selon l'âge des patientes

6. Les dosages hormonaux selon l'âge

6.1 TSH

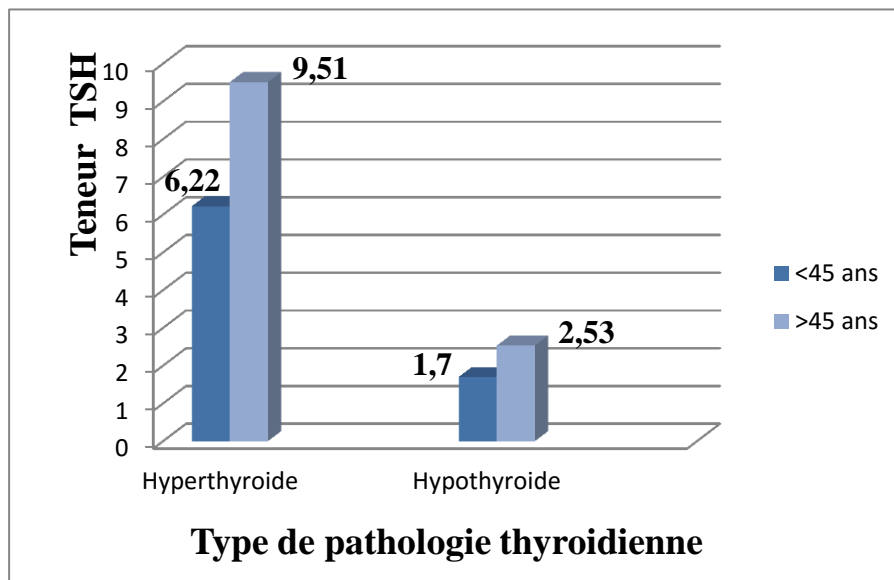


Figure 14 : Valeur moyenne de TSH selon l'âge

Selon les résultats obtenus, le taux de TSH est très élevé. En effet, on observe une augmentation de la teneur en TSH chez les patientes ménopausées (> 45 ans) et atteintes d'hyperthyroïdie soit une valeur moyenne de l'ordre de 9.51 contre 6.22 chez les patientes non ménopausées (< 45 ans), alors que chez les patientes atteintes d'hypothyroïdie, les valeurs enregistrées sont basses aussi bien chez les ménopausées que les non ménopausées soient des teneurs respectives de l'ordre de 1.7 et 2.53 (figure 14).

6.2 FT3

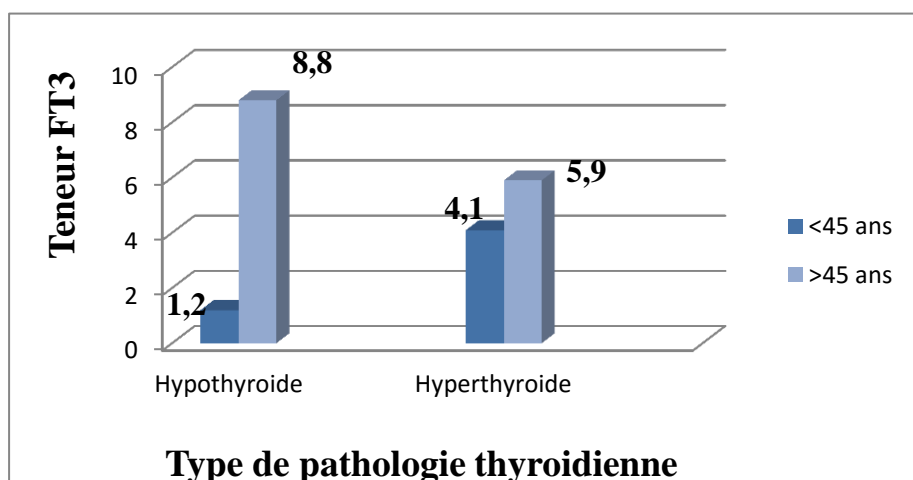


Figure 15 : Valeurs moyennes de FT3 selon l'âge

D'après les valeurs mentionnées dans la figure 15, on remarque qu'il y a une nette diminution de la teneur de la FT3 chez les femmes ménopausées (> 45 ans) atteintes d'hyperthyroïdie soit une valeur moyenne de l'ordre de 5.9 et une augmentation dans le cas des femmes atteintes d'hypothyroïdie avec une valeur de l'ordre de 8.8. Alors que chez la population non ménopausée (< 45 ans), les valeurs sont de l'ordre de 1.2 pour celles atteintes d'hypothyroïdie et 4.1 pour l'hyperthyroïdie.

6.3 FT4

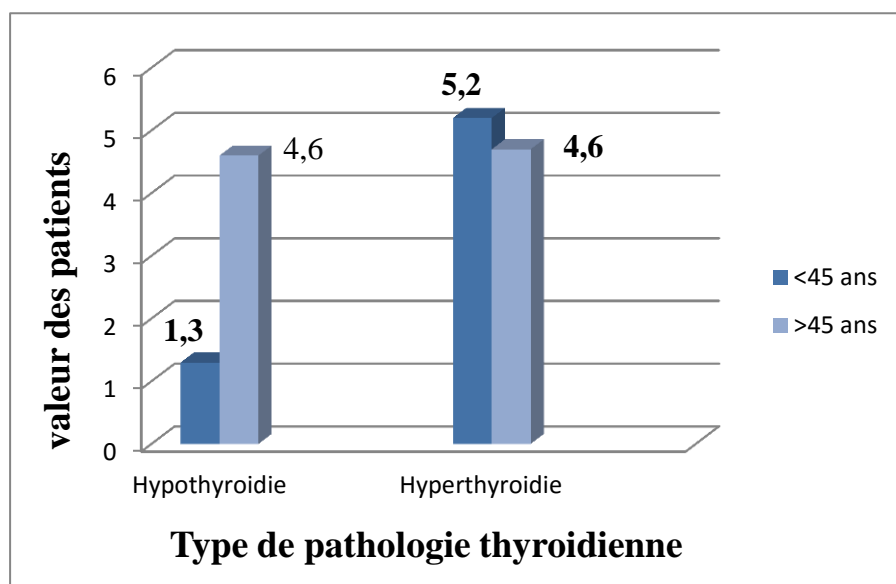


Figure 16 : Valeur moyenne de FT4 selon l'âge

En effet, selon les résultats on remarque une diminution de la FT4 chez les patientes atteintes d'hypothyroïdie et non ménopausées soit une valeur moyenne de 1.3 contre 4.6 chez les femmes ménopausées, par contre il y a une augmentation chez les patientes atteintes d'hyperthyroïdie avec des teneurs de 5.2 (< 45 ans) et 4.6 (> 45 ans).

7. Discussion

Durant la période de notre étude en 2021 sous le thème des perturbations thyroïdiennes chez la femme diabétique, 59 patientes ont été recensés. Les résultats obtenus montrent une relation étroite entre les deux pathologies endocriniennes (diabète et thyroïde).

L'analyse des résultats de la pathologie du diabète chez la population étudiée fait apparaître une prévalence du DT2 (62%) par rapport au DT1 (38%). Par ailleurs, les diabétiques de type 1 ont généralement plus risque de développer une autre maladie auto-immune. Selon une étude en

Finlande, 22.8% sont touchées par le DT1, la thyroïde et les DT1 (18.1% de DT1), 60% chez la population générale et 2.4% hyperthyroïdie. L'âge joue un rôle essentiel dans le développement des maladies auto-immunes (thyroïde et DT1) [31].

Selon Reybaud (2013), après 65 ans, 10% des patients seraient diabétiques, 20% après 80 ans, et chez les DT2 âgés de plus de 65 ans [32].

Selon Bauduceau, (2018), anciennement, le DT2 survient à partir des 45 ans lorsque le pancréas est incapable de produire l'insuline, alors qu'actuellement, la moitié des patientes de plus de 65 ans souffrent d'un DT2 et un quart de patientes à plus de 75 ans [33].

Concernant l'association entre le diabète et la thyroïde selon l'âge des patientes, il y'a une dominance des femmes ménopausées (56%) par rapport aux non ménopausées (44%). En effet, selon l'âge les paramètres thyroïdiens évoluent physiologiquement à la baisse pour le taux de T4 et de TSH. La riposte sécrétoire de TSH après stimulation par TRH s'estompe avec le vieillissement. Le dosage ultrasensible de TSH, acquisitions relativement récente, permet de différencier les états d'hypothyroïdie et d'hyperthyroïdie des multiples aléatoires des paramètres thyroïdiens causés par certaines maladies et certains médicaments [34].

La tranche d'âge > 45 ans est la plus dominante par rapport à celle < 45 ans, on estime 61% d'hypothyroïdie et 67% d'hyperthyroïdie chez les femmes ménopausées.

D'après des résultats d'une étude menée aux Etats-Unis, la prévalence de l'hyperthyroïdie est de 1.2% ainsi que les prévalences du diabète et la thyroïde varient pour le premier entre 30 et 60% et pour la deuxième entre 2 et 4%, c'est ainsi que l'association entre le diabète et hyperthyroïdie se traduit par une absorption intestinale de glucose et une néoglucogenèse élevée [35].

Chez la femme ménopausée apparaissent des troubles thyroïdiens se traduisant souvent par un vieillissement prématuré de la glande suite à la diminution des hormones féministes [36].

La moyenne des dosages hormonaux que ce soit la TSH, la FT3 ou la FT4 est souvent élevé notamment chez les femmes ménopausées et atteintes de thyroïde.

Conclusion

L'endocrinologie est la science de la médecine qui étudie les hormones, la thyroïde et le diabète sont les plus fréquentes pathologies endocriniennes dans le monde.

Dans notre étude, on a marqué qu'il y a une grande association entre le diabète et la thyroïde. Les résultats obtenues dans ce travail évaluent un pourcentage très élevé de la perturbation thyroïdienne chez la population diabétique et une prédominance de DT2 surtout chez les femmes ménopausées. Aussi dans cette étude, on a noté qu'il y'a une possibilité d'approche des tests entre la thyroïde chez les patients diabétiques.

En effet, l'âge joue un rôle majeur car il considère comme un facteur important dans le développement des maladies auto-immunes, donc le risque de développement des maladies auto-immunes associées surtout au DT1 augmente avec l'âge.

Ces deux pathologies endocriniennes présentent un danger sur la santé humaine, à partir de là il faut toujours garder un suivi avec le médecin pour la consulté.

« Mieux vaut prévenir que guérir »

Références et bibliographiques

1. VITAL., 2018. Le système endocrinien. Doctissime.
2. CARRON, PH., 2021. Cancer de la thyroïde. Fondation arc pour recherche sur le cancer.
3. LEWANDOWSK, C., 2019. Pourquoi la thyroïde se dérègle chez la femme et l'homme. Le journal des femmes.
4. BUI TEKANT, E., 2019. Glande thyroïde : rôle, anatomie. Le journal des femmes.
5. ORTIGUE, V., 2014. L'effet thyroïde grand conséquence. Vanaroms.
6. JEROM, M et al. 2019. Présentation de la thyroïde. Le Manuel MSD.
7. Société de canadienne du cancer [en ligne]. 30/06/2021. <URL><http://www.cancer.ca/fr-ca/cancer-information/cancer-type/thyroïde/traitement/anaplastic-carcinoma/?region=on>
8. LOCHOUANE, M., 2010. La thyroïde en mal de présent. Le figaro.
9. MULLER, A., 2021. Siège de la glande thyroïde et structure voisines. Anatomie et physiologie en fiche. Elsevier Masson SAS. 2^{ème} Edition. ISBN 9782294773679.
10. BUI TEKANT, E., 2019. Glande thyroïde: rôle, anatomie. Le journal des femmes.
11. BRASARD, M., 2011. Hyperthyroïdie. Passeport santé.
12. LEDUC, S., 2016. Et si c'était la thyroïde. Femme actuelle.
13. JEROM, et al. 2019. Présentation de la thyroïde. Le Manuel MSD.
14. CLEMENCE, R., 2014. Hypothyroïdie : la glande thyroïde, synthèse des hormones thyroïdiennes, l'hypothyroïdie. Santé sur le net.
15. TRAYNARD, P-Y., 2010. Hormones thyroïdiennes. Docteurlic.
16. HABERFELD, I., 2020. Pancréas : fonction, anatomies et maladies. Le journal des femmes.
17. CLEMENCE, R., 2014. Hypothyroïdie. De santé sur le net.
18. NETTER, F., 2011. Atlas d'anatomie. 5^{ème} Edition. Elsevier Masson.
19. MENNECIER, D., 2017. Pancréatite aigüe et chronique : les complications de la pancréatite. HepatoWeB.

Références et bibliographiques

20. HABERFELD, I., 2020. Insuline (rapide, lente) : rôle, taux normal, injection. Le journal des femmes.
21. PARENT, N., 2015. Anatomie et radio anatomie du pancréas. Imagerie de pancréas.
22. SMITH, Y., 2021. Le rôle de l'insuline au corps humain. New médical.
23. Maxicours. Le rôle du pancréas et la régulation de la glycémie. [En ligne]. 23/06/2021. <URL>
[http// :www.maxicours.com](http://www.maxicours.com)
24. BUI TEKANT, E., 2019. Glande thyroïde: rôle, anatomie. Le journal des femmes.
25. TUSEVO, E., 2017. 14 novembre journée mondiale du diabète : 10 faits sur cette maladie par l'OMS, organisation mondiale de la santé. Aide-mémoire n°138.
26. ANNONYME, Qu'est-ce que le diabète. Fédération française des diabétiques.
27. LALOI-MECHELIN, M., 2021. Pour tout comprendre sur le diabète gestationnel. Paris FR21 DI00095.
28. ANNONYME, Diabète et thyroïde. Le diabète de l'enfant et l'adolescent CHU Robert Debré.
29. BENHADJ HASSEN, H., et al. 2016. Diabète de type 2 et l'hypothyroïdie. Hôpital du jour institut national de nutrition. Tunisie.
30. BENZIANE, Z et MOHAMMEDI, F., 2017. Dysfonctions thyroïdiennes chez les diabétiques type 2 suivis à la consultation externe du service d'endocrinologie. Science directe de CHU à Oran. Issue 4, page 263-264, vol 78.
31. MAKIMATTILA, S. HARJUSTSALO, V. FORSBLON, C et GROOP, P-H. 2019. Every fifth patient with type 1 diabetes suffers from an additional endocrinological auto-immune disease. Finish nation-widestudy.
32. RAYBAUD, H., 2013. Diabète du sujet âgé. 5^{ème} Congrès international francophone de Gérontologie-Strasbourg 1995 guides pratique du diabète (collection Médie-guides). Communiqué de presse revue prescrire N° 356.
33. SHOTLIFF, K., 2018. Endocrinologie. La clinique française.
34. NEVE, P., 2019. Evolution de la fonction thyroïdienne avec l'âge. Métabolisme. Chapitre 4, page 207, vol 2.

Références et bibliographiques

35. ROUILLER, N et JORNAVY, F. 2017. Diabète sucré secondaire à une endocrinopathie : quand y penser. Revue médicale Suisse.
36. MECHELIN, O., 2012. Les interactions hormonales qui mènent à l'hypothyroïdie chez les femmes. Edition Sully. Pharmacie Den Grenoble. A222.